



**ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**
Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем

СИЛАБУС (SYLLABUS)
Дисципліна «Теорія інформації та кодування /
Information theory and coding»

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Викладач	Базурін Віталій Миколайович
Науковий ступінь	Кандидат педагогічних наук
Вчене звання	Доцент
Посада	Доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем
Адреса кафедри	м. Київ, вул. Кіото 19, каб. Б-507, Б-526
E-mail	compdep@knute.edu.ua
Консультації	Відповідно до графіку індивідуальних консультацій на сайті кафедри

ПОЛІТИКА АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

<https://knute.edu.ua/file/MzEyMQ==/c12a9f74e87d9154696ca0f761da2e5c.pdf>

Дотримання академічної доброчесності передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання на джерела інформації у разі використання не авторських ідей, розробок, тверджень, відомостей і т.п.;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної наукової діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Порушенням академічної доброчесності вважається:

- академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;
- самоплагіат – оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;
- фабрикація – вигадкування даних чи фактів, що використовуються в наукових дослідженнях;
- фальсифікація – свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються наукових досліджень.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до академічної відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (модульний контроль, іспит, залік тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньо-професійної програми;
- відрахування з Університету;

- позбавлення наданих університетом пільг;
 - відмова у присудженні відповідного ступеня вищої освіти;
- ПОЛІТИКА ЩОДО ВІДВІДУВАННЯ ЗАНЯТЬ**
- відвідування занять є обов'язковим;
 - за об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування та ін.) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із викладачем дисципліни.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни / тип дисципліни	Теорія інформації та кодування / вибіркова
Навчальний рік	2023-2024
Факультет	Факультет інформаційних технологій
Курс	4
Семестр	7-8
Освітній ступінь	Бакалавр
Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	126 «Інформаційні системи та технології»
Загальна характеристика	Кількість годин –180 Кількість кредитів – 6 Види занять: лекції, лабораторні, самостійна робота. Співвідношення аудиторних годин і годин самостійної роботи - 48/132 Мова викладання – українська Форма викладання – очна
Підсумковий контроль	Екзамен
Програмне забезпечення	Microsoft Office Excel, Python 3.x
Обладнання	Проектор, комп'ютерна техніка із встановленим програмним забезпеченням та доступом до мережі Інтернет.
Необхідні попередні дисципліни	«Основи теорії інформаційних систем», «Алгоритмізація та програмування»
Методика вивчення	Методика вивчення дисципліни полягає у набутті студентами знань теоретичного і практично-прикладного характеру під час лекцій, лабораторних занять, самостійної роботи та вивчення першоджерел і навчально-методичної літератури.
Мета і завдання	<i>Метою</i> вивчення дисципліни «Теорія інформації та кодування» є надання студентам теоретичних знань та формування системи фундаментальних понять, що складають базис сучасної теорії інформації та кодування. <i>Завданням</i> вивчення дисципліни «Теорія інформації та кодування» є вивчення теоретичних основ і набуття практичних навичок в галузі застосування теорії інформації та кодування в комп'ютерних інформаційних технологіях, вивчення основних принципів стиснення даних, методів шифрування.
Місце дисципліни в освітньо-професійній програмі	
Загальні компетентності	КЗ 2 Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові

	та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.
Фахові компетентності (результати навчання)	КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

ТЕМАТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Структура та завдання дисципліни, природа інформації, види інформації.

Мета та завдання дисципліни, її структура. Терміни, визначення, основні поняття теорії інформації. Кодування – застосування в цифрових технологіях. Властивості і вимірюваність інформації.

Тема 2. Кількісні характеристики інформації

Ансамблі та джерела повідомлень. Кількісна міра інформації. Ентропія та її властивості. Безумовна ентропія. Умовна ентропія. Ентропія об'єднання двох джерел.

Тема 3. Дискретні джерела інформації.

Характеристики дискретних джерел інформації. Продуктивність дискретного джерела та швидкість передачі інформації. Моделі дискретних каналів. Інформаційні втрати при передачі інформації по дискретному каналу. Пропускна здатність дискретного каналу без завад і з завадами. Пряма і зворотна теореми Шеннона для джерела загального вигляду – про зв'язок ентропії джерела і середньої довжини повідомлень. Теорема Котельнікова.

Тема 4. Неперервні джерела інформації

Характеристики неперервних джерел інформації. Квантування сигналів. Інформаційні втрати при кодуванні неперервних джерел. Продуктивність неперервного джерела та швидкість передачі інформації. Пропускна здатність неперервного каналу.

Тема 5. Основні задачі теорії інформації.

Базові поняття теорії інформації. Види інформації. Кількість інформації. Числовий код. Зберігання, вимірювання, обробка й передача інформації. Способи вимірювання інформації: об'ємний, алгоритмічний, імовірнісний.

Тема 6. Застосування імовірнісного підходу.

Імовірнісний підхід до виміру дискретної й безперервної інформації. Ентропія Шеннона. Кількісна міра інформації за Хартлі. Кількість інформації за Шенноном. Пряма і зворотна теореми Шеннона-Хартлі. Зв'язок між ентропією джерела та ентропією сигналу. Семантична інформація.

Тема 7. Коди.

Первинні коди. Класифікація первинних кодів. Нерівномірні двійкові первинні коди. Рівномірні двійкові первинні коди. Системи числення. Двійково-десяткові коди. Двійково-шістнадцятковий код. Оптиміальне кодування, класифікація його методів.

Тема 8. Кодування інформації.

Кодування в дискретних і неперервних каналах. Класифікація кодів і їх характеристики. Числові поля та операції над їх елементами. Способи подання кодів. Табличний спосіб. Кодове дерево. Геометричні моделі подання кодів. Надлишковість повідомлень і кодів. Основні теореми кодування для каналів.

Тема 9. Стиснення інформації.

Принципи стиснення інформації: стиснення із втратами і стиснення без втрат. Арифметичне кодування. Апаратні і програмні коди стиснення. Адаптивні алгоритми стиснення. Код Шенона-Фено. Кодування Хаффмена. Підстановочні або словниково-орієнтовані алгоритми стиснення інформації. Методи Лемпеля-Зіва.

Тема 10. Захист інформації

Основи теорії захисту інформації. Ідея криптосистеми з відкритим ключем. Схема шифрування з відкритим ключем. Криптографія з декількома відкритими ключами. Криптосистема без передачі ключів. Схема шифрування з закритим ключем. Поняття електронного підпису. Використання хеш-функцій. Стандарти шифрування даних. Особливості передачі інформації в Інтернеті.

Перелік навчальних робіт з дисципліни «Теорія інформації та кодування»

Види робіт	К-сть балів
Практичне заняття №1. Тема: «Мета і завдання дисципліни «Теорія інформації та кодування».	4
Практичне заняття №2. Тема: «Безумовна та умовна ентропія».	4
Практичне заняття №3. Тема: «Ентропія об'єднання двох джерел».	4
Практичне заняття №4. Тема: «Передача повідомлень у каналах із завадами».	4
Практичне заняття №5. Тема «Неперервні джерела інформації».	4
Практичне заняття №6. Тема: «Основні завдання теорії інформації».	4
Практичне заняття №7. Тема: «Ймовірнісний підхід до визначення кількості інформації».	4
Практичне заняття №8. Тема: «Коди і їх перетворення».	4
Практичне заняття №9. Тема: «Побудова коду».	4
Практичне заняття №10. Тема: «Стиснення інформації».	4
Практичне заняття №11. Тема: «Алгоритми шифрування».	4
Модульний контроль	26
Виконання індивідуального завдання (СР)	30
Разом: Аудиторна робота	70
Самостійна робота (СР)	30
Всього:	100

КОНТРОЛЬ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ

При вивченні дисципліни використовуються наступні форми контролю знань студентів: поточний; модульний; підсумковий.

Поточний контроль передбачає перевірку теоретичних питань, самостійної роботи, практичних робіт та усне опитування по кожній практичній роботі. По даному виду

контролю оцінювання знань здійснюється у відповідності до бального розподілу наведеного в попередній таблиці.

Модульний контроль передбачає виконання модульної контрольної роботи. Всі завдання оцінюються в 14 балів. Перше завдання (теоретичне) – 10 балів, друге завдання (практичне) – 8 балів, третє завдання (практичне) – 8 балів.

Формою підсумкового контролю є екзамен. Екзаменаційна оцінка (100 балів) є результатом виконання двох теоретичних питань (2 x 20 балів = 40 балів) та практичного завдання (60 балів).

Результуюча оцінка з дисципліни визначається як середня від балів набраних протягом семестру та отриманих на іспиті.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний:

1. Jones G.A, Jones J.M. Information and Coding Theory. London: Springer-Verlag, 2020. – 217 р.
2. Івашко А. В. Теорія інформації та кодування в прикладах і задачах : навч. посібник / А. В. Івашко, В. А. Крилова ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2022. – 317 с.
3. Moser S.M., Chen P.-N. A Student's Guide to Coding and Information Theory. Cambridge: Cambridge University Press, 2019. – 205 р.
4. Huffman W.C., Kim J.L., Sole P., eds. Concise encyclopedia of coding theory. CRC Press, 2021. – 998 р.
5. Ramakrishnan S. Cryptographic and Information Security Approaches for Images and Videos. Boca Raton, CRC Press, 2019. – 936 р.