

МІЖРЕГІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

Інститут комп'ютерно-інформаційних технологій та дизайну

Кафедра комп'ютерних інформаційних систем та технологій

Затверджую
Директор ІКІТ

“ ”

2025 р.



Схвалено на засіданні кафедри

Протокол № 1 від 29.08.2025 р.

Завідувач кафедри

Кавун С.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія інформації та кодування

спеціальності:

F2 Інженерія програмного забезпечення

F3 Комп'ютерні науки

F5 Кібербезпека та захист інформації

(шифр і назва спеціальності)

освітнього рівня

Бакалавр

(назва освітнього рівня, ОКР)

Київ МАУП 2025

Розробник (-и) силабусу навчальної дисципліни:

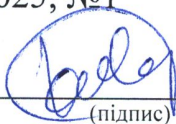
Яцук Петро Петрович, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних-інформаційних систем та технологій

Викладач:

Кавун Сергій Віталійович, доктор економічних наук, професор кафедри комп'ютерних-інформаційних систем та технологій

Силабус розглянуто і затверджено на засіданні кафедри КІСТ
Протокол від 29.08.2025; №1

Завідувач кафедри



(підпис)

Кавун С.В.

Силабус погоджено з гарантом (керівником) освітньої програми
(шифр, назва освітньої програми)

_____. 2025 р.

Керівник (гарант) освітньої програми _____

(підпис)

Пролонговано:

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «____» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «____» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «____» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «____» 20__ р., протокол № ____

Назва дисципліни	Теорія інформації та кодування
Викладач (-і)	Кавун С.В.
Портфоліо викладача (-ів)	https://icitd.maup.com.ua/?page_id=1416
Контактний тел.	
E-mail:	compscience.icitd@maup.com.ua
Сторінка дисципліни на сайті	
Консультації	Пн: 14:20-15:50, корпус 24, аудиторія 5

1. Коротка анотація до дисципліни. Програма навчальної дисципліни «Теорія інформації та кодування» передбачає вивчення методів обробки, перетворення, кодування та шифрування інформації, що використовується для створення комп'ютерних мереж, забезпечення їх надійного функціонування, захисту інформації від несанкціонованого доступу. Розглядаються типи сигналів, методи кодування та представлення інформації в комп'ютерних мережах, різні характеристики інформації; принципи проектування та функціонування логічних елементів систем, принципи різних видів модуляції та передачі сигналів у різних середовищах, методи стиснення даних.

2. Мета та завдання дисципліни. Метою викладання навчальної дисципліни є формування у студентів базових знань методів обробки інформації і функціонування різних логічних систем, характеристик і параметрів кодів, принципів роботи цифро-аналогових перетворювачів. Ознайомлення із поняттям про ентропію та кількісними мірами вимірювання інформації, основними теоремами теорії інформації для дискретних каналів зв'язку, відомостями про принципи оптимального та завадостійкого кодування та використання їх в сучасних інформаційних системах.

3. Цілі курсу. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: принципи обробки та перетворення інформації в КМ, базові технології КМ, особливості сучасних протоколів, кодів, алгоритмів стиснення покладених в основу роботи КМ; вміти виконувати завдання, пов'язані обробкою, зберіганням та передачею даних КМ.

4. Формат курсу. Курс складається з лекцій, практичних занять, а також самостійної роботи з літературою.

5. Програмні результати навчання (інтегральні, фахові компетентності).

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

загальних:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність працювати в команді;
- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

фахових:

- здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.
- здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.
- здатність розраховувати ентропію найпростіших дискретних випадкових систем.
- здатність розраховувати пропускну здатність дискретного каналу з завадами і без завад.
- здатність кодувати найпростіші повідомлення за методами Шеннона-Фано, Хафмана та Хеммінга.
- здатність використовувати сучасні методи теорії інформації, сигналів та кодування в інформаційних системах.

Результати навчання даної дисципліни деталізують такі програмні результати навчання:

- знання про основи теорії інформації та сучасні напрямки її розвитку;
- знання про основи теорії сигналів, спектрального аналізу та цифрової обробки сигналів;
- визначати основні властивості ентропії неперервних і дискретних випадкових систем, середньої кількості інформації, що переноситься одним символом;
- застосовувати теореми про пропускну здатність дискретних каналів з завадами і без завад, принципи оптимального та завадостійкого кодування;
- застосовувати знання при адмініструванні та експлуатації різних обчислювальних систем;
- використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації;
- проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій;
- використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування;
- володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати різні операційні системи, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування обчислювальних систем та їхнього програмного забезпечення;
- знання фундаментальних основ роботи базових елементів комп'ютерних систем, технічних характеристик елементів та їхнього впливу на роботу систем, базових схемотехнічних рішень для обробки цифрових сигналів.

6. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
<i>Операційні системи</i>		
Курс	2	2
Семестр	4	4
Обсяг кредитів	2	2
Обсяг годин, в тому числі:	76	80
Аудиторні	36	8
Модульний контроль	2	-
Семестровий контроль	2	2
Самостійна робота	40	72
Форма семестрового контролю	<i>Залік</i>	<i>Залік</i>

7. Статус дисципліни: *обов'язкова*

8. Пререквізити - вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях про основи теорії інформації та сучасні напрямки її розвитку, про основи теорії сигналів, спектрального аналізу та цифрової обробки сигналів.

9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання - Студенти здобувають практичні навички роботи по розрахунку пропускної здатності дискретних каналів з завадами і без завад, визначення ентропії неперервних і дискретних випадкових систем, середньої кількості інформації, що переноситься одним символом ознайомлення з принципами оптимального та завадостійкого кодування у обчислювальних системах.

10. Політика курсу - Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків:

- не запізнюватися на заняття;
- не пропускати заняття (як практичні так і лекційні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- самостійно опрацьовувати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи; конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу;
- своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою практичні завдання;
- не користуватися мобільним телефоном під час аудиторних занять;
- брати очну участь у контрольних заходах;
- будь-яке відтворення результатів чужої праці, в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

10. Схема курсу (Навчально-методична карта дисципліни)

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА КАРТА ДИСЦИПЛІНИ «Теорія інформації та кодування»

Разом: 90 год., з них 34 год. – лекції, 16 год. – практичні заняття; самостійна робота – 40 год.

Кількість балів за семестр	100 балів			
Модулі	Змістовий модуль I			
Назва модуля	Основи теорії інформації та сигналів			
Лекції	1	2	3	4
Теми лекцій	Поняття інформації, базові елементи, задачі та методи дисципліни.	Сигнали інформації, їх властивості і математичні моделі.	Перетворення сигналів інформації.	Цифрові технології запису та передачі інформації.
Практичні заняття	1	2	3	4
Теми практичних занять	Кількісна оцінка інформації. Властивості ентропії.	Сигнали, завади та їх класифікація.	Поняття модуляції сигналу. Види модуляції.	Перетворення неперервного сигналу в дискретний кодований сигнал з імпульсно-ковою модуляцією.
Поточний контроль	модульна контрольна робота №1 (10 балів)			

Модулі	Змістовий модуль II		
Назва модуля	Кодування та представлення сигналів		
Лекції	5	6	7
Теми лекцій	Кодування і декодування повідомлень.	Різновиди кодів	Статистичні методи оптимального кодування
Практичні заняття	5	6	7
Теми практичних занять	Арифметичні та логічні бінарні операції.	Двійково-десяткові коди. Оптимальний код Шеннона-Фено.	Кодування Хаффмана
Лекції	8	9	
Теми лекцій	Архівація даних.	Методи організації і ущільнення каналів зв'язку.	
Практичні заняття	8	9	
Теми практичних занять	Категорії програм архіваторів.	Інформаційні характеристики каналів зв'язку.	
Поточний контроль	модульна контрольна робота №2 (10 балів)		
Поточний контроль	модульна контрольна робота №2 (10 балів)		
Підсумковий контроль	Залік		

11. Система оцінювання навчальних досягнень

Вид діяльності студента	Максимальна кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2	
		кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів
Відвідування лекцій	1	4	4	5	4
Відвідування практичних занять	1	4	4	5	4
Виконання практичних завдань	5	4	20	5	25
Виконання завдань для самостійної роботи (<i>додавати завдання за потребою</i>)	5	2	10	3	15
Виконання модульної роботи	10	1	10	1	10
Разом за кожним модулем	-		48	-	58
Максимальна кількість балів					106
106:100=1,06. Студент набрав X балів; Розрахунок: X:1,06 = загальна кількість балів.					
Усього за навчальною дисципліною					100

12. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

№ з/п	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	15
2.	Підготовка до практичних занять	15
3.	Підготовка до модульних контрольних робіт №1, №2, №3	10
Усього за навчальною дисципліною		40

Критерії оцінювання:

- змістовність – 1 бал
- відповідність темі та стилю оформлення – 1 бал
-

13. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Модульний контроль здійснюється шляхом написання модульної контрольної роботи.

Студентами пропонуються варіанти МКР, кожен білет містить по 2 теоретичних запитання та 2 практичних завдання.

Критерії оцінювання:

- виконання МКР – максимум 10 балів.

Критеріями оцінки правильності виконання модульних контрольних завдань є:

№ п/п	Критерії оцінки знань студента виявлених під час проведення модульного контролю	кількість балів
1.	студент в процесі письмової відповіді дає правильні відповіді на всі поставлені запитання , виявляє високий рівень знань теоретичного та практичного матеріалу. Викладає свою відповідь системно та логічно, упевнено і правильно аргументує власну позицію, робить висновки, тощо.	10 балів
2.	студент має належний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, на поставлені запитання відповіді дає, переважно, правильні, однак допускає певні неточності у визначеннях, не завжди належно (коректно) аргументує відповідь або правильно відповідає лише на половину поставлених запитань , тощо.	8 бали
3	студент має задовільний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, на поставлені запитання відповідає, але не на всі, допускає певні неточності у визначеннях базових категорій, не завжди належно (коректно) аргументує або правильно дає відповідь на 1/3 (одну третину) поставлених запитань тощо.	5 бали
4.	студент дає неправильні відповіді на поставлені запитання, виявляє неналежний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, неспроможний послідовно і правильно аргументувати свою відповідь або взагалі не в змозі відповісти на поставлені запитання , тощо.	0 балів

14. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання: *Залік*

15. Орієнтовний перелік питань для семестрового комплексного контролю.

1. Поняття інформації. Властивості інформації.
2. Знаки і сигнали. Сигнал, його характеристики. Квантування сигналів.
3. Ентропія та її властивості. Кількість інформації.
4. Інформаційні характеристики квантування сигналу.
5. Наведіть схему утворення сигналу і поясніть її.
6. Надайте визначення теорії інформації як наукової дисципліни.
7. Назвіть етапи обігу інформації.
8. Наведіть структурну схему системи передачі інформації і поясніть її.
9. У чому відмінність дискретних і безперервних повідомлень?
10. Що розуміють під кодуванням і модуляцією?
11. Надайте визначення лінії і каналу зв'язку.
12. Коли ентропія джерела з двома станами досягає максимуму?
13. Запишіть вираз для ентропії об'єднання кількох незалежних джерел інформації.
14. Що характеризує надмірність джерела повідомлень?
15. Що розуміється під потоком інформації джерела повідомлень?
16. Надайте визначення диференціальної ентропії.
17. Перерахуйте властивості диференціальної ентропії.
18. Наведіть вирази для визначення надмірності джерела.
19. Надайте визначення швидкості передачі і пропускну здатності безперервного каналу зв'язку.
20. Запишіть вираз для визначення числа рівнів квантування.
21. Запишіть умову існування оптимального кодування.
22. Який канал називається каналом без перешкод?
23. Чим визначається гранична швидкість передачі по каналу зв'язку елементарних сигналів?
24. Що розуміється під ентропією повідомлення і ентропією джерела?
25. Який код називається оптимальним для каналу без шуму?

26. Наведіть інформаційну модель каналу зв'язку.
27. Сформулюйте необхідні і достатні умови неспотвореної передачі сигналу по каналу зв'язку.
28. Поясніть перетворення перенесення і деформації без зміни обсягу сигналу.
29. Навіщо необхідно криптографічне закриття інформації?
30. Наведіть класифікацію коригувальних кодів.
31. Назвіть основні характеристики коригувальних кодів.
32. Наведіть вирази для визначення числа контрольних символів.
33. Які коди називаються систематичними?
34. Як будується утворююча і перевірна матриця систематичного коду?
35. Як одержується алгоритм кодування і декодування в систематичному коді?
36. Принцип кодування кодових комбінацій в рекурентному коді.
37. Наведіть структурні схеми кодувальних і декодувальних рекурентних кодів.
38. Пропускна здатність каналу зв'язку за відсутності шумів.
39. Структура каналу зв'язку. Пропускна здатність каналу зв'язку за наявності шумів. Формула К.Шеннона.
40. Поняття про завадостійке кодування. Просторова і тимчасова надмірність. Код з повторенням.
41. Код Хаффмена. Код Шеннона-Фано.
42. Групи. Приклади груп.
43. Відстань за Хеммінга. Вага слова. Кодова відстань. Зв'язок виявляє і коректує здібності коду з кодовою відстанню. Геометрична інтерпретація зв'язку кодового відстані і коректує здібності коду.
44. Коди Хеммінга. Систематичний і несистематичний коди Хеммінга.
45. Поняття про циклічні кодах. Породжують многочлени. Структура кодового слова.
46. Алгоритм побудови циклічного коду із заданими властивостями.
47. Алгоритм корекції помилок в циклічному коді.
48. Циклічні коди, що виправляють пакети помилок.

16. Шкала відповідності оцінок

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
68-74	D		
60-67	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

17. Рекомендовані джерела (література):

- Курко А.М., Решетник В.Я. Введення в теорію інформації.: Посібник. Тернопільський національний технічний університет, 2017. 108с.
- Іванов В.Г. та ін. Основи інформатики та обчислювальної техніки: Навч. посіб./ В.Г. Іванов, В.В. Карасюк, М.В. Гвозденко; За заг.ред. В.Г. Іванова. – К.: Юрінком Інтер, 2004. – 328 с.: іл.
- Жураковський Д.П., Полторак В.П. Теорія інформації та кодування.: Підручник. – К.: Вища шк., 2001. – 255 с.: іл.
- Решетник В.Я. Введення в теорію інформації: Навч. посібник. – Тернопіль.: ТДТУ., 2002, – 130 с.
- Бабенко Т.В., Сушко С.О., «Про ентропію української мови». – Захист інформації. – 2012. – № 3, С. 104 – 107.
- Корнійчук В.І., Тарасенко В.П., Тарасенко-Клятченко О.В. Основи комп'ютерної арифметики. – К.: «Корнійчук», 2006. – 164 с.
- Лебедєв О.М., Ладик О.І. Цифрова схемотехніка: Навчальний посібник / За ред. М.Ю. Ільченка. – К.: Арістей, 2005 – 247 с.
- Данченков Я.В. Теорія інформації: Навчальний посібник / Я.В. Данченков. – Рівне : НУВГП, 2012. - 111 с.

18. Інформаційні ресурси:

1. Теорія інформації та кодування [Електронний ресурс]. – Режим доступу. <http://ksuonline.kspu.edu/course/view.php?id=89>
1. Вейцблінт О.Й. Лекції з курсу «Теорія інформації і кодування». [Електронний ресурс]. – Режим доступу. <http://dls.ksu.kherson.ua/dls/Library/LibdocView.aspx?id=7e3e5db0-5a2b-42a2-a281-4dc1865ee450>