

Державний вищий навчальний заклад
«Ужгородський національний університет»
Факультет інформаційних технологій
Кафедра інформаційних управляючих систем та технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету
інформаційних технологій
Ігор ПОВХАН
« _____ » 2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СПОСОБИ І ЗАСОБИ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

Рівень вищої освіти	другий, магістерський
Галузь знань	F Інформаційні технології
Спеціальність	F3 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Комп'ютерні науки
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська


Ужгород 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Способи і засоби передачі інформації в комп'ютерних системах» для здобувачів вищої освіти галузі знань F «Інформаційні технології» спеціальності F3 «Комп'ютерні науки» освітньої програми «Комп'ютерні науки».

Розробник: Ніколенко В.В., к.ф.-м. н., доцент, доцент кафедри інформаційних управляючих систем та технологій.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *інформаційних управляючих систем та технологій*

протокол №11 від «06» червня 2025 року

Завідувач кафедри  Олександр МІЦА

«06» червня 2025 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету інформаційних технологій протокол № 10 від «12» червня 2025 р.

ТВО голови науково-методичної комісії  Ігор ПОВХАН

© Ніколенко В.В., 2025 р.
© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2025 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС — 5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин — 150	2-й	2-й
Кількість модулів — 2	Семестр:	
	3-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год самостійної роботи студента – 7 год	Лекції:	
	32 год	16 год
	Практичні:	
	—	—
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:	
	28 год	0 год
Форма підсумкового контролю: комбінована	Самостійна робота:	
	90 год	134 год
	Індивідуальна робота:	
	—	—

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання дисципліни 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.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ІНТ. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та інноваційного характеру у сфері інформаційних систем та технологій.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ФК1. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

ФК2. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

ФК4. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.

ФК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

ФК6. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.

ФК7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

ФК8. Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.	ПРН4
Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.	ПРН6
Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).	ПРН9
Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.	ПРН15
Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.	ПРН18

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Способи і засоби передачі інформації в комп'ютерних системах»:

Очікувані результати навчання	Шифр ПРН
Вміння аналізувати проблеми пропускну здатності, затримок і втрат даних; планувати робочі процеси передачі інформації; обирати технології та протоколи для складних середовищ.	ПРН1
Застосовувати знання і вміння проєктувати концептуальні моделі систем передачі даних; визначати вимоги до топології, каналів зв'язку.	ПРН6
Розробляти програмне забезпечення для передачі та обробки даних; реалізовувати алгоритми обміну, буферизації та синхронізації.	ПРН9
Виявляти та формулювати потреби щодо автоматизації обміну інформацією; порівнювати альтернативні рішення.	ПРН15
Збирати, формалізувати та систематизувати вимоги до систем; аналізувати відповідність реалізації вимогам	ПРН18

4. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- виконання та захист лабораторних робіт;
- модульні контрольні роботи;
- екзамен.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: виконання та захист лабораторних робіт.

Форма модульного контролю: письмова контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: комбінований екзамен.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	40	100
12	12	12	12	12		

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T6	T7	T8	T9	T10	40	100
12	12	12	12	12		

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	6	60	6	60
Модульна контрольна робота	1	40	1	40
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Після виконання програми змістового модулю у визначений термін студент повинен написати контрольну роботу, яка складається із теоретичної та практичної частин, кожна з яких оцінюється у межах від 0 до 20 балів. Максимальна оцінка за модульну контрольну роботу — 40 балів, максимальна оцінка за модульний контроль — 100 балів. Якщо студент не був присутнім на модульному контролі, або бажає його перескласти, то він має право повторно пройти контроль відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які мають підсумковий доекзаменаційний рейтинговий бал не менше 35. Здобувач вищої освіти, доекзаменаційний рейтинговий бал якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити його до початку екзамену під час чергування викладачів на кафедрі у терміни, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. У протилежному випадку здобувач не допускається до екзамену, і у нього виникає академічна заборгованість.

Здобувач вищої освіти може не складати екзамен з навчальної дисципліни, якщо він успішно пройшов усі модульні контролі та його влаштовує підсумкова доекзаменаційна рейтингова оцінка за навчальний рік. Здобувачі вищої освіти, рейтинговий бал яких становить від 35 до 59, зобов'язані складати екзамен. Здобувач освіти може підвищити на екзамені рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання екзамену оцінка не може бути менша за доекзаменаційний рейтинговий бал. На екзамен вноситься навчальний матеріал семестру. Екзаменаційний білет складається з теоретичних питань та практичних завдань. Екзамен проводиться в комбінованій формі. Теоретична частина проводиться письмово, практична частина полягає у виконанні завдань на комп'ютері і їх подальшому захисті. Оцінювання результатів навчання на екзамені здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за екзамен вноситься у відомість обліку успішності.

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання у оцінки за національною шкалою та шкалою ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен, диф. залік	залік
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C	задовільно	
64-73	D		
60-63	E	незадовільно	не зараховано
35-59	FX		
0-34	F		

Оцінка відмінно (А) виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (В) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (С) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

Оцінка задовільно (D) виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

Оцінка задовільно (Е) виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

Оцінка незадовільно (FX) виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

Оцінка незадовільно (F) виставляється студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь серйозний елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання.

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Основи теорії інформації

Тема 1. Предмет і завдання навчальної дисципліни. Місце теорії інформації в дисциплінах теорії управління. Основні поняття і визначення теорії інформації. Інформація, повідомлення, сигнал, канал зв'язку, система зв'язку. Задачі теорії інформації.

Тема 2. Випадкові події. Характеристики випадкових подій. Потоки випадкових подій. Випадкових величини і їх властивості.

Тема 3. Кількість інформації і його міра. Поняття міри кількості інформації. Одиниці виміру інформації. Вимоги до міри кількості інформації. Кількість взаємної інформації. Міра Шеннона.

Тема 4. Ентропія дискретних розподілів. Поняття про ентропію. Ентропія джерела дискретних повідомлень. Властивості ентропії. Поняття умовної ентропії. Поняття надмірності.

Тема 5. Пропускна спроможність дискретного каналу зв'язку без перешкод. Поняття про пропускну спроможність каналу зв'язку. Оптимальне кодування інформації. Коди Шеннона-Фано і Хаффмана. Вимоги до оптимального коду. Префіксність коду.

Модуль 2. Завадостійке кодування

Тема 6. Методи стискування інформації. Поняття про стискування даних. Класифікація методів стискування інформації. Характеристика універсальних методів стискування інформації без втрат. Оцінка ефективності стискування. Кодування довжини серій.

Тема 7. Дельта-модуляція. Кодування інформації з адитивним пророцтвом: принцип адитивного пророцтва, метод різницевого пророцтва, метод імовірнісного пророцтва. Поняття про метод контекстного стискування.

Тема 8. Завадостійке кодування інформації. Поняття про завадостійке кодування інформації. Принципи побудови завадостійких кодів.

Тема 9. Коды Хеммінга.

Тема 10. Комплексні алгоритми кодування і стиску інформації.

5.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Основи теорії інформації												
Тема 1. Предмет і завдання навчальної дисципліни. Місце теорії інформації в дисциплінах теорії управління. Основні поняття і визначення теорії інформації. Інформація, повідомлення, сигнал, канал зв'язку, система зв'язку. Задачі теорії інформації.	15	2		2		11	15	2				13
Тема 2. Випадкові події. Характеристики	15	4		2		9	15	2				13

випадкових подій. Потoki випадкових подій. Випадкових величини і їх властивості.												
Тема 3. Кількість інформації і його міра. Поняття міри кількості інформації. Одиниці виміру інформації. Вимоги до міри кількості інформації. Кількість взаємної інформації. Міра Шеннона.	15	2		2		11	15	2				13
Тема 4. Ентропія дискретних розподілів. Поняття про ентропію. Ентропія джерела дискретних повідомлень. Властивості ентропії. Поняття умовної ентропії. Поняття надмірності.	15	4		4		7	15	2				13
Тема 5. Ентропія дискретних розподілів. Поняття про ентропію. Ентропія джерела дискретних повідомлень. Властивості ентропії. Поняття умовної ентропії. Поняття надмірності.	15	4		4		7	15					15
Разом за модулем 1	75	16		14		45	75	8				67
Модуль 2. Завадостійке кодування												
Тема 6. Методи стискування інформації. Поняття про стискування даних. Класифікація методів стискування інформації. Характеристика універсальних методів стискування інформації без втрат. Оцінка ефективності стискування. Кодування довжини серій.	15	4		4		7	15	2				13
Тема 7. Дельта-модуляція. Кодування інформації з адитивним пророцтвом: принцип адитивного пророцтва, метод різницевого пророцтва, метод імовірнісного пророцтва. Поняття про метод контекстного	15	2		2		11	15	2				13

стискування.											
Тема 8. Завадостійке кодування інформації. Поняття про завадостійке кодування інформації. Принципи побудови завадостійких кодів.	15	4		2		9	15	2			13
Тема 9. Коды Хеммінга.	15	4		4		7	15	2			13
Тема 10. Комплексні алгоритми кодування і стиску інформації.	15	2		2		11	15				15
Разом за модулем 2	75	16		14		45	75	8			67
Разом за весь курс	150	32		28		90	150	16			134

5.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Визначення кількості інформації в дискретних задачах	2	
2.	Рівномірне кодування. Теорема Хартклі	2	
3.	Методи нерівномірного кодування. Алгоритм Шеннона-Фено	2	
4.	Оптимальне кодування. Алгоритм Хаффмана	4	
5.	Алгоритми стиску інформації	4	
6.	Поміхостійке кодування	4	
7.	Алгоритми, які знаходять помилку на деякому відрізку	2	
8.	Коды Хеммінга	2	
9.	Методи гамування	4	
10.	Метод Віженера	2	
	Разом	28	0

5.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Повторення основних положень теорії вірогідності	11	13
2.	Повторення поняття статистичної обробки дискретних подій	9	13
3.	Повторення основних дій булевої алгебри	11	13
4.	Повторення принципів частотної модуляції	7	13
5.	Підготовка до практичних занять та лабораторних робіт	7	15
6.	Оцінка вірогідності незалежних і залежних подій	7	13
7.	Інформація як об'єкт захиста. Загрози інформації	11	13
8.	Захист інформації криптологічними методами	9	13
9.	Стеганографія	7	13
10.	Криптологічні алгоритми підстановки і заміни	11	15
	Разом	90	134

6. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: ноутбук, мультимедійний, проектор.

Програмне забезпечення: електронна платформа Google Meet.

7. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Ю.Я. Бобало, І. В. Горбалий. Інформаційна безпека / Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 574 с.
2. Лосев Ю.І., Шматков С.І. Основи теорії інформації: Навчальний посібник. Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2009. 126 с.
3. Лосев Ю.І., Шматков С.І. Основи теорії передачі інформації: Навчальний посібник. Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. 292 с.
4. Основи теорії інформації та кодування: навчальний посібник. /Сорока Л.С., Северінов О.В., Жученко О.С., Рассомахін С.Г., Рубан І.В. Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2008. 264 с.
5. Forouzan, B. A. (2007). Data communications and networking. Huga Media.
6. Stallings, W. (2007). Data and computer communications. Pearson Education India.
7. Blake, I. F. (2024). Essays on Coding Theory. Cambridge University Press.
8. Moon, T. K. (2020). Error correction coding: mathematical methods and algorithms. John Wiley & Sons.

Допоміжна література

1. Жураковський Ю.П., Полторак В.П. Теорія інформації та кодування: Підручник.- К.: Вища школа, 2001.
2. Жураковський Ю.П., Гніліцький В.В. Теорія інформації та кодування в задачах: Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2002. – 230 с.
3. Коваленко А.Є. Теорія інформації і кодування: курс лекцій. Електронне навчальне видання. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41907>
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41907/1/Kovalenko_AE_TIK_KursLec_Y20.pdf

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н. р. без змін; зі змінами
(Додаток ___). (потрібне підкреслити)

Протокол № ___ від « ___ » _____ 20___ р.

Завідувач кафедри _____

(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н. р. без змін; зі змінами
(Додаток ___). (потрібне підкреслити)

Протокол № ___ від « ___ » _____ 20___ р.

Завідувач кафедри _____

(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н. р. без змін; зі змінами
(Додаток ___). (потрібне підкреслити)

Протокол № ___ від « ___ » _____ 20___ р.

Завідувач кафедри _____

(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н. р. без змін; зі змінами
(Додаток ___). (потрібне підкреслити)

Протокол № ___ від « ___ » _____ 20___ р.

Завідувач кафедри _____

(підпис) (Прізвище ініціали)