

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра інформаційних систем та технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Юрій УТКІН

« 22 » вересня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(вибіркова фахова навчальна дисципліна)

ТЕОРІЯ ІНФОРМАЦІЇ ТА КОДУВАННЯ

Освітньо–професійна програма Інформаційні управляючі системи

Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Освітній ступінь Бакалавр

Навчально-науковий інститут економіки, управління, права та
інформаційних технологій

Полтава 2022/2023 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія інформації та кодування» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Інформаційні управляючі системи» спеціальності 126 Інформаційні системи та технології

Мова викладання державна

Розробник: Дегтярьова Лариса, доцент кафедри інформаційних систем та технологій, к.т.н., доцент

« 20 » вересня 2021 року


(підпис) Лариса ДЕГТЯРЬОВА

Схвалено на засіданні кафедри Інформаційних систем та технологій
протокол від 20.09.2021 р. № 2


Затверджено завідувачем кафедри

« 20 » вересня 2021 року

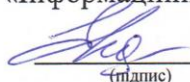

(підпис) Юрій УТКІН

Погоджено гарантом освітньої програми «Інформаційні управляючі системи»

« 22 » вересня 2021 року


(підпис) Олена КОПШИНСЬКА

Схвалено головою НМР спеціальності «Інформаційні системи та технології»


(підпис) Олена КОПШИНСЬКА

Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання: 126ІСТ_бд_2021 (стн)
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів	4
Місце в індивідуальному навчальному плані студента	Вибіркова
Рік навчання (курс)	2
Семестр	3
Лекції (годин)	16
Лабораторні роботи (годин)	24
Самостійна робота (годин)	80
в т. ч. індивідуальні завдання (контрольна робота) (годин)	-
Вид підсумкового контролю	залік

2. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Дисципліна базується на окремих темах дисциплін «Математичний аналіз», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Алгоритмізація та програмування».

1. Заплановані результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни: розкриття сучасних наукових концепцій і понять інформаційних технологій, методів перетворення та передачі повідомлень; вивчення основних напрямів досліджень у теорії інформації та кодування в інформаційних системах, оволодіння методами кодування та декодування сигналів, оптимального їх виявлення та приймання, обробки та захисту інформації при наявності завад, управління потоками в інформаційних мережах.

Основні завдання навчальної дисципліни: надання здобувачам вищої освіти знань щодо технології роботи з інформацією; моделей і методів перетворення повідомлень і сигналів; суті й основних прийомів кодування та декодування в інформаційно-телекомунікаційних системах.

Компетентності:

загальні:

- КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- КЗ 3. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;
- КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

фахові (спеціальні):

КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область;

КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

КС 12. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет);

Програмні результати навчання:

ПР2. **Застосовувати** знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій

ПР4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів циркулювання інформації в інформаційних системах та технологіях.

Методи навчання:

усні та методи стимулювання і мотивації: роз'яснення мети вивчення предмета; висування вимог; заохочення;

словесні: пояснення, лекція, інструктаж;

наочні: демонстрація, ілюстрування;

практичні: лабораторна робота;

за логікою: індуктивний, аналітичний, синтетичний, порівняння;

за мисленням: дослідницький, репродуктивний;

інноваційні методи навчання: мультимедійна презентація; дистанційне навчання;

методи самостійної роботи вдома: самостійна робота без керівництва викладача (усні та письмові домашні завдання, завдання самостійної роботи).

4. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Інформація та інформаційні процеси як основа інформаційних технологій

Предмет теорії інформації та кодування, мета та задачі дисципліни. Поняття інформації та її властивості. Види інформації. Зберігання, обробка та передача інформації. Повідомлення, сигнали, завади та їх класифікація. Математичні моделі сигналів.

Тема 2. Кількісні характеристики інформації. Ентропія та її властивості

Кількісна оцінка інформації. Одиниці виміру інформації. Способи вимірювання інформації. Поняття ентропії. Види ентропії. Безумовна та умовна ентропія. Властивості ентропії. Ентропія об'єднань двох джерел.

Тема 3. Характеристики дискретних і неперервних джерел інформації

Дискретні джерела інформації. Швидкість передачі інформації. Інформаційні втрати при передачі інформації по дискретному каналу. Пропускна здатність дискретного каналу. Теорема Шеннона про кодування дискретного джерела. Продуктивність неперервного джерела та пропускна здатність неперервного каналу.

Тема 4. Основи теорії і практики кодування повідомлень у системах передачі інформації

Поняття кодів, їх класифікація та основні характеристики. Позиційні системи числення. Способи подання кодів. Надмірність повідомлень і кодів. Постановка задачі кодування в каналах без перешкод. Основні теореми кодування для каналів. Оптимальне кодування.

Тема 5. Захист інформації з використанням шифрів та кодів

Типи та класифікація алгоритмів шифрування. Смыслове та символне кодування. Криптографія та криптоаналіз. Секретність та імітостійкість кодів.

Тема 6. Коди, що виявляють помилки, та коди з виправленням помилок

Завдостійке кодування. Двійкові та недвійкові коди, що виявляють однократні помилки. Код із повторенням. Штрихові коди. Двійкові групові коди. Коди Хеммінга. Двійкові циклічні коди. Каскадні коди. Рекурентні коди. Недвійкові коди.

Тема 7. Способи стиснення інформації

Основні методи стиснення даних при передачі та архівації. Статистичні методи (Шеннона–Фано, Хаффмена, арифметичний) та словарно–орієнтовані алгоритми стиснення інформації. Особливості та категорії програм–архіваторів.

Тема 8. Ефективність кодування та передачі інформації

Використання зворотного зв'язку для підвищення ефективності передачі інформації. Системи і мережі передачі даних.

5. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма 126ІСТ_бд_2021 (стн)			
	усього	у тому числі		
		л	лаб	с.р.
Тема 1. Інформація та інформаційні процеси як основа інформаційних технологій.	16	2	4	10
Тема 2. Кількісні характеристики інформації. Ентропія та її властивості	14	2	2	10
Тема 3. Характеристики дискретних і неперервних джерел інформації	16	2	4	10
Тема 4. Основи теорії і практики кодування повідомлень у системах передачі інформації.	14	2	2	10
Тема 5. Захист інформації з використанням шифрів та кодів.	16	2	4	10
Тема 6. Коди, що виявляють помилки, та коди з виправленням помилок.	16	2	4	10
Тема 7. Способи стиснення інформації	14	2	2	10
Тема 8. Ефективність кодування та передачі інформації	14	2	2	10
Усього годин	120	16	24	80

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Л/р 1. Тема: Дискретне (цифрове) уявлення текстової, графічної, звукової інформації	4
2	Л/р 2. Тема: Способи представлення текстової, графічної, звукової інформації з використанням кодів різних систем числення	4
3	Л/р 3. Тема: Кодування і стиснення інформації методом Хаффмена	4
4	Л/р 4.Тема: Кодування і стиснення інформації методом Фано	4
5	Л/р 5. Тема: Коди, що виявляють і виправляють помилки. Код Хеммінга	4
6	Л/р 6. Тема: Системи шифрування з відкритим ключем	4
11	Разом	24

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма 126ICT_бд_2021 (стн)
1	Тема 1. Інформація та інформаційні процеси як основа інформаційних технологій.	10
2	Тема 2. Кількісні характеристики інформації. Ентропія та її властивості.	10
3	Тема 3. Характеристики дискретних і неперервних джерел інформації.	10
4	Тема 4. Основи теорії і практики кодування повідомлень у системах передачі інформації.	10
5	Тема 5. Захист інформації з використанням шифрів та кодів.	10
6	Тема 6. Коди, що виявляють помилки, та коди з виправленням помилок.	10
7	Тема 7. Способи стиснення інформації	10
8	Тема 8. Ефективність кодування та передачі інформації	10
11	Разом	80

8. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю
ПРН 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій	усний контроль: робота на лекціях (участь в обговоренні висування гіпотез, пропозицій тощо); письмовий контроль: перевірка звітів про виконання лабораторних робіт і їх захист; перевірка самостійної роботи; лабораторно-практичний контроль: виконання лаб. робіт;
ПР4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів циркулювання інформації в інформаційних системах та технологіях	усний контроль: робота на лекціях (участь в обговоренні висування гіпотез, пропозицій тощо); письмовий контроль: перевірка звітів про виконання лабораторних робіт і їх захист; перевірка самостійної роботи; лабораторно-практичний контроль: виконання лаб. робіт;

Забезпечення тематикою дисципліни успішного опанування програмних результатів навчання для здобувачів вищої освіти (126ІСТ_бд_2021(стн))

Теми занять	Програмні результати навчання		Разом
	ПРН2	ПРН5	
Тема 1. Інформація та інформаційні процеси як основа інформаційних технологій.	+		2
Тема 2. Кількісні характеристики інформації. Ентропія та її властивості.	+	+	2
Тема 3. Характеристики дискретних і неперервних джерел інформації.	+	+	2
Тема 4. Основи теорії і практики кодування повідомлень у системах передачі інформації.	+	+	3
Тема 5. Захист інформації з використанням шифрів та кодів.		+	2
Тема 6. Коди, що виявляють помилки, та коди з виправленням помилок.	+	+	3
Тема 7. Способи стиснення інформації	+		
Тема 8. Ефективність кодування та передачі інформації		+	
Разом	6	6	12
максимальний відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	50	50	100
мінімальний відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	30	30	60

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання.

Критерії успішного опанування програмних результатів навчання студентами денної форми навчання

Програмні результати навчання	Відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	Пороговий рівень оцінок, балів	
		максимальний	мінімальний
ПРН2	50	50	30
ПРН5	50	50	30
Разом	100	100	60

Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Програмні результати навчання	Форма оцінювання (денна форма навчання)												Разом	
	Робота на лекціях за темами		Підготовка до лаб. занять		виконання завдань лаб. робіт		оформлення звітів і їх захист		Самостійна робота		Контрольна робота з теорії			
	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів	Мінімальна к-ть балів	Максимальна к-ть балів
ПРН2	2	4	2	4	15	24	2	4	8	12	1	2	30	50
ПРН5	2	4	2	4	15	24	2	4	8	12	1	2	30	50
Разом, балів	4	8	4	8	30	48	4	8	16	24	2	4	60	100

9. Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання, форми поточного і підсумкового контролю

Критерієм успішного проходження здобувачем вищої освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним рівня вище межі незадовільного навчання.

Одним із обов'язкових елементів навчального процесу є систематичний поточний контроль засвоєння знань та підсумкова оцінка рівня засвоєння навчального матеріалу і вміння використовувати ці знання на практиці.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання для поточного контролю успішності здобувача вищої освіти здійснюється за видами навчальної роботи:

- робота на лекціях (0-1 бал);
- підготовка до лаб. занять (0-1 бал);
- виконання завдань лабораторних робіт (0-6 балів);
- оформлення звітів та їх захист (0-1 бал);
- самостійна робота (0-3 бали);
- контрольна робота з теорії (0-4 бали);

Семестровий підсумковий контроль – оцінювання рівня засвоєння здобувачем вищої освіти всього обсягу навчальної дисципліни проводиться у формі заліку.

Критерії оцінювання окремих видів навчальної роботи здобувачів вищої освіти денної форми навчання¹

Вид роботи, кількість балів	Критерії оцінювання кожного виду роботи в межах зазначеної кількості балів
Робота на лекціях (0-1 бал)	0 балів – студент не був присутній на лекції та не опрацював матеріал; 1 бал – студент є присутнім на лекції, веде активну участь в обговоренні проблемних питань, веде конспект лекції.
Підготовка до лабораторних занять (0-1 бал)	0 балів – студент відсутній на лабораторному занятті; 1 бал – студент присутній на лабораторному заняття, працює над виконанням практичних завдань.
Виконання завдань на лабораторних заняттях (0-6 бали)	0 балів – студент не виконав жодної вправи лабораторної роботи; 1 бал – правильне виконання 1 вправи (або двох частин по 0,5 балів) лабораторної роботи; 3 – бали – правильне виконання двох вправ лабораторної роботи; 6 бали – виконання всіх вправ лабораторної роботи.
Оформлення звітів і їх захист (0-1 бал)	0 балів – студент не оформив звіт; 1 бал – звіт оформлено в електронному виді згідно контрольних питань та індивідуальних завдань
Самостійна робота (0-3 балів)	0 балів – студент не представив виконане завдання самостійної роботи або правильно виконав до 19% загального обсягу роботи; 1 бал – до 39 % правильного виконання роботи; 2 бали – від 40 % до 79 % правильного виконання; 3 бали – від 80 % до 100 % правильного виконання завдання
Контрольна робота з теорії (0-7 бали)	0-1 балів – менше 39% правильних відповідей; 2 бали – менше 45 % правильних відповідей; 3 бали – менше 59 % правильних відповідей; 4 бали – менше 69 % правильних відповідей; 5 балів – менше 79 % правильних відповідей; 6 балів – менше 89 % правильних відповідей; 7 бали – більше 90 % правильних відповідей.

¹ Додаткові бали можуть нараховуватись за окремі додаткові види робіт (написання тез доповіді, виступ на конференції в межах 5 балів)

9. Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Теми	Види навчальної роботи здобувачів вищої освіти						
	Робота на лекціях	Підготовка до лаб. занять	Виконання завдань на лабораторних заняттях	оформлення звітів і їх захист	самостійна робота	Контрольна робота з теорії	всього
Тема 1. Інформація та інформаційні процеси як основа інформаційних технологій	1	1	6	1	3		12
Тема 2. Кількісні характеристики інформації. Ентропія та її властивості.	1	1	6	1	3		12
Тема 3. Характеристики дискретних і неперервних джерел інформації.	1	1	6	1	3		12
Тема 4. Основи теорії і практики кодування повідомлень у системах передачі інформації..	1	1	6	1	3		12
Тема 5. Технологія кодування інформації.	1	1	6	1	3	4	16
Тема 6. Коди, що виявляють помилки, та коди з виправленням помилок.	1	1	6	1	3		12
Тема 7. Способи стиснення інформації	1	1	6	1	3		12
Тема 8. Багатокритеріальні задачі в управлінні.	1	1	6	1	3		12
Разом балів за темами	8	8	48	8	24	4	100

10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечує спеціалізована комп'ютерна лабораторія 202, 213.

11. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Гуменюк, А. С., . Поздниченко Н. Н. Теория информации и кодирования: Учебное пособие. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2015. 124с.
2. Курко А. М. Введення в теорію інформації [Електронний ресурс]: Посібник до вивчення дисципліни «Теорія інформації» / А. М. Курко, В. Я. Решетняк. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, 2017 – 108 с.– Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/21919>
- 3.
4. Безруков В. В. Теорія інформації: [Навч. посібник] / В. В. Безруков, В. Я. Кізяков, В. І. Профатілов. – Дніпропетровськ : ДИИТ (ДДТУЗТ, 2001. – 110 с.
5. Дмитриев В.И. Прикладная теория информации / В. И. Дмитриев. – М.: Высшая школа, 1989. – 320 с.
6. Жураковський Ю. П. Теорія інформації та кодування: [Підручник] / Ю. П. Жураковський, В. П. Полторака. – К. : Вища школа, 2001.– 255 с.
7. Жураковський Ю. П. Теорія інформації та кодування в задачах: [Навчальний посібник]/ Ю. П. Жураковський, В. В. Гніліцький. – Житомир: ЖІТІ, 2002. – 230 с.
8. Зверева Е.Н. Сборник примеров и задач по основам теории информации и кодирования сообщений / Е. Н. Зверева, Е. Г. Лебедько. – СПб: НИУ ИТМО, 2014. – 76 с.
9. Кожевников В. Л. Теорія інформації та кодування [Текст]: [Навч. посібник] / В. Л. Кожевников, А. В. Кожевников. – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 108 с.
10. Кудряшов Б. Д. Теория информации: [Учебник для вузов] / Б. Д. Кудряшов. – СПб.: Питер, 2009. –320 с.
11. Кузьмін І. В. Основи теорії інформації та кодування : [Підручник] / І. В. Кузьмін, І. В. Троцишин, А. І. Кузьмін, В. О. Кедрус, В. Р. Любчик; За ред. Іван Васильович Кузьмін.– 3–тє вид.– Хмельницький : ХНУ, 2009.– 373 с.
12. Лидовский В. В. Теория информации [Електронний ресурс] / В. В. Лидовский.– М.: Компания Спутник+, 2004. – 111 с. – Режим доступу: <http://www.compression.ru/download/ti.html>.
13. Панин В. В. Основы теории информации: [Учебное пособие для вузов] / В. В. Панин. – 2–е изд., испр. и доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 436 с.
14. Решетник В. Я. Введення в теорію інформації: [Навч. посібник] / В. Я. Решетник. – Тернопіль: ТДТУ, 2002. – 130 с.

Допоміжні

1. Богдан Подлевский, Роман Рикалюк. Теорія інформації в задачах. Київ: Вид-во Центр навчальної літератури, 2017. 271 с.

2.

Інформаційні ресурси

3. Node.J. S. / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://nodejs.org/en/>