

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**СИЛАБУС ВИБІРКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ
«ТЕОРІЯ ІНФОРМАЦІЇ ТА КОДУВАННЯ»**

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань **12 «Інформаційні технології»**

Код та найменування спеціальності **122 «Комп'ютерні науки»**

Освітньо-професійна програма ***Інформаційні управляючі системи та технології, Інформаційні технології проєктування***

Ступінь вищої освіти ***бакалавр***

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності **122 Комп'ютерні науки, 123
Комп'ютерна інженерія**

« » 2024 р. протокол № .

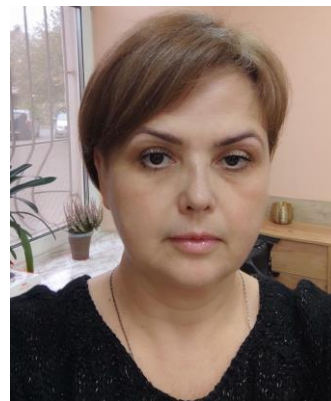
Реєстраційний номер в навчальному відділі НЦООП

1. Загальна інформація

Кафедра: [Інформаційних технологій та кібербезпеки](#)
Викладач: **Владімірова Валентина Борисівна**, старший викладач кафедри інформаційних технологій та кібербезпеки

Контакти:
vladimirova.v.b@gmail.com
048-720-91-18

[Профайл](#)



Освітній компонент викладається на 2 курсі у 4 семестрі

Кількість: кредитів - 5, годин – 150

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	практичні	лабораторні
денна	54	26	8	20
заочна	12	6	2	4
Самостійна робота, годин	Денна – 96		Заочна – 138	

[Розклад занять](#)

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «ТЕОРІЯ ІНФОРМАЦІЇ ТА КОДУВАННЯ» призначений для вивчення основних теоретичних положень, напрямів досліджень, методів у галузі теорії інформації та кодування.

Освітній компонент «Теорія інформації та кодування» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Вища математика», «Фізика», «Дискретна математика», «Теорія ймовірності, ймовірнісні процеси та математична статистика». Освітній компонент «Теорія інформації та кодування» забезпечує дисципліни: «Технології захисту інформації» тв. інші

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту – оволодіння основами прикладної теорії інформації та кодування для розуміння питань побудови, функціонування та експлуатації різноманітних систем обробки, передачі та зберігання інформації.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Теорія інформації та кодування» є вивчення теоретичних основ та набуття практичних навичок, щодо застосування теорії інформації та кодування в інформаційних технологіях, задля якісної передачі даних в сучасних інформаційних системах.

У результаті вивчення освітнього компоненту студенти повинні знати:

- математичні основи теорії інформації та кодування;
- основні характеристики джерел інформації, основні способи кількісної оцінки інформації;
- методи ефективного кодування та стиснення даних;
- основні моделі каналів передачі інформації, інформаційні характеристики каналів зв'язку, сучасні алгоритми кодування для джерел повідомлень та передачі даних по каналах зв'язку;
- принципи завадостійкого кодування, принципи побудови основних завадостійких кодів.

У результаті вивчення освітнього компоненту студенти повинні вміти:

- проводити розрахунки параметрів джерел інформації та каналів зв'язку;
- аналізувати та використовувати алгоритми ефективного кодування та стиснення даних;

- аналізувати та використовувати алгоритми для побудови завадостійких кодів.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «ТЕОРІЯ ІНФОРМАЦІЇ ТА КОДУВАННЯ» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 122 [КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ](#) та [освітньо-професійній програмі «Інформаційні управляючі системи та технології»](#) підготовки бакалаврів.

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК6 Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК11 Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК12 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК16 Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких прояв не доброчесності.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК1 Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

СК3 Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

Програмні результати навчання:

ПР1 Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР2 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.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних занять

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. КІЛЬКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ІНФОРМАЦІЇ. ЕНТРОПІЯ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ. МЕТОДИ ЕФЕКТИВНОГО КОДУВАННЯ			
1	Введення до курсу «Теорія інформацій та кодування». Математичні основи теорії інформації. Дані, повідомлення та інформація. Загальні поняття про системи передачі інформації	2	1

	(СПП). Узагальнена структурна схема СПП.		
2	Кількісні характеристики інформації. Ансамблі та джерела. Ентропія та властивості. Безумовна ентропія. Продуктивність та надмірність джерела інформації	3	1
3	Кодування джерел дискретних повідомлень. Класифікація кодів. Способи представлення або завдання кодів. Ефективне кодування. Теорема кодування джерел (перша теорема Шеннона). Нерівність Крафта. Методика кодування Гафмена. Методика Шеннона-Фано.	4	1
4	Зв'язані джерела. Ентропія складної системи. Умовні ймовірності. взаємна й умовна інформація. Спільна й умовна ентропія. Матриця перехідних (умовних) ймовірностей	3	2
Змістовний модуль 2. ІНФОРМАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ. ПРИНЦИПИ ЗАВАДОСТІЙКОГО КОДУВАННЯ. ЦИКЛІЧНІ КОДИ			
5	Стиснення даних. Типи систем стиснення даних. Дискретні канали без пам'яті та передавання інформації. Двійковий симетричний канал. Діаграма потоків інформації	3	
6	Пропускна здатність каналу. Пропускна здатність двійкового симетричного каналу без пам'яті. Теорема кодування для каналу Інформаційні характеристики дискретного джерела інформації. Інформаційні характеристики каналів передачі інформації	3	
7	Завадостійке кодування. Характеристики завадостійких кодів. Окремі випадки (двійкові коди). Методи боротьби з перешкодами. Типи кодів, що виявляють помилки. Типи кодів, що виправляють помилки. Приклади кодів що виявляють помилки	2	
8	Приклади кодів, що виправляють помилки. Двійкові групові коди.. Лінійний систематичний груповий (блоковий) код. Твірна матриця. Методи виправлення помилок. Коди Геммінга.	3	2
9	Циклічні коди. Методи кодування та декодування двійкових послідовностей циклічними кодами	3	
Разом за ОК:		26	6

5.2 Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Кількісні характеристики інформації. Ентропія джерела дискретних повідомлень. Продуктивність джерела повідомлень	2	2
2	Ентропія складної системи. Взаємна інформація джерел, які зв'язані	2	
3	Завадостійке кодування. Лінійні блокові коди	2	
4	Лінійні блокові коди: Твірна та перевірна матриці	2	
Всього за ОК:		8	2

5.3 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Системи числення	2	
2	Кількість інформації. Ймовірнісний та алфавітний підхід	2	
3	Визначення інформаційних характеристик джерела повідомлень	4	
4	Методика побудови оптимального коду Гаффмана	2	2
5	Зв'язані дискретні джерела	4	
6	Завадостійке кодування. Основні параметри коригувальних кодів	2	
7	Лінійні блокові коди: твірна та перевірна матриці	2	2
8	Циклічні коди	2	
Всього за ОК:		20	4

5.4 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Опрацювання лекційного матеріалу з відповідями на тестові питання за темами лекцій	26	12
2	Підготовка до лабораторних занять	24	6
3	Опрацювання теоретичних відомостей, які не виносяться на лекції, а саме:		
	1. Математичні основи теорії інформації	5	8
	2. Кількість інформації. Ймовірнісний та алфавітний підхід. Адитивна логарифмічна міра Гартлі	3	8
	3. Кодування цілих чисел. Коди Левенштейна, Еліаса, Голомба, Райса, Фібоначчі, Івен-Роде	4	10
	4. Приклади кодів, що виправляють помилки	3	8
	5. Приклади кодів що виявляють помилки	3	8
	6. Циклічні коди. Кодування та декодування кодів Ріда-Соломона	4	8
	7. Циклічні коди. Кодування та декодування БЧХ кодів	4	8
4	Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань:		
	1. Методика побудови оптимального коду Шеннона-Фано	10	10
	2. Побудова твірної матриці лінійного коду	10	10
Всього за ОК:		96	138

6. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувача проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів.

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за ОК, що забезпечують вивчення даного освітнього компоненту (діагностика первинних знань здобувачів).

Формами поточного контролю є:

- тестування знань здобувачів за певних тем або з певних окремих питань ОК;
- виконання і захист лабораторних робіт;
- виконання і захист індивідуальних завдань.

Підсумковий контроль – **екзамен**.

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	Денна	Заочна
Змістовний модуль 1. КІЛЬКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ІНФОРМАЦІЇ. ЕНТРОПІЯ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ. МЕТОДИ ЕФЕКТИВНОГО КОДУВАННЯ		
Лабораторні роботи*	24	24
Самостійна робота (опрацювання лекційного матеріалу, виконання тестових завдань)*	5	5
Самостійна робота (виконання індивідуальних завдань)*	6	6
Всього за змістовний модуль 1	35,0	35
Змістовний модуль 2. . ІНФОРМАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ. ПРИНЦИПИ ЗАВАДОСТІЙКОГО КОДУВАННЯ. ЦИКЛІЧНІ КОДИ		
Лабораторні роботи*	22	24

Самостійна робота (опрацювання лекційного матеріалу, виконання тестових завдань)*	5	5
Самостійна робота (виконання індивідуальних завдань)*	6	6
Всього за змістовний модуль 2	35	35
Екзамен	30,0	30,0
Всього	100,0	

*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в Одеському національному технологічному університеті](#).

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів

Підсумковий контроль – екзамен

27-30 балів	якщо здобувач демонструє повні й глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру	відмінно
23-26 балів	якщо здобувач виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності	дуже добре
18-22 бали	якщо здобувач засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними вміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури	задовільно
0-17 балів	якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, вміннями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	незадовільно

Лабораторні роботи

5,2 - 6 балів	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
4,6 - 5,1 балів	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
3,9 – 4,5 балів	Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
2,1 – 3,8 балів	Лабораторна відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0-2 балів	Лабораторна не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Самостійна робота (тестування: опрацювання лекційного матеріалу)

4,5 - 5 балів	90 - 100 % правильних відповідей	відмінно
4,0 - 4,4 балів	74 – 89% правильних відповідей	дуже добре
3,5 – 3,9 балів	60 – 73% правильних відповідей	добре
2,1 – 3,4 балів	35 – 59 % правильних відповідей	достатньо
0-2 балів	0-35 % правильних відповідей	незадовільно

Самостійна робота (індивідуальне завдання)

5,2 - 6 балів	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
4,6 - 5,1 балів	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
3,9 – 4,5 балів	Самостійна робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
2,1 – 3,8 балів	Самостійна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0-2 балів	Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

7. Засоби діагностики успішності навчання

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за ОК:

Лекційні заняття: *Словесні методи: розповідь, пояснення, бесіда, дискусія; Наочні: ілюстрація (мультимедійна презентація), спостереження, демонстрація; пояснювально-демонстративний метод, проблемний виклад.*

Лабораторні заняття: *виконання лабораторних дослідів з наступних захистом результатів досліджень.*

Практичні заняття: *групове обговорення питання.*

Самостійна робота: *робота з навчально-методичними матеріалами, тестування за результати опрацювання теоретичного матеріалу, оцінка виконання індивідуальних завдань; складання планової та звітної документації, науково-дослідна робота студентів (методи пізнання, аналогії, оцінка, ілюстрація тощо)*

8. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Теорія інформації та кодування в прикладах і задачах [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів спец. "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології", "Телекомунікація та радіотехніка" усіх форм навчання вищ. навч. закл. / А. В. Івашко, В. А. Крилова ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2022

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/59305>

2. Коваленко, Анатолій Єпіфанович. Теорія інформації та кодування: курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спец. 124 "Системний аналіз" / А. Є. Коваленко ; Нац. техн. ун-т України "Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського". — Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2020. – 248 с.

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41907>

3. Омельченко, Віктор Олександрович. Теорія ймовірностей у електрозв'язку. Класична теорія ймовірностей, випадкові процеси, теорія інформації, математична статистика (теорія статистичних рішень) [Текст] / В. О. Омельченко. — Харків : Контраст, 2024. — 272 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2703681>

4. На шляху до Індустрії 4.0: інформаційні технології, моделювання, штучний інтелект, автоматизація [Електронний ресурс]: монографія /В.Б.Артеменко, Л.В.Артеменко, О.В.Артеменко та ін.; за заг. ред. С.В.Котлика.— Одеса: Астропринт, 2021.— 544 с.: рис.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1569284>

5. Швець, Валерій Тимофійович. Теорія ймовірностей, математична статистика та випадкові процеси [Електронний ресурс] : навч. посіб. / В. Т. Швець. — Одеса, 2021. — 234 с. : мал. — Бібліогр.: с. 234-235. <https://card-file.onaft.edu.ua/handle/123456789/17874>
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1567078>

6. Швець, Валерій Тимофійович. Теорія ймовірностей у прикладах і задачах [Електронний ресурс] : навч. посіб./ В. Т. Швець. — Одеса, 2023. — 155 с. — Бібліогр.: с. 153-155. <https://card-file.ontu.edu.ua/items/9ff164c7-4fb9-421f-9fc9-33ad2ab93717>
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2067026>

Додаткові:

1. Теорія інформації та кодування [Текст] : підручник / Ю. П. Жураковський, В. П. Полторак. — Київ : Вищ. шк., 2001. — 256 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.48942>

2. Теорія інформації та кодування [Електронний ресурс] : метод. вказівки до практ. занять / В. М. Плотніков, В. Б. Владімірова. — Одеса : ОНАХТ, 2018. — 57 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.60647>

3. Плотніков, Валерій Михайлович. Теорія інформації та кодування [Електронний ресурс] : навч. посіб. / В. М. Плотніков. — Одеса : ОНАХТ, 2015.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.53635>

9. Політика освітнього компоненту

Політика всіх освітніх компонентів в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, [Корпоративному кодексу](#), [Кодексу академічної доброчесності ОНТУ](#), [Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ](#), [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в ОНТУ](#), [вимог ISO 9001:2015](#) та [роботодавців](#)

Викладач

/ПІДПИСАНО/

Валентина ВЛАДІМІРОВА

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол від «___» _____ 2024 р. № ___

Завідувач кафедри

/ПІДПИСАНО/

Павло ЛОМОВЦЕВ

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП ІУСТ

посада, назва кафедри

/ПІДПИСАНО/

Алла СЕЛІВАНОВА

Гарант ОП ІТП

посада, назва кафедри

/ПІДПИСАНО/

Павло ЛОМОВЦЕВ