

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСПЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
Навчально-науковий інститут денної освіти
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри КНІТ



Олена ОЛЬХОВСЬКА

«25» січня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
освітня програма
спеціальність
галузь знань
ступінь вищої освіти

**«Теорія інформації і кодування»
Комп'ютерні науки
122 Комп'ютерні науки
12 Інформаційні технології
бакалавр**

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія інформації і кодування» рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Протокол від 25 січня 2023 року, №8

Полтава 2023

Укладач: Парфьонова Тетяна Олександрівна, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, к.ф.-м.н.

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки» спеціальності 122
Комп'ютерні науки ступеня бакалавра, к.ф.-м.н, доцент



Оксана ЧЕРНЕНКО

«25» січня 2023 року

Зміст

робочої програми початкової дисципліни

<u>Розділ 1. Опис навчальної дисципліни</u>	4
<u>Розділ 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання</u>	4
<u>Розділ 3. Програма навчальної дисципліни</u>	5
<u>Розділ 4. Тематичний план вивчення навчальної дисципліни</u>	6
<u>Розділ 5. Оцінювання результатів навчання</u>	10
<u>Розділ 6. Інформаційні джерела</u>	11
<u>Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни</u>	12

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1. Опис навчальної дисципліни «Теорія інформації і кодування»

Місце у структурно-логічній схемі підготовки	<i>Пререквізити:</i> „Алгебра та геометрія”, „Теорія ймовірностей та математична статистика”, „Дискретна математика”. <i>Постреквізити:</i> Дипломне проектування Підсумкова атестація	
Мова викладання	Українська	
Статус дисципліни	Вибіркова	
Курс/семестр вивчення	2/4	
Кількість кредитів ECTS/кількість модулів	4/2	
Денна форма навчання:		
Кількість годин: 120 год – загальна кількість: 4 семестр – 120 год.		
- Лекції: 16 год.		
- Практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 32 год.		
- Самостійна робота: 72 год.		
- Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 4 семестр - ПМК		
Заочна форма навчання:		
Кількість годин: 120 год – загальна кількість: 4 семестр – 120 год.		
- Лекції: 8 год.		
- Практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 2 год.		
- Самостійна робота: 110 год.		
- Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 4 семестр - ПМК		

Розділ 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання

Метою навчальної дисципліни «Теорія інформації і кодування» є формування у студентів на основі системного підходу певного світогляду, який дозволяє їм вільно орієнтуватись в теоретичних засадах реалізації сучасних принципів та систем збирання, оброблювання, зберігання та передавання інформації, для чого необхідні знання теорії інформації, принципів побудови кодів та їх алгоритмічного забезпечення.

Таблиця 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання, які забезпечує навчальна дисципліна «Теорія інформації і кодування»

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання
<p style="text-align: center;">Загальні компетентності</p> <p>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1).</p> <p>Здатність бути критичним і самокритичним (ЗК10).</p> <p>Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК11).</p>	<p>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.</p> <p>ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній</p>
<p style="text-align: center;">Спеціальні компетентності</p> <p>Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і</p>	

<p>прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування (СК1).</p> <p>Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури (СК14).</p>	<p>діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>ПР15. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.</p>
---	--

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Теорія інформації.

Тема 1. Вступ до основ теорії інформації. Кількісна оцінка інформації.

Основні поняття та означення з теорії інформації. Моделі інформаційних систем, особливості джерел повідомлень. Кількісна оцінка інформації в повідомленнях, властивості ентропії та її різновиди.

Тема 2. Характеристики дискретних джерел інформації.

Поняття швидкості передачі інформації від дискретних джерел. Оцінювання втрат інформації в каналах, пропускної здатності дискретного каналу, надмірності повідомлень. Теорема Шеннона про кодування дискретних джерел.

Модуль 2. Теорія кодування

Тема 3. Кодування в дискретних та неперервних каналах.

Системи числення, основні операції над елементами поля $GF(q)$. Способи подання кодів, основні теореми кодування. Викладено класифікацію кодів та їх характеристики. Розглядаються основні принципи оптимального кодування: метод Шеннона та метод Хаффмена.

Тема 4. Кодування повідомлень.

Розглядається класифікація первинних кодів, рівномірні та нерівномірні двійкові первинні коди, недвійкові первинні коди. Формулюється алгоритм арифметичного кодування.

Тема 5. Коди, що виявляють помилки.

Розглядаються двійкові та недвійкові коди, що виявляють помилки. Двійкові: код з перевіркою на парність, код з перевіркою на непарність, код із простим повторенням, інверсний код, кореляційний код, код із сталою вагою, код із кількістю одиниць у комбінації, кратною трьом. Недвійкові: код із перевіркою за модулем q , код із повторенням, незвідні змінно-позиційні коди.

Тема 6. Коди, що виправляють помилки.

Розглядаються двійкові коректувальні коди: систематичні та несистематичні блокові коди, рекурентні коди та недвійкові. Зокрема, описано принцип побудови циклічних кодів, кодів Хеммінга.

Тема 7. Ефективність кодування та передачі інформації.

Розглядаються обчислення вірогідності передачі кодових повідомлень, способи стиснення інформації при передачі та при архівації.

Розділ 4. Тематичний план вивчення навчальної дисципліни

Таблиця 3. Тематичний план навчальної дисципліни для студентів денної форми навчання

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	кількість годин	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	кількість годин
Модуль 1. Теорія інформації.					
Тема 1. Вступ до основ теорії інформації. Кількісна оцінка інформації. <i>Лекція 1.</i> Вступ до основ теорії інформації. Міри кількості інформації. Різні умови обчислення ентропії як кількісної характеристики інформації. Тема 2. Характеристики дискретних джерел інформації. <i>Лекція 2.</i> Характеристики дискретних джерел інформації.	2	<u>Лабораторне заняття 1.</u> Кількість інформації. Міра кількості інформації за Хартлі. Міра кількості інформації за Шенноном. <u>Лабораторне заняття 2-3.</u> Ентропія. Різні умови обчислення ентропії як кількісної характеристики інформації.	2	підготувати РГР, опрацювати лекційний матеріал, готуватись до лабораторних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс	5
	2	<u>Лабораторне заняття 4.</u> Характеристики дискретних джерел інформації. Пропускна здатність дискретного каналу.	2		
Модуль 2. Теорія кодування					
Тема 3. Кодування в				підготувати РГР,	

1	2	3	4	5	6	
дискретних та неперервних каналів. <u>Лекція 3.</u> Поняття кодування. Представлення кодів. Оптимальне кодування. Тема 4. Кодування повідомлень. <u>Лекція 4.</u> Кодування повідомлень. Арифметичне кодування Тема 5. Коди, що виявляють помилки. <u>Лекція 5.</u> Двійкові коди, що виявляють помилки. Недвійкові коди, що виявляють помилки. Штрихові коди. Тема 6. Коди, що виправляють помилки. <u>Лекція 6.</u> Двійкові групові коди. Циклічні коди. <u>Лекція 7.</u> Різновиди двійкових кодів. Рекурентні коди. Недвійкові коди. Тема 7. Ефективність кодування та передачі інформації. <u>Лекція 8.</u> Ефективність кодування та передачі інформації.	2	<u>Лабораторне заняття 5.</u> Системи числення. Деякі операції над елементами двійкових кодів. <u>Лабораторне заняття 6-7.</u> Оптимальне кодування. Метод Шеннона-Фано. Метод Хаффмена. <u>Лабораторне заняття 8.</u> Рівномірні двійкові первинні коди <u>Лабораторне заняття 9.</u> Арифметичне кодування <u>Лабораторне заняття 10.</u> Коди із виявленням помилок. <u>Лабораторне заняття 11-12.</u> Коди із виправленням помилок. Способи задання лінійних кодів. <u>Лабораторне заняття 13.</u> Коди Хеммінга. <u>Лабораторне заняття 14-15.</u> Циклічні коди. <u>Лабораторне заняття 16.</u> Підсумкове заняття. Модульна контрольна робота	2	2 4 2 2 4 2 4 2	опрацювати лекційний матеріал, готуватись до лабораторних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс	10
Всього, годин	16		32		72	

Таблиця 4. Тематичний план навчальної дисципліни для студентів заочної форми навчання

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	кількість годин	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	кількість годин
Модуль 1. Теорія інформації.					
Тема 1. Вступ до основ теорії інформації. Кількісна оцінка інформації. <u>Лекція 1.</u> Вступ до основ теорії інформації. Міри кількості інформації. Різні	2	<u>Лабораторне заняття 1.</u> Кількість інформації. Міра кількості інформації за		підготувати РГР, опрацювати лекційний матеріал, готуватись до лабораторних занять,	20

1	2	3	4	5	6
<p>умови обчислення ентропії як кількісної характеристики інформації.</p> <p>Тема 2. Характеристики дискретних джерел інформації.</p> <p><u>Лекція 2.</u> Характеристики дискретних джерел інформації.</p>		<p>Хартлі. Міра кількості інформації за Шенноном.</p> <p><u>Лабораторне заняття 2-3.</u></p> <p>Ентропія. Різні умови обчислення ентропії як кількісної характеристики інформації.</p> <p><u>Лабораторне заняття 4.</u></p> <p>Характеристики дискретних джерел інформації.</p> <p>Пропускна здатність дискретного каналу.</p>		<p>виконувати домашні завдання, опрацьовувати дистанційний курс</p>	25
<p>Тема 3. Кодування в дискретних та неперервних каналах.</p> <p><u>Лекція 3.</u> Поняття кодування. Представлення кодів. Оптимальне кодування.</p> <p>Тема 4. Кодування повідомлень.</p> <p><u>Лекція 4.</u> Кодування повідомлень. Арифметичне кодування</p> <p>Тема 5. Коди, що виявляють помилки.</p> <p><u>Лекція 5.</u> Двійкові коди, що виявляють помилки. Недвійкові коди, що виявляють помилки. Штрихові коди.</p> <p>Тема 6. Коди, що виправляють помилки.</p> <p><u>Лекція 6.</u> Двійкові групові коди. Циклічні коди.</p> <p><u>Лекція 7.</u> Різновиди двійкових кодів. Рекурентні коди. Недвійкові коди.</p> <p>Тема 7. Ефективність кодування та передачі інформації.</p> <p><u>Лекція 8.</u> Ефективність кодування та передачі інформації.</p>	2	<p><u>Лабораторне заняття 5.</u></p> <p>Системи числення. Деякі операції над елементами двійкових кодів.</p> <p><u>Лабораторне заняття 6-7.</u></p> <p>Оптимальне кодування. Метод Шеннона-Фано. Метод Хаффмена.</p> <p><u>Лабораторне заняття 8.</u></p> <p>Рівномірні двійкові первинні коди</p> <p><u>Лабораторне заняття 9.</u></p> <p>Арифметичне кодування</p> <p><u>Лабораторне заняття 10.</u></p> <p>Коди із виявленням помилок.</p> <p><u>Лабораторне заняття 11-12.</u></p> <p>Коди із виправленням помилок. Способи задання лінійних кодів.</p> <p><u>Лабораторне заняття 13.</u></p> <p>Коди Хеммінга.</p> <p><u>Лабораторне заняття 14-15.</u></p> <p>Циклічні коди.</p> <p><u>Лабораторне заняття 16.</u></p> <p>Підсумкове заняття. Модульна контрольна робота</p>	2	<p>підготувати РГР, опрацьовувати лекційний матеріал, готуватись до лабораторних занять, виконувати домашні завдання, опрацьовувати дистанційний курс</p>	10 15 15 15 20
Всього, годин	8		2		110

Розділ 5. Оцінювання результатів навчання

Таблиця 5. Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
1. Аудиторна (лекції та лабораторні) Відвідування занять (при дистанційному навчанні – тестування) (20 балів)	20
1. Аудиторна (лекції та практичні) Модуль 1. Теорія інформації Правильна відповідь при опитуванні (1 бал за відповідь, 5 відповідей за 1 модуль) 5 балів. 2. Самостійна робота Виконання розрахунково-графічного завдання модуля 1 - за виконання в термін (25 балів) - за виконання з порушенням в тиждень (22 балів) - за виконання з порушенням більше тижня (20 балів)	30
1. Аудиторна (лекції та лабораторні) Модуль 2. Теорія кодування Правильна відповідь при опитуванні (1 бал за відповідь, 5 відповідей за 2 модуль) 5 балів. 2. Самостійна робота Виконання розрахунково-графічного завдання модуля 2 - за виконання в термін (25 балів) - за виконання з порушенням в тиждень (22 балів) - за виконання з порушенням більше тижня (20 балів)	30
Модульний контроль. МКР (підсумкове тестування) (20 балів)	20
Разом	100

Розділ 6. Інформаційні джерела

Основні джерела

1. Жураковський Ю.П. Теорія інформації і кодування: Підручник / Ю.П. Жураковський, В.П. Полторак. – К.: Вища шк., 2001. – 255 с.
2. Кожевников В.Л. Теорія інформації та кодування: навч. посібник / В.Л. Кожевников, А.В. Кожевников. – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 108 с.
3. Данченков Я.В. Теорія інформації: навчальний посібник: Європейська кредитно-трансферна система / Я.В. Данченков. – Рівне: НУВГП, 2012. – 111 с.
4. Подлевський Б.М. Теорія інформації в задачах: підручник / Б.М. Подлевський, Р.Є. Рикалюк. – Київ: "Центр учбової літератури", 2017. – 171 с.
5. Парфьонова Т.О. Теорія інформації і кодування: навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни студентами напряму підготовки 6.040302 "Інформатика" за кредитно-модульною системою організації навчального процесу ПУЕТ / Т.О. Парфьонова. – Полтава: ПУЕТ, 2014. – 75 с.
6. Купченко О. В. Створення тренажеру з теми «Коди із виправленням помилок» / О. В. Купченко, Т. О. Парфьонова // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2021): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 6. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2021 – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/10295>
7. Бутко І. С. Тренажер з теми «Кількісна оцінка інформації» дистанційного навчального курсу «Теорія інформації та кодування» та його програмна реалізація / І. С. Бутко, Т. О. Парфьонова // Актуальні питання розвитку науки та забезпечення якості освіти у XXI столітті: тези доповідей XLV Міжнародної науко-вої студентської конференції за підсумками науково-дослідних робіт студентів за 2021 рік (м. Полтава, 13–14 квітня 2022 р.). – Полтава: ПУЕТ, 2022. – Ч. 1. – С. 92-93. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/12191>

Додаткові джерела

8. Безруков В. В. Теорія інформації: навч. посібник / В. В. Безруков, В.Я. Кізяков, В. І. Профатілов. – Дніпропетровськ: ДИИТ (ДДТУЗТ, 2001. – 110 с.
9. Бойко В. Д. Теорія інформації та кодування: навчально-методичні рекомендації (в допомогу до самостійної роботи для здобувачів вищої освіти кваліфікації бакалавр факультету кібербезпеки та інформаційних технологій) / В. Д. Бойко, М. Д. Василенко, В. М. Слатвінська. – Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2020. – 34 с.
10. Гринюк С. В. Теорія інформації та кодування: конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітніх програм «Комп'ютерна інженерія» та «Кібербезпека» галузь знань 12 Інформаційні технології спец. 123 Комп'ютерна інженерія та 125 Кібербезпека денної та заоч. форм навч. / уклад.: С. В. Гринюк, М. М. Поліщук. – Луцьк: Луцький НТУ, 2020. – 64 с.
11. Коваленко А. Є. Теорія інформації та кодування: практикум для студентів напряму підготовки 6.040303 «Системний аналіз» / А. Є. Коваленко. – Київ: НТУУ «КПІ», 2014. – 198 с.
12. 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>
13. Основи теорії інформації та кодування: підручник / [І. В. Кузьмін, І. В. Троцишин, А. І. Кузьмін, В. О. Кедрус, В. Р. Любчик; За ред. І.В. Кузьмін]. – 3–те вид. – Хмельницький: ХНУ, 2009. – 373 с.
14. Решетник В. Я. Введення в теорію інформації: навч. посібник / В. Я. Решетник. – Тернопіль: ТДТУ, 2002. – 130 с.

15. Сорока Л. С. Основи теорії інформації: навчальний посібник / Л. С. Сорока.– Харків: ХНУ ім. В.Н.Каразіна, 2007. – 264 с.
16. Тулякова Н. О. Теорія інформації: навч. посібник / Н. О. Тулякова. – Суми: Вид -во СумДУ, 2008. – 212 с.

Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни

- Пакет програмних продуктів Microsoft Office.
- Дистанційний курс з навчальної дисципліни «Теорія інформації і кодування» на платформі «Moodle»