

ОПИС
навчальної дисципліни «Теорія інформації та кодування»
на VI семестр 2019-2020 н.р.

Ступінь вищої освіти – бакалавр
Галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка
Напрямок підготовки – 014.09 «Середня освіта (Інформатика)»

1. Загальна характеристика дисципліни

Загальний обсяг дисципліни – 4 кредити ЄКТС.

Статус дисципліни – нормативна.

Факультет (інститут) – інститут фізики, математики, економіки та інноваційних технологій.

Кафедра – інформатики та інформаційних систем.

Курс – 3; семестр – 6; вид підсумкового контролю – екзамен.

Викладач: канд. ф.-м. наук, доцент Пазюк Р.І.

Форма навчання	Курс	Семестр	Заг. обсяг дисципліни Кредити ЄКТС	Кількість годин						Курсова робота	Вид семестрового контролю	
				Аудиторні заняття					Самостійна робота		Залік	Екзамен
				Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття				
денна	3	6	120/4	48	16	32			72		+	

2. Зміст лекційного матеріалу

Тема 1. Вступ. Короткий історичний огляд розвитку теорії інформації та кодування повідомлень. Основні поняття теорії інформації та кодування. Предмет курсу. Види інформації. Елементи інформології. Теорема дискретизації. Системи числення. Базові поняття теорії інформації.

Тема 2. Форми і способи подання інформації. Кількісна міра інформації. Системи числення. Способи задання кодів. Способи вимірювання інформації. Ентропія джерела. Властивості кількості інформації та ентропії.

Тема 3. Оптимальні статистичні методи стиснення інформації. Статистичне кодування. Елементи теорії префіксних множин. Оптимальні методи статистичного стиснення інформації Шеннона-Фано і Хаффмена.

Тема 4. Арифметичне кодування. Ознайомлення з поняттям арифметичного кодування.

Тема 5. Адаптивний алгоритм Хаффмена з упорядкованим деревом. Ознайомлення з поняттям упорядкованого дерева Хаффмена та адаптивним алгоритмом Хаффмена з упорядкованим деревом.

Тема 6. Системи стиснення інформації. Основні принципи завадостійкого кодування. Лінійні блокові коди. Огляд типів систем стиснення інформації. Стиснення без втрат інформації. Стиснення із втратами інформації. Способи задання лінійних кодів. Твірна матриця лінійного блокового коду.

Тема 7. Код Хеммінга. Ознайомити з найпоширенішими систематичними лінійними блоковими кодами Хеммінга.

Тема 8. Способи задання лінійних блокових кодів. Синдромне декодування лінійних блокових кодів. Перевірна матриця лінійного блокового коду. Кодовий синдром і виявлення помилок лінійним блоковим кодом. Синдромне декодування лінійних блокових кодів. Вага і відстань Хеммінга. Можливості лінійних кодів виявляти і виправляти помилки.

3. Перелік лабораторних робіт та розподіл балів за захист

№	Теми лабораторних робіт	К-ть балів
1	Системи числення	6

2	Оптимальні методи статистичного стиснення інформації Шеннона-Фано	8
3	Оптимальні методи статистичного стиснення інформації Хаффмена	8
4	Арифметичне кодування	8
5	Адаптивний алгоритм Хаффмена з упорядкованим деревом	8
6	Системи стиснення інформації.	8
7	Код Хеммінга	8
8	Лінійні блокові коди	6

4. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента з дисципліни включає: опрацювання теоретичного матеріалу (в тому числі й опрацювання окремих тем програми або їх частини, які не викладаються на аудиторних заняттях); підготовку до виконання і захисту лабораторних робіт, підготовку до контрольної роботи, підготовку до семестрового екзамену.

Теми, що виносяться на самостійне опрацювання:

- Системи числення.
- Умовна ентропія. Модель системи передачі інформації. Види умовної ентропії. Швидкість передачі інформації. Інформаційні втрати при передачі інформації по дискретному каналу зв'язку. Пропускна здатність дискретного каналу. Основна теорема про кодування дискретного джерела.
- Способи задання кодів. Статистичне кодування. Елементи теорії префіксних множин. Оптимальні методи статистичного стиснення інформації Шеннона-Фано і Хаффмена)
- Теоретичні границі стиснення інформації. Метод блокування повідомлення. Арифметичне кодування
- Ознайомитися з поняттям упорядкованого дерева Хаффмена та адаптивним алгоритмом Хаффмена з упорядкованим деревом.
- Словникові методи стиснення Зіва-Лемпела. Огляд типів систем стиснення інформації. Стиснення без втрат інформації. Стиснення із втратами інформації.
- Ознайомити з найпоширенішими систематичними лінійними блоковими кодами Хеммінга.

5. Форми поточного та підсумкового контролю

Формою підсумкового контролю досягнутих успіхів студента з дисципліни є екзамен. Досягнуті успіхи студента з дисципліни оцінюються під час виконання та захисту лабораторних робіт, контрольними роботами та екзаменом.

Протягом семестру пропонується виконати по 8 лабораторних робіт. До захисту необхідно опрацювати поданий у методичних вказівках теоретичний матеріал. За виконання лабораторних завдань можна отримати максимум 60 балів (Лр№1,8 – по 6 балів, Лр№2-7 – по 8 балів за лабораторну роботу). Кількість балів, що виставляється за лабораторне заняття, враховує:

- знання теоретичного матеріалу з теми;
- повноту виконання поставлених завдань з теми;
- своєчасне виконання та захист лабораторної роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її згідно з графіком. У разі не дотримання термінів захисту лабораторної роботи максимальна кількість балів за роботу зменшується на 1 бал кожні 2 тижня.

Контрольні роботи передбачають виконання тестових та практичних завдань. За виконання контрольних робіт студент може отримати до 30 балів.

Підсумковий екзамен проводиться в усній формі за екзаменаційними білетами, що передбачають виконання теоретичних та практичних завдань, а також містить завдання на 100 балів.

Семестрова підсумкова оцінка визначається як сума балів з усіх видів навчальної роботи.

Оцінювання результатів навчання

	Семестр	Екзамен
Захист лабораторних робіт	60	
Контрольні роботи	30	
Самостійна робота	10	
Всього балів	100	100
Ваговий коефіцієнт	0,6	0,4

Сумарна кількість балів з дисципліни визначається за формулою $S_{\text{сум}} = 0,6 S_{\text{пот}} + 0,4 S_{\text{підс}}$, де $S_{\text{пот}}$ – сума балів, отриманих за лабораторні та контрольні роботи, $S_{\text{підс}}$ – сума балів, отриманих на екзамені за відповіді на питання та виконання завдань екзаменаційного білету.

Екзамен за талоном №2 і перед комісією проводиться в письмово-усній формі з оцінюванням за стобальною шкалою.

6. Рекомендовані джерела інформації

Базова

1. Тулякова Н. О. Теорія інформації: Навчальний посібник. - Суми: Вид-во СумДУ, 2008.- 212 с.
2. Блейхер Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки. – М.: Мир, 1986.
3. Жураковський Ю.П., Полторак В.П. Теорія інформації та кодування: Підручник. – К.: Вища школа, 2001. – 255 с.
4. Кузьмин И. В. Основы теории информации и кодирования. – Минск: Вышэйшая школа, 1986.
5. Лидовский В.В. Теория информации: Уч. пособие. - М.: Компания Спутник+, 2004. - 111с.
6. Питерсон Р., Уэлдон Э. Коды, исправляющие ошибки. – М.: Мир, 1976.
7. Стратонович Р.Л. Теория информации. – М: Изд-во -Сов. Радио, 1975.
8. Хемминг Р.В. Теория информации и теория кодирования. – М. Радио и связь, 1983.
9. Цымбал В.П. Теория информации и кодирование. – К. Вища школа, 1992. – 263 с.
10. Чисар И., Кернер Я. Теория информации. – М.: Мир, 1985.
11. Шеннон К.-Э. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: Изд-во иностр. Лит., 1963. 830 с.

Допоміжна

12. Васюра А.С., Кривогубченко С.Г., Кулик А.Я., Компанець М.М., Худолій О.І. Техніка передавання аналогової та дискретної інформації / Навчальний посібник – Вінниця: ВДГУ, 1998. – 289 с.
13. Кветний Р.Н., Компанець М.М., Кривогубченко С.Г., Кулик А.Я. Основы техники передавания информации/ Підручник - Вінниця: Універсам, 2002. – 352 с.
14. Кузьмин И.В., Кедрус В.А. Основы теории информации и кодирования. – К.: Вища школа, 1996. – 451 с.
15. Кузьмин И.В., Ключко В.И., Литвин В.А. Кодирование и декодирование в информационных системах. – К.: Вища школа, 1985. – 256 с.
16. Шварцман В.О., Емельянов Г.А., Теория передачи дискретной информации. – М.: Связь, 2009. – 211 с.
17. Пирс Дж. Символы, сигналы, шумы. М.: Мир, 2007. – 336 с.
18. Мазур М. Качественная теория информации. М.: Мир, 1994. – 128 с.
19. Михайлов А. И., Черный А. И., Гиляревский Р.С. Научные коммуникации и информатика. М.: Наука, 2006. – 436 с.
20. Почепцов Г.Г. Информационные войны. М.: Рефл-бук, К.: Ваклер, 2002. — 365 с.
21. Brooks V. S. Journalism in the information age: a guide to computers for reporters and editors. Boston: Allyn and Bacon, 1997. – 166 p.;

Інформаційні ресурси

- 2 <http://www.dstszi.gov.ua> — сайт департаменту спеціальних телекомунікаційних систем та захисту інформації СБ України.
- 3 <http://cryptography.ru/wp-content/uploads/2014/09/etudes.pdf>
- 4 http://cryptography.ru/wp-content/uploads/2014/11/varn_lectures_long.pdf
- 5 http://www.proklondike.com/books/crypto/barichev_serov_crypto_osnovi.html