

Теорія інформації та кодування даних

Викладач: кандидат фізико-математичних наук, доцент, Зіновєєв Ігор Валерійович

Кафедра: Загальної математики, I корпус, ауд. 21а

E-mail: zinoveev@znu.edu.ua

Телефон: (061) 289-12-54

Інші засоби зв'язку: Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

Освітня програма, рівень вищої освіти:		Інженерія програмного забезпечення Магістр					
Статус дисципліни:		Нормативна					
Кредити ECTS	4	Навч. рік:	2022-23	Рік навчання	1	Тижні	12
Кількість годин	120	Кількість змістових модулів ¹	4	Лекційні заняття – 12 Лабораторні заняття – 36 Самостійна робота – 72			
Вид контролю:		Екзамен					
Посилання на курс в Moodle			https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=99				
Консультації: час консультація за розкладом консультацій (розміщено на стенді кафедри) Moodle (форум курсу), Zoom							

ОПИС КУРСУ

Дисципліна є однією із базових для галузі Інформаційні технології, спеціальності Інженерія програмного забезпечення.

При вивченні даної дисципліни, студенти познайомляться з методами вимірювання кількості інформації у повідомленнях; первинного кодування інформації на основі заданого алфавіту; рівномірного та ефективного кодування, стиснення даних, кодування з метою виявлення та виправлення помилок у повідомленнях, штрихове та QR-кодування інформації.

Ця дисципліна сприяє розумінню та засвоєнню студентами багатьох аспектів функціонування комп'ютерних та телекомунікаційних систем та мереж, процесів збору, зберігання, передачі та обробки, захисту інформації в системах управління.

Програму курсу укладено згідно з вимогами Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС) організації навчання.

Курс складається з 3-х змістових модулів:

1. Дискретні джерела інформації та дискретні канали зв'язку. Коди та їх класифікація. Ефективне кодування.

2. Двійково-десяткові та двійкові рефлексні коди. Коди, що виявляють та виправляють помилки.

3. Штрихове та QR-кодування. Стиснення інформації.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є основні поняття теорії інформації; модель джерела повідомлень; моделі каналів передачі даних; кодування як форма подання інформації; оптимальне кодування, надлишкове кодування, як форми подання інформації з додатковою метою.

Міждисциплінарні зв'язки. Дисципліна Теорія інформації та кодування базується на наступних дисциплінах: лінійна алгебра, теорія чисел, дискретна математика, аналітична

геометрія); дискретна математика; теорія ймовірностей та математична статистика; комп'ютерні мережі; програмування.

Дисципліна є базою для наступних дисциплін фахової підготовки.

Основною метою навчальної дисципліни є підготовка висококваліфікованих фахівців, які володіють методами вимірювання кількості інформації у повідомленнях, первинного кодування інформації, стиснення даних, штриховим та QR-кодуванням інформації.

Основними **завданнями** курсу є: надання студентам теоретичних знань з теорії інформації, кодування, стиснення інформації, формування у студентів категоріальних понять з математичних основ перетворення інформації, стимулювання студентів до активної аналітико-пошукової роботи.

Після проходження дисципліни студенти зможуть відтворити базові етапи аналізу, створення алгоритмів і кодеків, оптимальних кодів для стиснення даних, кодеків надлишкових кодів, оцінювати і порівнювати їх характеристики.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент **зможє**:

- застосовувати на практиці набуті знання про джерела і способи дії загроз на інформаційні об'єкти;
- використовувати фундаментальні та спеціальні знання з математики до розв'язання прикладних задач в галузі теорії інформації, шифрування, кодування даних;
- володіти алгоритмами шифрування інформаційних текстів та застосовувати їх;
- працювати з концептуальними моделями розробки, розподілу, обробки, використання та зберігання документів;
- створювати засобами стандартного програмного забезпечення елементи захисту інформації.
- Визначати властивості джерел повідомлень та формулювати різні за призначенням форми подання інформації (кодів);
- визначати кількісні міри інформації для дискретних і неперервних джерел;
- володіти методами та алгоритми кодування джерел повідомлень та стиснення даних;
- будувати «штрихові» та QR-коди.

Використання новітніх програмних засобів під час виконання практичних та лабораторних завдань розвине як загальні, так і професійні компетенції слухачів.

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Презентації лекцій, плани занять, методичні рекомендації до виконання індивідуальних та практичних завдань, групових творчих проєктів розміщені на платформі Moodle:

<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=99>

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи

Теоретичний контроль (кількість балів зазначено на сторінці дисципліни в moodle) – усні (до 2 балів за один контроль) та письмові (до 5 балів за один контроль) опитування на лекціях, лабораторних заняттях, тестування – (до 5 балів за тест).

Практичний контроль (кількість балів зазначено на сторінці дисципліни в moodle) – розв'язання практичних завдань, завдань самостійної роботи (до 5 балів за один контроль), письмові контрольні роботи (до 5 балів за один контроль, двічі на семестр), тестування – (до 5 балів за тест).

Реферат – оволодіння матеріалом, що виноситься на самостійну роботу (до 3 балів за один реферат, двічі на семестр).

Підсумкові контрольні заходи:

Індивідуальне дослідницьке завдання, проект (ІДЗ, можливо виконання у групі з двох, трьох студентів).

ІДЗ видається за один – два місяці до завершення теоретичного навчання поточного семестру. Термін виконання не менше одного місяця. Виконане ІДЗ, на передостанньому тижні теоретичного навчання поточного семестру подається викладачеві у вигляді оформленої пояснювальної записки (постановка задачі, побудова та обґрунтування адекватності обраної математичної моделі, криптосистеми, обґрунтування методу розв'язання поставленої задачі, розв'язок задачі, інтерпретація отриманих результатів, рекомендації до застосування).

На останньому тижні проводиться публічний захист у групі (до 20 балів).

Формат захисту ІДЗ проекту: презентація, тривалістю до 10 хвилин та відповідь на задані присутніми питання (до 5 хвилин).

Детальні вимоги та практичні рекомендації до виконання ІДЗ на сторінці курсу у Moodle та на поточних консультаціях.

Результати ІДЗ можуть стати основою для доповідей на студентських науково-практичних конференціях.

Підсумкове тестове завдання (до 20 балів) – проводиться у системі Moodle або MyTestXPro із використанням (за необхідністю) розроблених програмних продуктів, та спеціального програмного забезпечення. Критерії оцінювання та вимоги до тесту наведено в інструкції до тесту та поточній консультації.

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Теоретичний контроль	Тижні 1–4	5
	Лабораторні роботи	Тижні 1–4	15
Змістовий модуль 2	Теоретичний контроль	Тижні 5–8	5
	Лабораторні роботи	Тижні 5–8	15
Змістовий модуль 3	Теоретичний контроль	Тижні 9–12	5
	Лабораторні роботи	Тижні 9–12	15
Підсумковий контроль (max 40%)			
Екзамен			20
Захист індивідуального дослідницького завдання або групового проекту			20
Разом за семестр			100%

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)		
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольне завдання	Кількість балів
<i>Змістовий модуль 1. Дискретні джерела інформації та дискретні канали зв'язку. Коди та їх класифікація. Ефективне кодування</i>			
Тиждень 1–2 Лекція 2 Лаб. робота 6	Кількість інформації, ентропія джерела повідомлень.	Фронтальне опитування (усне, письмове). Згідно завдань лабораторної роботи, перевірка необхідних для виконання л.р. теоретичних знань, оволодіння теоретичним матеріалом	2 5
Тиждень 3–4 Лекція 2 Лаб. робота 6	Код ОНК Шеннона- Фано. Код ОНК Хаффмена	Фронтальне опитування (усне, письмове). Згідно завдань лабораторної роботи, перевірка необхідних для виконання л.р. теоретичних знань, оволодіння теоретичним матеріалом	3 10
<i>Змістовий модуль 2. Двійково-десяткові та двійкові рефлексні коди. Коди, що виявляють та виправляють помилки.</i>			
Тиждень 5–6 Лекція 2 Лаб. робота 6	Код з постійною вагою. Код з вагою, кратною трьом. Рефлексний код. Код Грея.	Фронтальне опитування (усне, письмове). Згідно завдань лабораторної роботи, перевірка необхідних для виконання л.р. теоретичних знань, оволодіння теоретичним матеріалом	2 5
Тиждень 7–8 Лекція 2 Лаб. робота 6	Систематичний двійковий код Хеммінга. Циклічний двійковий код Хеммінга.	Фронтальне опитування (усне, письмове). Згідно завдань лабораторної роботи, перевірка необхідних для виконання л.р. теоретичних знань, оволодіння теоретичним матеріалом	3 10
<i>Змістовий модуль 3. Штрихове та QR-кодування. Стиснення інформації.</i>			
Тиждень 9–10 Лекція 2 Лаб. робота 6	Недвійкові коди Штрихові коди QR-кодування	Фронтальне опитування (усне, письмове). Згідно завдань лабораторної роботи, перевірка необхідних для виконання л.р. теоретичних знань, оволодіння теоретичним матеріалом	2 5
Тиждень 11–12 Лекція 2 Лаб. робота 6	Стиснення інформації. Стиснення повідомлень при передачі даних	Фронтальне опитування (усне, письмове). Згідно завдань лабораторної роботи, перевірка необхідних для виконання л.р. теоретичних знань, оволодіння теоретичним матеріалом	3 10
	Підсумковий контроль	Захист ІДЗ Тестування за змістовими модулями. (проводиться у системі Moodle або MyTestXPro)	20 20
Всього за семестр			100

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

1. Жураковський Ю. П., Гніліцький В. В. Теорія інформації та кодування в задачах: Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2002. – 230 с.
2. Кожевников В.Л. Теорія інформації та кодування: навч. посібник / В.Л. Кожевников, А.В. Кожевников. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 144 с.
3. Подлевський Б. М. Теорія інформації : підручник / Б. М. Подлевський, Р. Є. Рикалюк. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2018. – 341 с.
4. Подлевський Б. М. Теорія інформації в задачах: підручник / Б. М. Подлевський, Р. Є. Рикалюк. – Київ: «Центр учбової літератури», 2019. – 271 с.
5. Полторак В.П. Теорія інформації та кодування: Підручник // Ю.П. Жураковський, В.П. Полторак. - Київ: Вища школа, 2001. - 255 с., іл..
6. Данченков Я.В. Теорія інформації: Навчальний посібник / Я.В. Данченков. – Рівне: НУВГП, 2012. – 111 с.
7. 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.
8. 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>

РЕГУЛЯЦІЇ І ПОЛІТИКИ КУРСУ

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування занять обов'язкове.

Завдання мають бути виконанні в зазначені терміни.

Пропуски занять, незалежно від причини підлягають відпрацюванню у години консультацій.

За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Під час занять персональні електронні пристрої (телефони, ПК) можна використовувати лише за умови виробничої необхідності (за погодженням з викладачем). Мобільні телефони повинні бути переведені на беззвучний режим. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо.

Комунікація

Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle та реагуватимуть своєчасно. Всі робочі оголошення можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту та розміщуватимуться в Moodle. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем.

ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2022-2023

ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2022-2023 н. р. (зіпосилання на сторінку сайту)

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених *Кодексом академічної доброчесності ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методiku проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається *Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycyfws9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: *Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ. Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): [HTTPS://MOODLE.ZNU.EDU.UA](https://moodle.znu.edu.ua)

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - moodle.znu@gmail.com, Савченко Тетяна Володимирівна
 - для студентів Інженерного інституту ЗНУ - alexvasik54@gmail.com, Василенко Олексій Володимирович
- У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>.