

**БІЛГОРОД-ДНІСТРОВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ, БУДІВНИЦТВА ТА
КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Циклова комісія інформаційних технологій



ЗАТВЕРДЖЕНО

**Заступник директора з навчальної
роботи**

 **Марина ЗАЙЧЕНКО**

29 серпня **2024** р.

ТЕОРІЯ ІНФОРМАЦІЇ ТА КОДУВАННЯ

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
здобувачів освіти спеціальності
121 «Інженерія програмного забезпечення»**

Білгород-Дністровський, 2024

Програма навчальної дисципліни «**Теорія інформації та кодування**» складена відповідно до освітньо-професійної програми для здобувачів освіти зі спеціальності **121 «Інженерія програмного забезпечення»**

Розробник: Тітяпкин Сергій Станіславович, викладач комп'ютерних дисциплін, кваліфікаційна категорія «спеціаліст вищої категорії»

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні циклової комісії інформаційних технологій

Протокол № 1 від 29.08.2024 року

Голова циклової комісії _____  Сергій ТІТЯПКИН

Схвалено методичною радою Білгород-Дністровського фахового коледжу природокористування, будівництва та комп'ютерних технологій

Протокол № 6 від 29.08.2024 року

Голова методичної ради _____  Марина ЗАЙЧЕНКО

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Компонент освітньої програми, спеціальність, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: 2,5 Модулів: 1 Змістових модулів: 1 Загальна кількість годин: 75	Компонент освітньої програми <i>Цикл професійної підготовки</i> Спеціальність <i>121 «Інженерія програмного забезпечення»</i> Освітньо-професійний ступінь <i>«Фаховий молодший бакалавр»</i>	Вибіркова	
		Рік підготовки:	
		3	-
		Семестр	
		6	-
		Лекційні заняття:	
		30 год.	-
		Практичні заняття	
		15 год.	-
		Самостійна робота	
		30 год.	-
		Курсовий проект	
		-	-
		Індивідуальні заняття:	
		-	-
Вид контролю:			
диференційований залік (6й семестр) (денна форма)			
-			

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна передбачена структурно-логічною схемою підготовки фахівців освітньо-професійного ступеню «Фаховий молодший бакалавр» за освітньо-професійною програмою «Інженерія програмного забезпечення».

Метою викладання навчальної дисципліни «Теорія інформації та кодування» є формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок щодо кількісного вимірювання інформації, методів її передавання, а також вивчення основних принципів і алгоритмів кодування, стискання та виправлення помилок у цифрових системах.

Завдання вивчення навчальної дисципліни «Теорія інформації та кодування» полягає у формуванні у студентів систематичних знань в області методів підвищення надійності зберігання та передачі даних; ознайомлення студентів з перспективними напрямками в області проектування високонадійних обчислювальних систем; ознайомлення студентів з питаннями побудови ефективних кодів, використовуваних для виявлення та виправлення помилок в кодових комбінаціях.

Предметом вивчення дисципліни «Теорія інформації та кодування» є представлення інформації, її кодування і передачі у різних середовищах.

Міждисциплінарні зв'язки: «Архітектура комп'ютерів», «Інформаційні технології», «Організація комп'ютерних мереж».

Набуті здобувачами освіти компетенції згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення»:

ЗК05. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК07. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК01. Здатність алгоритмічно та логічно мислити.

СК02. Здатність вдосконалювати знання і навички в галузі інформаційних технологій та усвідомлення важливості навчання протягом усього життя.

Структура навчальної дисципліни є орієнтовною. Під час складання навчальних програм викладачі навчальних закладів можуть вносити обґрунтовані зміни та доповнення в зміст програмного матеріалу і розподіл навчальних годин за темами в межах бюджетного часу, відведеному навчальним планом на вивчення дисципліни. Внесені зміни повинні бути обговорені на засіданні циклової комісії і затверджені заступником директора з навчальної роботи.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1

Теорія інформації та кодування

Тема 1.1. Інформація та інформаційні процеси.

Ознайомлення з повідомленнями, моделями інформаційних систем та теорією кодування.

Тема 1.2. Основні поняття теорії кодування.

Ознайомлення з основним об'єктом інформації, дискретними каналами зв'язку та поясненням об'єкту теорії інформації та кодування.

Практичне заняття

Тема 1.3. Характеристика дискретного каналу представлення інформації.

Ознайомлення з характеристиками дискретного каналу представлення інформації.

Практичне заняття

Дослідження та розрахунок характеристик дискретного каналу представлення інформації.

Тема 1.4. Оптимальні статистичні методи стиснення інформації.

Ознайомлення методами оптимального стиснення інформації.

Практичне заняття

Дослідження методів оптимального стиснення інформації.

Тема 1.5. Арифметичне кодування.

Ознайомлення з арифметичним програмуванням та принципами проведення розрахунків.

Практичне заняття

Дослідження та проведення розрахунків арифметичного кодування

Тема 1.6. Адаптивний алгоритм Хаффмена.

Ознайомлення з адаптивним алгоритмом Хаффмена та його застосуванням при кодуванні.

Практичне заняття

Дослідження алгоритму Хаффмена.

Тема 1.7. Блокові статистичні алгоритми стиснення інформації.

Ознайомлення з блоковими статистичними алгоритмами стиснення інформації.

Практичне заняття

Дослідження блокових статистичних алгоритмів стиснення інформації.

Практичне заняття

Дослідження блокових статистичних алгоритмів стиснення інформації.

Тема 1.8. Лінійні коди, що породжуюча та перевірна матриці коду. Код Хеммінгу. Циклічні коди.

Ознайомлення з лінійними кодами, лінійними кодами, породжуючими та перевірочними матрицями коду, кодами Хеммінга та циклічними кодами.

Тема 1.9. рефіксні коди. Нерівність Крафта. Лемма про середню довжину префіксного коду.

Ознайомлення з префіксними кодами, нерівностями Крафта, леммою про середню довжину префіксного коду.

Тема 1.10. Принципи завадостійкого кодування.

Ознайомлення з принципами завадостійкого кодування.

Тема 1.11. Виявлення і виправлення помилок лінійним блоковим кодом.

Ознайомлення з принципами виявлення і виправлення помилок лінійним блоковим кодом

Тема 1.12. Коди Хеммінга.

Ознайомлення з кодами Хеммінга та їх застосуванням.

Практичне заняття

Дослідження кодів Хеммінга.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Теорія інформації та кодування»

Назви розділів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	з а г а л ь н и й о б с я г	аудиторні		с а м о с т і й н а р о б о т а	з а г а л ь н и й о б с я г	с а м о с т і й н а р о б о т а	з а г а л ь н и й о б с я г	аудиторні		с а м о с т і й н а р о б о т а
		в с ь о г о	з них					в с ь о г о	з них	
т е о р е т и ч н і	п р а к т и ч н і		т е о р е т и ч н і	п р а к т и ч н і						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. Теорія інформації та кодування										
1.1 Інформація та інформаційні процеси.	4	2	2	0	2					
1.2 Основні поняття теорії кодування	5	3	2	1	2					
1.3 Характеристика дискретного каналу представлення інформації	6	4	2	2	2					
1.4 Оптимальні статистичні методи стиснення інформації	6	4	2	2	2					
1.5 Арифметичне кодування	6	4	2	2	2					
1.6 Адаптивний алгоритм Хаффмена	6	4	2	2	2					
1.7 Блокові статистичні алгоритми стиснення інформації	8	6	2	4	2					
1.8 Лінійні коди, що породжуюча та перевірюча матриці коду. Код Хеммінгу. Циклічні коди	4	2	2	0	2					
1.9 Префіксні коди. Нерівність Крафта. Лемма про середню довжину префіксного коду	4	2	2	0	2					
1.10 Принципи завадостійкого кодування	8	4	4	0	4					
1.11 Виявлення і виправлення помилок лінійним блоковим кодом	10	6	4	2	4					
1.12 Коди Хеммінга	8	4	4	0	4					
Разом за змістовим модулем 2	29	19	14	15	14					
Всього з дисципліни	75	45	30	15	30					

5. МЕТОДИ ТА ФОРМИ НАВЧАННЯ

I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

Словесні методи (бесіда, розповідь, пояснення, лекції тощо) характерні тим, що інформацію для засвоєння здобувач освіти отримує вербальними засобами, тобто через слово.

Наочні методи - інформація для засвоєння одержується на основі сенсорно- перцептивної діяльності (демонстрування, ілюстрації, показ об'єкта, моделі).

Практичні методи. Суть їх у тому, що шляхом виконання практичних дій здобувач освіти отримує деяку інформацію, яку аналізує, робить висновок і приходить до тих знань, які необхідно засвоїти. Особливість методу в тому, що діяльність з одержання знань накладається в часі на діяльність з їх застосування, що дає винятково важливий педагогічний ефект.

II. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності.

1. Бесіда, або діалог з аудиторією. Ставиться серія запитань, які потребують відповіді. Це дає можливість зрозуміти, чи готові здобувачі освіти сприймати новий матеріал, чи їх потрібно активізувати. Практика підказує, що здобувачі освіти ідуть на заняття не підготовлені, але коли знають, що буде опитування – готуються. Разом з тим це дає можливість виявити прогалини, що важливо не стільки для здобувача освіти, як для викладача.

2. Проблемне заняття. Висловлюється проблема, з метою викликати зацікавленість у здобувачів освіти. Цей вид інтерактивних технологій можна використовувати після опрацювання серії занять, бо здобувачі освіти вже повинні мати багаж знань.

3. Дискусія. Відбувається активний обмін думками. Це різновид проблемних лекцій. Проводяться ділові ігри, самостійна робота. Лекція-дискусія дає можливість охопити складний, великий за обсягом і найбільш вдалий матеріал.

4. Аналіз конкретних ситуацій. Береться конкретна ситуація з життя (професійна діяльність, соціум тощо) і вирішується різними шляхами. Сьогодні неможливо навчати здобувача освіти старими методами. Знань стало так багато, професійні навички стали настільки багатоманітними, що їх неможливо передати в повному обсязі в межах традиційних методів, шляхом ретрансляції, позбавленої емоційності.

5. Метод «заверши фразу». Здобувач освіти може продовжувати її своїми словами, а не так як у конспекті.

6. Консультація. Для індивідуальної роботи зі здобувачами освіти використовують **пояснення**.

6. МЕТОДИ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

За місцем у навчальному процесі розрізняють **вхідний, поточний, періодичний, підсумковий види контролю.**

Вхідний контроль – використовують перед вивченням нової теми на початку семестру для з'ясування загального рівня підготовки здобувачів освіти з дисципліни, щоб передбачити організацію їх навчально-пізнавальної діяльності.

Поточний контроль – спостереження викладача за навчальною діяльністю здобувачів освіти на занятті. Метою його є отримання оперативних даних про рівень знань здобувачів освіти і якість навчальної роботи на занятті, оптимізація управління навчальним процесом.

Періодичний (тематичний) контроль – виявлення й оцінювання засвоєних на кількох попередніх заняттях знань, умінь здобувачів освіти з метою визначення, наскільки успішно вони володіють системою знань, чи відповідають ці знання програмі. Різновидом періодичного є **тематичний контроль**, що полягає у перевірці та оцінюванні знань здобувачів освіти з кожної теми і спрямований на те, щоб усі належно засвоїли кожну тему.

Підсумковий контроль здійснюється наприкінці семестру або навчального року. Підсумкову оцінку за семестр виставляють за результатами тематичного оцінювання, за рік – на основі семестрових оцінок.

Навчальні досягнення здобувачів освіти з навчальної дисципліни «Теорія інформації та кодування» можуть оцінюватися за кредитно-трансферною системою ЄКТС, в основу якої покладено принцип прозорості, об'єктивності, індивідуальності та певної уніфікованості. Головне завдання при цьому – досягти найбільш ефективного та об'єктивного оцінювання, яке повинне одночасно виконувати контролюючу й мотивуючу функції.

Кожен модуль включає лекційні та практичні заняття, самостійну роботу.

Модульний контроль знань здобувачів освіти здійснюється через проведення аудиторних письмових контрольних робіт або комп'ютерного тестування.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- своєчасність виконання завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід до виконання завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності.

Форма підсумкового контролю успішності навчання – диференційований залік – бй семестр 3го року навчання (денна форма).

7. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти здійснюється відповідно до «Положення про оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти у Білгород-Дністровському фаховому коледжі природокористування, будівництва та комп'ютерних технологій».

Формою семестрової атестації є диференційований залік – бй семестр 3го року навчання (денна форма).

Результати навчання здобувачів фахової передвищої освіти Коледжу з теоретичної та практичної підготовки можуть оцінюватись за 100-бальною шкалою, оцінкою в ЄКТС.

Відповідно рейтинг здобувача освіти із засвоєння навчальної дисципліни може складатися з рейтингу з навчальної роботи – 70 балів та рейтингу з атестації – 30 балів. Таким чином, на оцінювання засвоєння змістових модулів, на які поділяється навчальний матеріал дисципліни, передбачається 70 балів. Рейтингові оцінки із змістових модулів, як і рейтинг з атестації, теж обчислюються за 100-бальною шкалою.

Для занесення оцінок до екзаменаційної відомості, індивідуального навчального плану здобувача освіти (залікової книжки) та журналу рейтингової оцінки знань здобувача освіти його рейтинг з різних видів навчальної роботи у балах переводиться у національну та ЄКТС (Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система) оцінки згідно з таблицею.

Відповідність результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання

Оцінка ЄКТС	Сума балів за 100 бальною шкалою	Національна шкала (12-бальна)	Національна шкала (4-бальна)	Рівень компетентності	Критерії оцінювання
A	90 – 100 (відмінно)	12-10	відмінно	Високий рівень	Здобувач освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для ухвалення рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили.
B	85 – 89 (дуже добре)	9-8	добре	Достатній рівень	Здобувач освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує справи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна
C	75 – 84 (добре)	7			Здобувач освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок
D	70 – 74 (задовільно)	6-5	задовільно	Середній рівень	Здобувач освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
E	60 – 69 (достатньо)	4			Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні
FX	35 – 59 (незадовільно)	3	незадовільно	Початковий рівень	Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу
F	1 – 34 (незадовільно)	2			Здобувач освіти володіє матеріалом на елементарному рівні засвоєння, викладає його уривчастими реченнями, виявляє здатність викласти думку на елементарному рівні.
		1			Учень володіє навчальним матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, що позначаються учнем окремими словами чи реченнями.

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСУ

1. Підручники та посібники.
2. Конспекти лекцій.
3. Лекції на електронних носіях
4. Презентації
5. Методичні вказівки до практичних робіт.
6. Матеріали для самостійного вивчення на електронних носіях.
7. Індивідуальні завдання студентів
8. Матеріали з контролю знань студентів
9. Стенди та інші наглядне обладнання аудиторії

Вивчення дисципліни здобувачами освіти передбачає вміння використовувати різні інформаційні ресурси – опубліковану українську та іноземну літературу (нормативні документи, підручники, навчальні посібники, наукові періодичні та монографічні видання, словники, довідники тощо), методичну літературу та Інтернет-джерела.

9. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Бородкіна І., Бородкін Г. Інженерія програмного забезпечення. Навчальний посібник. Центр учб. літ., 2021. 204 с.
2. Матвієнко М.П., Шаповалов С.П. Математична логіка та теорія алгоритмів. Ліра-К, 2021. 212 с.
3. Бойко Ю. М. Теоретичні аспекти підвищення завадостійкості й ефективності обробки сигналів в радіотехнічних пристроях та засобах телекомунікаційних систем за наявності завод : монографія / Ю. М. Бойко, В. А. Дружинінін, С. В. Толюпа. Київ : Логос, 2018. 227 с
4. Подлевський Б. М. Теорія інформації в задачах. Центр навчальної літератури. 2019. 271 с.
5. Подлевський Б. М. Теорія інформації в задачах: підручник / Б. М. Подлевський, Р. Є. Рикалюк. Київ: «Центр учбової літератури», 2017. 271 с.
6. Подлевський Б. М. Теорія інформації : підручник / Б. М. Подлевський, Р. Є. Рикалюк. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2016. 342 с.
7. Мирзоев М. Основи математичної обробки інформації. Прометей, 2016. 316 с.
8. Остапов С.Е, Євсєєв С.П, Король О.Г. Кібербезпека: сучасні технології захисту. Новий світ-2000, 2023. 678 с.
9. Подлевський Б.М. Теорія інформації в задачах. Центр учб. літ., 2017. 271 с.
10. Цегелик Г.Г. Алгоритми та структури даних. Магнолія 2006, 2021. 216 с.

Допоміжна література

1. В.Д Бойко, М.Д Василенко, В.М Слатвінська. Теорія інформації та кодування. Навчально-методичні рекомендації. Одеса, 2020. 35 с.
2. Project Jupyter | Home [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://jupyter.org/> (дата звернення: 2019-10-27).
3. GitHub - dit/dit: Python package for information theory. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://github.com/dit/dit> (дата звернення: 2019-10-27).
4. dit: discrete information theory — dit 1.2.3 documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://docs.dit.io/en/latest/> (дата звернення: 2019-10-27).
5. Signalprocessing (scipy.signal) — SciPy v1.3.1 ReferenceGuide [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/signal.html> (дата звернення: 2019-10-27).
6. Коваленко А.Є. Побудова кодів на основі типових алгоритмів кодування даних : методичні вказівки із самостійної роботи для студентів з дисципліни «Теорія інформації і кодування» підготовки бакалаврів за спеціальністю “Системний аналіз”2-ге вид., розшир. та доповн. / Уклад. А.Є.Коваленко. Київ.: ПІСА НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», 2017. 151 с.