

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра безпеки інформаційних систем і технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Проректор з науково – педагогічної роботи

Олександр ГОЛОВКО

“ ” _____ 2022 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

«Математичні основи проектування та оптимізації інформаційно-комутаційних систем»

рівень вищої освіти другий (магістерський)
галузь знань 012 - Інформаційні технології
спеціальність 125- Кібербезпека
освітня програма Безбезпека інформаційних і комунікаційних систем
вид дисциплін обов'язкова
факультет комп'ютерних наук

2022 / 2023

Програму обговорено та рекомендовано до затвердження вченою радою факультету комп'ютерних наук "28" червня 2022 року, протокол №10

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Кошман Сергій Олександрович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри безпеки інформаційних систем і технологій

Програму схвалено на засіданні кафедри безпеки інформаційних систем і технологій
Протокол від "23" червня 2022 року №10

Завідувач кафедри безпеки інформаційних систем і технологій

Сергій Рассомахін

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми
(керівник проєктної групи) Єсін Віталій Іванович

Віталій Єсін

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук
Протокол від "24" червня 2022 року №9

Голова методичної комісії факультету комп'ютерних наук

Анатолій Бердников

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Математичні основи проектування та оптимізації інформаційно-комутаційних систем» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки другого (магістерського) рівня за спеціальністю 125 «Кібербезпека».

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є оволодіння методами проектування та оптимізації спеціалізованих обчислювальних засобів у складі інформаційно-комутаційних систем (ІКС).

1.2. Основні завдання дисципліни:

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

формування у студентів знань методів для забезпечення достовірності цифрових даних, що представлені у ПСЧ, дослідження методів контролю, діагностики та корекції помилок даних, що представлені у системі залишкових класів.

1.3. Кількість кредитів – 6.

1.4. Загальна кількість годин – 180.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
5-й	-й
Семестр	
9-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
132 год.	год.
Індивідуальні завдання	
Індивідуальні завдання не застосовуються.	

1.6. Заплановані результати навчання:

У результаті вивчення даного курсу студент повинен:

знати:

1. Класифікацію видів і методів контролю та діагностики систем обробки цифрової інформації.
2. Основні показники оцінки якості та ефективності систем контролю та діагностики.
3. Основні принципи організації апаратного контролю.

4. Принципи організації операцій контролю та діагностики цілочислових арифметичних операцій у системі залишкових класів (СЗК).

5. Методи контролю, діагностики та корекції даних, що представлені у СЗК.
уміти:

1. Розраховувати основні показники ефективності та якості контролю та діагностики систем обробки цифрової інформації.

2. Застосовувати основні положення теорії завадостійкого кодування для проведення процедури контролю та діагностики даних, що представлені у СЗК.

3. Визначати та застосовувати позиційні ознаки непозиційних кодових структур для проведення процедури контролю та діагностики.

4. Проводити корекцію даних, що представлені у СЗК.

бути ознайомленим:

з принципами проектування технічних засобів для реалізації методів контролю та діагностики цифрових даних.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Тема 1. Основні поняття та визначення інформаційно-комутаційних систем.

Предмет і завдання навчальної дисципліни. Особливості функціонування інформаційно-комутаційних систем, як об'єктів контролю та діагностики. Класифікація видів і методів контролю та діагностики. Показники для оцінки якості та ефективності систем контролю та діагностики.

Тема 2. Основи апаратного контролю.

Організація апаратного контролю. Контроль по паритету. Контроль за модулем. Контроль з використанням коригувальних кодів.

Тема 3. Основи побудови самокоректовних непозиційних кодових структур.

Обґрунтування доцільності використання СЗК, як системи числення для проектування спеціалізованих обчислювальних пристроїв, що входять до складу ІКС. Дослідження коригувальних властивостей кодів у СЗК.

Тема 4. Методи контролю даних, що представлені у СЗК.

Дослідження методу, що базується на порівнянні чисел у СЗК. Дослідження методів, що базується на процедурі нульовизації чисел у СЗК. Дослідження методу, що базується на формуванні позиційної ознаки непозиційної кодової структури. Дослідження методу підвищення достовірності контролю даних у СЗК.

Тема 5. Методи діагностики помилок даних, що представлені у СЗК.

Теоретичні основи діагностики даних, що представлені у СЗК. Метод безпосередньої перевірки кожної основи СЗК. Метод проєкцій чисел.

Тема 6. Методи підвищення інформативності альтернативної сукупності чисел у СЗК.

Розподіл поодиноких помилок за інтервалами числового діапазону. Логічне зміцнення контрольної основи СЗК. Корекція помилок даних у СЗК.

3. Структура навчальної дисципліни

Назва розділів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
		Л	ПЗ	Лаб.	Інд.	С.Р.
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Основні поняття та визначення інформаційно-комутаційних систем	26	4	2			20
Тема 2. Основи апаратного контролю	26	4	2			20
Тема 3. Основи побудови самокоректовних непозиційних кодових структур	28	4	2			22
Тема 4. Методи контролю даних, що представлені у СЗК	34	8	4			22
Тема 5. Методи діагностики помилок даних, що представлені у СЗК	30	6	2			22
Тема 6. Методи підвищення інформативності альтернативної сукупності чисел у СЗК	30	6	2			22
Контрольна робота	6		2			4
Усього годин	180	32	16			132

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вхідний контроль. Основні поняття та визначення ІКС	2
2	Розрахунок показників для оцінки якості та ефективності систем контролю та діагностики	2
3	Дослідження методу контролю даних, що заснований на принципі порівняння	2
4	Дослідження методів контролю даних, заснованих на процедурі нульовизації	2
5	Дослідження методу контролю даних, що заснований на процедурі формування позиційної ознаки непозиційної кодової структури.	2
6	Дослідження методу діагностики даних, що заснований на безпосередній перевірці кожної основи СЗК.	2
7	Дослідження методу діагностики даних, що заснований на формуванні проекцій чисел	2
8	Дослідження методу корекції даних у СЗК	2
	Разом	16

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види та зміст завдання	Кількість годин
1	Підготовка до лекцій	52
1.1	Повторення основних положень організації обчислювальних систем	18
1.2	Повторення основних положень теорії чисел	18
1.3	Повторення основних положень теорії завадостійкого кодування	16
2	Підготовка до практичних занять	32
2.1	Оцінка коригуючих властивостей кодів у СЗК	16
2.2	Дослідження розподілу поодиноких помилок за інтервалами числового діапазону у СЗК	16
3	Підготовка до контрольної роботи	8
4	Читання додаткової літератури	40
	Разом	132

6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не застосовуються.

7. Методи навчання

Як правило лекційні та практичні заняття проводяться аудиторне. В умовах дії карантину заняття проводяться відповідно до Наказу ректора Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (аудиторне або дистанційно за допомогою платформ Google Meet або Zoom).

8. Методи контролю

Контроль засвоєння студентами навчального матеріалу на лекційному занятті здійснюється шляхом концентрації уваги студентів постановкою питань за раніше вивченим матеріалом, пов'язаним з тематикою лекції.

Присутність студента на занятті оцінюється в 0,25 балу. Максимальна кількість балів за присутність студента на занятті складає 8 балів.

На практичних заняттях контроль засвоєння студентами навчального матеріалу здійснюється шляхом оцінки якості оформлення звіту і його захисту. Рівень знань, продемонстрований студентами при оформленні і захисті звітів по практичних заняттях оцінюється максимально 7 балами.

Контроль засвоєння студентами навчального матеріалу здійснюється на контрольній роботі, що передбачена навчальним планом. Завдання на контрольну роботу включає два практичні питання. Рівень знань, продемонстрований студентами на контрольній роботі оцінюється максимально 20 балами (10 балів за кожне практичне питання).

Максимальна кількість балів за результатами контролю поточної успішності складає 60 балів.

Згідно рішення кафедри теоретичної і прикладної системотехніки до іспиту не допускаються студенти, що не захистили звіти по лабораторних роботах, не брали участь у виконанні контрольних робіт і не захистили курсову роботу.

Підсумковий контроль здійснюється шляхом проведення іспиту.

Екзаменаційний квиток включає два теоретичних і одне практичне питання.

Теоретичні питання оцінюються в 10 балів кожен, практичний - в 20.

Максимальна кількість балів за результатами іспиту складає 40 балів.

Максимальна кількість балів за результатами вивчення дисципліни складає 100 балів.

9. Схема нарахування балів

Бали за поточний контроль знань по розділу 1 протягом семестру (по темах)						Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом сума балів у семестрі	Іспит	Загальна сума балів
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6				
6	6	7	7	7	7	20	60	40	100

T1, T2, T3 ... – теми занять.

Рівень знань, продемонстрований студентами, оцінюється таким чином:

- за темою 1(T1) – 6 балів: 6 занять, звіт по практичній роботі;
- за темою 2(T2) – 6 балів: 6 занять, звіт по практичній роботі;
- за темою 3(T3) – 7 балів: 6 занять, звіт по практичній роботі;
- за темою 4 (T4) – 7 балів: 12 занять, звіти по практичним роботам;
- за темою 5 (T5) – 7 балів: 8 занять, звіт по практичній роботі;
- за темою 6 (T6) – 7 балів: 8 занять, звіт по практичній роботі.

Критерії оцінювання

Критерії оцінювання знань студентів за виконання практичної роботи

Визначення	Кількість балів
Завдання по лабораторній роботі виконане самостійно в повному обсязі. Звіт оформлений акуратно відповідно до вимог методичних вказівок. При захисті звіту показано розуміння суті і змісту проведених досліджень	7
Завдання по лабораторній роботі виконане самостійно в повному обсязі. Звіт оформлений достатньо акуратно відповідно до вимог методичних вказівок. При захисті звіту були виявлені незначні помилки у знанні теоретичного матеріалу	5-6
Завдання по лабораторній роботі виконане в повному обсязі. Звіт оформлений достатньо акуратно, в оформленні звіту є незначні недоліки. При захисті звіту були виявлені незначні помилки у знанні теоретичного матеріалу	3-4
Завдання по лабораторній роботі виконане. Звіт оформлений з помилками і недоліками. При захисті звіту були виявлені суттєві помилки у знанні теоретичного матеріалу	11-2

Критерії оцінювання знань студентів за виконання контрольній роботи

Визначення	Кількість балів
Дані повні відповіді на кожне практичне питання показано тверде знання навчального матеріалу, розуміння суті поставлених питань, зроблені повні і правильні висновки	20
У відповідях на поставлені практичні питання показано знання навчального матеріалу, розуміння суті поставлених питань за наявності незначних помилок зроблені достатньо повні і правильні висновки	18-19
У відповідях на поставлені практичні питання показано достатньо знання навчального матеріалу при наявності суттєвих помилок, зроблені висновки	14-17
У відповідях показано розуміння суті поставлених питань за наявності принципових помилок при рішенні практичних завдань, відсутні висновки	10-13
У відповідях на показано слабкі знання навчального матеріалу при наявності принципових помилок при рішенні практичних завдань, відсутні висновки	1-9

Критерії оцінювання екзаменаційних робіт студентів

Визначення	Кількість балів
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання освітлені повністю, завдання вирішене правильно, зроблені висновки	40
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання достатньо освітлені, завдання вирішене правильно з незначними помилками, зроблені висновки	35-39
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання освітлені з помилками, завдання вирішене правильно з незначними помилками. Зроблені неповні висновки	25-34
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання освітлені з суттєвими помилками, завдання вирішене з помилками. Зроблені неповні висновки	15-24
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання освітлені з суттєвими помилками, завдання вирішене частково або не повністю. Висновки неповні або відсутні	1-14

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої шкали оцінювання (іспит)
90 – 100	відмінно

70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література

Базова література

1. Мельник А. О. Архітектура комп'ютера. Наукове видання. Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. 470 с.
2. Noura H., Theilliol D., Ponsart J.-C., Chamseddine A. Fault-tolerant Control Systems. Design and Practical Applications // Series: Advances in Industrial Control. 1st Edition., 2009. P. 233.
3. Koshman S., Krasnobayev V., Kuznetsov A., Rassomakhin S., Zamula A., Kavun S. Effective Data Processing in Coding, Digital Signals and Cryptography: monograph. ASC Academic Publishing, 2018, 352 p.
4. Ananda Mohan. Residue Number Systems. Birkhäuser Basel: 2016. 351 p.
5. Борисенко О. А. Цифрова схемотехніка: підручник. Суми: Сумський державний університет, 2016. 200 с.

Допоміжна література

6. Computer Organization and Design: The Hardware Software Interface: ARM Edition (The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design) 1st Edition by David A. Patterson, John L. Hennessy – Morgan Kaufmann, 1st edition, ISBN-10: 0128017333, ISBN-13: 978-0128017333, March 16, 2016.
7. Computer Organization and Design, Fifth Edition: The Hardware/Software Interface (The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design) 5th Edition by David A. Patterson, John L. Hennessy – ISBN-13: 978-0124077263, ISBN-10: 0124077269, Morgan Kaufmann, 2013.
8. The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design by David A. Patterson – ISBN-10: 0128017333, ISBN-13: 978-0128017333 – Morgan Kaufmann; 1 edition, 2016.