

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної  
роботи



АНТОН ПАВЛЕЙМОНОВ

\_\_\_\_\_ 2021 р.

## Робоча програма навчальної дисципліни

### Спеціалізовані методи обробки даних в телекомунікаційних системах

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 «Інформаційні технології»

спеціальність 125 «Кібербезпека»

освітня програма Кібербезпека

спеціалізація \_\_\_\_\_

вид дисципліни обов'язкова

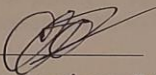
факультет комп'ютерних наук

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету (інституту, центру)  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 року, протокол № \_\_\_\_  
“ 27 ” серпня 2021 року, протокол № 16

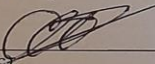
РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри електроніки та управляючих систем  
Краснобаев Віктор Анатолійович та доктор технічних наук, професор, доцент кафедри  
безпеки інформаційних систем і технологій Кошман Сергій Олександрович.

Програму схвалено на засіданні кафедри безпеки інформаційних систем і технологій  
Протокол від “ 27 ” серпня 2021 року, протокол № 1  
Завідувач кафедри безпеки інформаційних систем і технологій

\_\_\_\_\_  Сергій РАССОМАХІН  
Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником  
проектної групи) Кібербезпека \_\_\_\_\_  
назва освітньої програми

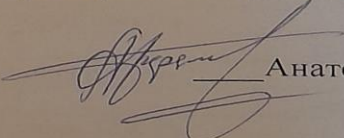
Гарант освітньої (професійної/наукової) програми  
(керівник проектної групи) Рассомахін Сергій Геннадійович

\_\_\_\_\_  Сергій РАССОМАХІН.  
(підпис)

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук

Протокол від “ 27 ” серпня 2021 року № 1

Голова методичної комісії факультету комп'ютерних наук

\_\_\_\_\_  Анатолій БЕРДНІКОВ

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Спеціалізовані методи обробки даних в телекомунікаційних системах» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 125 «Кібербезпека».

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета навчальної дисципліни

Дисципліна має на меті: оволодіння спеціалізованими методами обробки даних у телекомунікаційних системах на основі застосування непозиційної системи числення у залишкових класах (СЗК).

#### 1.2. Основні завдання дисципліни:

Основними завданнями вивчення дисципліни є:  
формування у студентів знань методів обробки даних у телекомунікаційних системах (ТКС), а також методів обробки даних, що представлені у СЗК. Студенти мають оволодіти уміннями усебічного аналізу позиційних (ПСЧ) та непозиційних (НСЧ) систем числення (СЧ) та їх застосування у ТКС

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	
4-й	-й
Семестр	
8-й	-й
Лекції	
24 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
24 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
132 год.	год.
<b>Усього годин 180год.</b>	

#### 1.6. Заплановані результати навчання:

У результаті вивчення даного курсу студент повинен знати:

1. Математичні основи створення непозиційної системи числення у залишкових класах.
2. Принципи технічної реалізації арифметичних операцій у СЗК.

3. Методи перевodu чисел з ПСЧ у СЗК та навпаки.
4. Першу та другу фундаментальні теореми Гауса.

уміти:

1. Застосовувати методи та алгоритми перевodu чисел з ПСЧ у СЗК та навпаки.
  2. Реалізовувати арифметичні операції у СЗК.
  3. Здійснювати рішення порівнянь у комплексній області.
  4. Застосовувати ранги чисел у СЗК.
  5. Визначати найменші комплексні та абсолютно найменші комплексні лишки за комплексним модулем СЗК.
- бути ознайомленим:
- з напрямками підвищення продуктивності обробки даних у ТКС.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

*Розділ 1. Математичний опис системи залишкових класів.*

*Тема 1. Основні поняття та визначення телекомунікаційних систем.*

Передача, обробка та переробка інформації у ТКС. Загальні відомості про системи числення. Позиційні та непозиційні системи числення. Приклади систем числення.

*Тема 2. Критерії вибору СЧ при проектуванні телекомунікаційних систем.*

Оптимальна система числення. Критерії для визначення оптимальної СЧ. Оцінка впливу системи числення на продуктивність ТКС.

*Тема 3. Математичні основи СЗК.*

Методи представлення кодових структур у СЗК. Властивості СЗК. Методи перевodu чисел з ПСЧ у СЗК і навпаки. Китайська теорема про залишки. Багатоступенева СЗК.

*Розділ 2. Основи машинної арифметики у СЗК.*

*Тема 1. Принципи технічної реалізації арифметичних операцій у СЗК.*

Суматорний, табличний та принцип кільцевого зсуву. Методи реалізації операцій додавання, віднімання та множення. Метод визначення ортогональних базисів. Визначення поняття ранг числа у СЗК. Теорема про ранг суми двох чисел. Представлення чисел у штучній формі.

*Тема 2. Машинна арифметика у СЗК для комплексної числової області.*

Порівняння цілих комплексних чисел. Парні та непарні комплексні числа (КЧ). Асоційовані комплексні числа. Прості та складені КЧ. Теорема, що визначає комплексні лишки за комплексним модулем. Найменші комплексні та абсолютно найменші комплексні лишки за комплексним модулем. Перша та друга фундаментальні теореми Гауса. Теорема, що встановлює ізоморфізм між комплексними та дійсними лишками. Теорія порівнянь.

### 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
<b>Розділ 1. Математичний опис системи залишкових класів</b>						
Тема 1. Основні поняття та визначення телекомунікаційних систем	16	4	2			10
Тема 2. Критерії вибору СЧ при проектуванні телекомунікаційних систем	28	4	4			20
Тема 3. Математичні основи СЗК	32	4	4			24
<b>Контрольна робота</b>	10					10
Разом за розділом 1	86	12	10			64
<b>Розділ 2. Основи машинної арифметики у системі залишкових класів</b>						
Тема 4. Принципи технічної реалізації арифметичних операцій у СЗК	43	6	7			30
Тема 5. Машинна арифметика у СЗК для комплексної числової області	41	6	7			28
<b>Контрольна робота</b>	10					10
Разом за розділом 2	94	12	14			68
<b>Усього годин</b>	180	24	24			132

### 4. Теми практичних та лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вхідний контроль	2
2	Основні поняття і визначення ТКС	2
3	Методи представлення чисел у ПСЧ	2
4	Методи перевodu чисел з ПСЧ у СЗК та навпаки	2
5	Методи реалізації арифметичних операцій у СЗК	2
6	Методи реалізації арифметичних операцій у штучній формі	2
7	Метод визначення ортогональних базисів СЗК	4
8	Метод визначення рангу числа у СЗК	4
9	Метод визначення найменшого лишку числа для СЗК	4
	Разом	24

### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види та зміст завдання	Кількість годин
1	Підготовка до лекцій	24
1.1	Повторення принципів організації архітектури обчислювальних машин	6
1.2	Повторення основних положень теорії чисел	6

1.3	Повторення основних дій булевої алгебри	4
2	Підготовка до практичних занять	15
2.1	Утворення від'ємних чисел у СЗК	10
2.2	Визначення позиційних характеристик у СЗК	12
3	Виконання домашніх завдань	10
3.1	Раціональні операції у СЗК	10
3.2	Порівняння цілих комплексних чисел	10
4	Підготовка до контрольних робіт	20
5	Читання додаткової літератури	5
	Разом	132

### **6. Індивідуальні завдання**

Індивідуальне завдання (*курсова робота*) – не передбачено.

### **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 4 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 8 балами (4 бала за кожне практичне питання).

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

Згідно рішення кафедри безпеки інформаційних систем і технологій 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 заліку.

Залік проводиться у письмовій формі та включає два теоретичних і одне практичне питання. Теоретичні питання оцінюються в 10 балів кожен, практичний - в 20.

Максимальна кількість балів за результатами заліку складає 40 балів.

Максимальна кількість балів за результатами вивчення дисципліни складає 100 балів.

### 9. Схема нарахування балів

Бали за поточний контроль знань протягом семестру (по темах)					Контрольна робота, передбачена навчальним планом 2шт	Курсова робота	Разом сума балів у семестрі	Залік	Загальна сума балів
Розділ 1			Розділ 2		8	-	60	40	100
T1	T2	T3	T4	T5					
10	10	10	11	11					

T1, T2 ... – теми занять.

Рівень знань, продемонстрований студентами, оцінюється таким чином:

- за темою 1(T1) – 10 балів: 6 занять, звіт по практичній роботі;
- за темою 2(T2) – 10 балів: 6 занять, звіт по практичній роботі;
- за темою 3(T3) – 10 балів: 6 занять, звіт по практичній роботі;
- за темою 4 (T4) – 11 балів: 12 занять, звіт по практичній роботі;
- за темою 5 (T5) – 11 балів: 12 занять, звіт по практичній роботі;
- за контрольні роботи (T1 – T5) – 8 балів.

### Критерії оцінювання

Критерії оцінювання знань студентів за виконання практичної роботи

Визначення	Кількість балів
Завдання по практичній роботі виконане самостійно у повному обсязі. Звіт оформлений акуратно відповідно до вимог методичних вказівок. При захисті звіту показано розуміння суті і змісту проведених досліджень	4
Завдання по практичній 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	3
Завдання по практичній роботі виконане у повному обсязі. Звіт оформлений достатньо акуратно, в оформленні звіту є незначні недоліки. При захисті звіту були виявлені незначні помилки у знанні теоретичного матеріалу	2
Завдання по практичній роботі виконане. Звіт оформлений з помилками і недоліками. При захисті звіту були виявлені суттєві помилки у знанні теоретичного матеріалу	1

Критерії оцінювання знань студентів за виконання контрольної 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	8
У відповідях на поставлені практичні питання показано знання навчального матеріалу, розуміння суті поставлених питань за	5-7

наявності незначних помилок зроблені достатньо повні і правильні висновки	
У відповідях на поставлені практичні питання показано достатньо знання навчального матеріалу при наявності суттєвих помилок, зроблені висновки	2-4
У відповідях показано розуміння суті поставлених питань за наявності принципових помилок при рішенні практичних завдань, відсутні висновки	1
У відповідях на показано слабкі знання навчального матеріалу при наявності принципових помилок при рішенні практичних завдань, відсутні висновки	0,5

#### Критерії оцінювання залікових 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 дворівневої шкали оцінювання (залік)
50-100	зараховано
1-49	не зараховано



## 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. Хеннесси, Джон Л. Компьютерная архитектура. Количественный подход / Джон Л. Хеннесси, Дэвид А. Паттерсон ; пер. с англ. М. В. Таранчевой ; под. ред. А. К. Кима. – М.: Техносфера, 2016. – 936 с.
8. 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.