

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. проректора з наукової роботи
Микола ДИВАК
« _____ » _____ 2023 р



РОБОЧА ПРОГРАМА*

з дисципліни

**КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ СИСТЕМИ ТА
КОМПОНЕНТИ**

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)

Галузь знань: 12 – Інформаційні технології

Спеціальність: 123 – Комп'ютерна інженерія

Освітньо-наукова програма – Комп'ютерна інженерія

Кафедра Спеціалізованих комп'ютерних систем

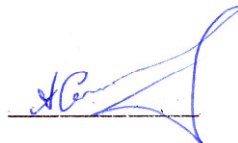
Форма навчання	Курс	Семестри	Лекції (год.)	Практичні заняття (год.)	СРС (год.)	Разом (год.)	Залік (сем.)
Денна	1	2	20	20	110	150	2

Тернопіль – ЗУНУ
2023

Робочу програму склав д.т.н., професор, професор кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем Николайчук Я.М.

Затверджено на засіданні кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем, протокол № 3 від 12.10 2023 р.

Завідувач кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем, к.т.н., доцент



Андрій СЕГІН

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «Комп'ютерна інженерія», протокол № 3 від 24.11 2023 р.

Голова ГЗС, гарант ОП д-р. техн. наук, проф.



Олег БЕРЕЗЬКИЙ

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГОВАНИ СИСТЕМИ ТА КОМПОНЕНТИ»**

1. Опис дисципліни

Дисципліна – Комп'ютерно-інтегровані системи та компоненти	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5	Галузь знань - 12 "Інформаційні технології"	Нормативна навчальна дисципліна циклу професійної підготовки
Кількість залікових модулів – 3	Спеціальність 123 – «Комп'ютерна інженерія»	Рік підготовки: ДФН: 1 Семестр ДФН: 2
Кількість змістових модулів – 2	Рівень освіти – третій (освітньо-науковий) рівень – доктор філософії	Лекції: ДФН: 20 год. Практичні заняття: ДФН: 20 год.
Загальна кількість годин – 150		Самостійна робота: ДФН: 110 год.
Тижневих годин 4год		Вид підсумкового контролю – залік

2. Мета й завдання вивчення дисципліни «КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ СИСТЕМИ ТА КОМПОНЕНТИ»

2.1. Мета вивчення дисципліни

Метою дисципліни „Комп'ютерно-інтегровані системи та компоненти” є вивчення теоретичних основ, методології та техніки дослідження компонентів комп'ютерних систем, а також оволодіння знаннями, вміннями та навичками практичного вирішення спеціалізованих задач аналізу складних розподілених комп'ютерних систем, реалізації програмного забезпечення.

2.2. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

Здатність практичного вирішення спеціалізованих задач дослідження та управління складними квазістаціонарними та нестационарними комп'ютерних систем, реалізації програмно-апаратного забезпечення компонентів комп'ютерних систем.

2.3. Результати навчання

Застосовувати системні характеристики компонентів комп'ютерних систем, методи ефективного опрацювання і зберігання інформації; розробляти процесори кодування та перетворення інформації.

2.4. Завдання вивчення дисципліни

Завданням дисципліни є надання студентам теоретичних знань і практичних навиків вирішення задач дослідження, аналізу та використання складних комп'ютерних систем.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- системні характеристик компонентів комп'ютерних систем;
- методи ефективного отримання, опрацювання і зберігання інформації.
- архітектуру спеціалізованих процесорів кодування даних джерел інформації;

Вміти:

- розробляти структури швидкодіючих компонентів.
- застосувати теоретичні знання, методологію та техніку для розробки процесорів кодування даних.

2.5. Завдання лекційних занять

Лекційні заняття включають перелік тем, які направлені на вивчення системних характеристик компонентів комп'ютерних систем, побудови їх архітектурних схем, та обробки потоків даних з використанням відповідних методів і засобів у різних системах числення.

2.6. Завдання практичних занять

Завданням виконання практичних робіт є отримання студентами практичного досвіду в аналізі компонентів комп'ютерних систем та здійснення ефективної обробки даних для вирішення прикладної задачі.

3. Програма дисципліни „Комп'ютерно-інтегровані системи та компоненти”

Змістовний модуль 1.

Компоненти комп'ютерно-інтегрованих систем

Тема 1. Архітектура к комп'ютерно-інтегрованих систем.

Класифікація комп'ютерно-інтегрованих систем. Компоненти комп'ютерно-інтегрованих систем та їх класифікація.

Література: 4-5, 9-10, 12-14, 20-25, 33, 34, 38, 55-59.

Тема 2. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) в різних теоретико-числових базисах.

Систематизація АЦП. Структури швидкодіючих АЦП паралельного типу на однофазних компараторах. Швидкодіючі АЦП на пара фазних компараторах.

Література: 12, 14, 20-22, 34, 41-42, 52-53, 55-59.

Тема 3. Однорозрядні суматори.

Характеристики часової, апаратної та структурної складності однорозрядних суматорів. Функціональні можливості одно розрядних суматорів.

Література: 16-17, 34, 41-42, 52-53, 55-59.

Тема 4. Багаторозрядні суматори.

Багаторозрядні суматори з прискореним переносом. Критерії оцінки системних характеристик суматорів із прискореним переносом. Синтез архітектур багаторозрядних суматорів.

Література: 3-4, 34, 14, 52-53.

Тема 5. Перемножувачі.

Матричні перемножувачі. Функціональні можливості перемножувачів. Шляхи розширення функціональних можливостей матричних перемножувачів.

Література: 6, 9-10, 34, 14.

Змістовний модуль 2.

Спецпроцесори кодування потоків даних

Тема 6. Спецпроцесори впорядкування масивів даних.

Структури двокаскадних спецпроцесорів впорядкування масивів даних.

Література: 3-4, 8, 30, 32, 34, 37, 44-47, 50-54.

Тема 7. Спецпроцесори визначення ентропії.

Архітектури ентропійних спецпроцесорів.

Література: 34, 43, 49.

Тема 8. Спектральні спецпроцесори в базисі Хаара-Крестенсона.

Архітектури спектральних спецпроцесорів.

Література: 11, 34, 35, 38.

Тема 9. Критерії оцінки системних характеристик компонентів комп'ютерно-інтегрованих систем.

Системні характеристики компонентів комп'ютерно-інтегрованих систем: апаратна складність, часова складність, структурна складність.

Література: 13, 26-29, 31, 34.

Тема 10. Розподілені комп'ютерно-інтегровані системи.

Класифікація та архітектури розподілених комп'ютерних систем. Методи маніпуляції сигналами. Література: 13, 26-29, 31, 34.

4. Структура залікового кредиту дисципліни

Теми занять	Кількість годин					
	Лекції		Практичні роботи		СРС	
	ДФ Н	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН
Змістовний модуль 1. Компоненти комп'ютерних систем						
Тема 1 Архітектура комп'ютерно-інтегрованих систем.	2	2	2	1	10	12
Тема 2. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) в різних теоретико-числових базисах.	2	2	2	1	12	12
Тема 3. Однорозрядні суматори.	2	2	2	1	10	12
Тема 4. Багаторозрядні суматори.	2	2	2	1	10	12
Тема 5. Перемножувачі.	2	2	2	1	12	12
Змістовний модуль 2. Спецпроцесори кодування потоків даних .						
Тема 6. Спецпроцесори впорядкування масивів даних.	2	2	2	1	10	12
Тема 7. Спецпроцесори визначення ентропії.	2	2	2	1	12	12
Тема 8. Спектральні спецпроцесори в базисі Хаара-Крестенсона.	2	2	2	1	12	12
Тема 9. Критерії оцінки системних характеристик компонентів комп'ютерних систем.	2	2	2	1	12	12
Тема 10. Розподілені комп'ютерні системи.	2	2	2	1	10	12
Разом	20	20	20	10	110	120

5. Тематика практичних завдань

Практичне заняття № 1.

Тема: Дослідження структур швидкодіючих АЦП.

Мета: Методи побудови швидкодіючих.

Питання для обговорення:

1. АЦП у базисі Хаара-Крестенсона.
2. АЦП у базисі Радемахера-Крестенсона.

Практичне заняття № 2.

Тема: Дослідження однорозрядних повних суматорів.

Мета: Дослідження архітектур та визначення системних характеристик однорозрядних напів- та повних суматорів.

Питання для обговорення:

1. Системні характеристики однорозрядних напів- та повних суматорів.
2. Структури однорозрядних напів- та повних суматорів.
3. Функціональні можливості однорозрядних напів- та повних суматорів.
4. Використання однорозрядних напів- та повних суматорів в якості компонентів арифметико-логічних пристроїв.

Практичне заняття № 3

Тема: Проектування багаторозрядних комбінаційних суматорів.

Мета: Дослідження архітектур та визначення системних характеристик багаторозрядних комбінаційних суматорів.

Питання для обговорення:

1. Системні характеристики багаторозрядних комбінаційних суматорів.
2. Структури багаторозрядних комбінаційних суматорів.
3. Реалізація багаторозрядних комбінаційних суматорів.

Практичне заняття № 4.

Тема: Проектування пірамідальних суматорів.

Мета: Вивчення методів побудови пірамідальних суматорів.

Питання для обговорення:

1. Системні характеристики пірамідальних суматорів.
2. Структури пірамідальних суматорів..
3. Реалізація пірамідальних суматорів.
4. Застосування пірамідальних суматорів.

Практичне заняття № 5.

Тема: Дослідження суматорів з прискореним переносом.

Мета: Вивчення методів побудови суматорів з прискореним переносом.

Питання для обговорення:

1. Системні характеристики суматорів з прискореним переносом.
2. Структури суматорів з прискореним переносом.
3. Реалізація суматорів з прискореним переносом.
4. Компоненти суматорів з прискореним переносом.

Практичне заняття № 6.

Тема: Швидкодіючі матричні перемножувачі.

Мета: Вивчення методів побудови швидкодіючих матричних перемножувачів.

Питання для обговорення:

1. Системні характеристики швидкодіючих матричних перемножувачів.
2. Структури швидкодіючих матричних перемножувачів.
3. Реалізація швидкодіючих матричних перемножувачів.
4. Застосування швидкодіючих матричних перемножувачів.

Практична робота № 7.

Тема: Проектування спецпроцесорів впорядкування масивів даних.

Мета: Побудова спецпроцесорів впорядкування масивів даних.

Питання для обговорення:

1. Функції спецпроцесорів впорядкування масивів даних.

2. Структурні рішення спецпроцесорів впорядкування масивів даних.

Практичне заняття № 8.

Тема: Архітектури ентропійних спецпроцесорів.

Мета: Вивчення структурних схем та функціонування ентропійних спецпроцесорів.

Питання для обговорення:

1. Системні характеристики ентропійних спецпроцесорів.
2. Реалізація архітектур ентропійних спецпроцесорів.
3. Функціонування ентропійних спецпроцесорів.

Практичне заняття № 9.

Тема: Архітектура спецпроцесорів косинусного перетворення Фур'є.

Мета: Вивчення структурних схем та функціонування спецпроцесорів косинусного перетворення Фур'є.

Питання для обговорення:

1. Косинусне перетворення Фур'є.
2. Архітектури спецпроцесорів.
3. Компоненти спецпроцесорів косинусного перетворення Фур'є.
4. Алгоритм спектрально-косинусного перетворення Фур'є.

Практичне заняття № 10.

Тема: Пристрої розпізнавання накидів та коротких замикань.

Мета: Функції та структурні рішення пристроїв розпізнавання накидів та коротких замикань.

Питання для обговорення:

1. Функції пристроїв розпізнавання накидів та коротких замикань.
2. Структури пристроїв розпізнавання накидів та коротких замикань.

6. Тематика самостійної роботи студентів

№ п/п	Тематика	К-ть год
1	Схемотехнічні рішення АЦП у базисі Радемахера.	10
2	Характеристики АЦП у базисі Радемахера-Крестенсона.	10
3	Архітектура АЦП Хаара-Крестенсона.	12
4	Дослідження характеристик однорозрядних суматорів з розширеними функціональними можливостями.	12
5	Структура двокаскадного процесора впорядкування даних.	12
6	Швидкодіючі суматори з прискореними наскрізним переносами.	12
7	Процесори ентропійного опрацювання сигналів.	12
	Разом	80

7. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

В процесі вивчення дисципліни «Комп'ютерно-інтегровані системи та компоненти» використовуються такі методи оцінювання роботи навчальної студента за 100-бальною шкалою:

- стандартизовані тести;
- поточне опитування;
- підсумкове тестування за кожним змістовним модулем;
- оцінювання виконання практичних завдань;
- залік.

Шкала оцінювання

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)

75–84		C (добре)
65–74	задовільно	D (задовільно)
60–64		E (достатньо)
35–59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
0–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

8. Перелік научних матеріалів та методичних вказівок.

№	Найменування	Номер теми
1.	Мультимедійний проектор	1-10
2.	Комп'ютерна лабораторія. Доступ до інтернету.	1-10
3.	Інструкції до виконання практичних робіт (електронний варіант)	1-10

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Yaroslav Nykolaychuk, Volodymyr Hryha, Natalia Vozna, Artur Voronych, Andriy Segin, Petro Humennyi High-performance Coprocessors for Arithmetic and Logic Operations of Multi-Bit Cores for Vector and Scalar Supercomputers. 2022 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies. - 410-414p.

2. Yaroslav Nykolaychuk, Taras Grynchychyn, Ihor Pitukh, Yaroslav Petrashchuk, Lyubov Nykolaychuk, Volodymyr Hryha Promising Developments in Cyber Physical System Tools for Background Monitoring of Reserve Landscape. 2021 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies. - 686-690p.

3. Yaroslav Nykolaychuk, Natalia Vozna, Boris Krulikovskiy, Andriy Sydor, Ihor Pitukh, Lyubov Nykolaychuk. Special-Purpose Processors for Determining the Hamming Distance between Signals: Theoretical Basis, Methods, and Structures. 2021 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies. - 676-681p.

4. Yaroslav Nykolaychuk, Natalia Vozna, Alina Davletova, Ihor Pitukh, Oleg Zastavnyu, Volodymyr Hryha. Microelectronic Structures of Arithmetic Logic Unit Components. 2021 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies. - 682-685p.

5. Возна Н., Николайчук Я., Давлетова А. Методи удосконалення структур багаторозрядних перемножувальних пристроїв матричного типу. Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології №32. - 80-85с.

6. Николайчук Я.М., Петрашук Я.В., Скрипник В.С., Гринчишин Т.М., Пітух І.Р., Грига В.М. Концепція та стратегія розвитку комп'ютеризованої інфраструктури фонового моніторингу екосистеми природного заповідника «горгани». Основні проблеми і тенденції розвитку природоохоронних територій в українських Карпатах. – 100-112с.

7. Николайчук Я. М., Возна Н. Я., Грига В. М., Волинський О. І. Суматор з прискореним переносом. ДП «Український інститут інтелектуальної власності», 2021

8. Николайчук Я. М., Возна Н. Я., Грига В. М., Пітух І.Р., Давлетова А.Я., Грига Л.П. Накопичуючий двійковий суматор. ДП «Український інститут інтелектуальної власності», 2021

9. Возна Н. Я., Грига В. М., Николайчук Я. М. Матричний перемножувач ДП «Український інститут інтелектуальної власності», 2021

10. Yaroslav Nykolaychuk, Nataliia Vozna, Oleg Zastavnyu, Ihor Pitukh, Petro Humennyi, Ivan Albanskiy. Structures and Multifunctional Characteristics of Parallel ADCs used in Cyber-Physical Systems. 2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies. - 333-338p.