

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В.о. декана факультету
комп'ютерних інформаційних
технологій

Ігор ЯКИМЕНКО

« _____ » _____ 20__ р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В. о. проректора з науково-педагогічної
роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ

« _____ » _____ 20__ р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх технологій

Святослав ПИТЕЛЬ

« _____ » _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«СПЕЦПРОЦЕСОРИ АВТОМАТИКИ В РІЗНИХ ТЕОРЕТИКО-ЧИСЛОВИХ БАЗИСАХ»

Ступінь вищої освіти – магістр

Галузь знань – 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

Спеціальність – 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

Освітньо-професійна програма – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології

Кафедра спеціалізованих комп'ютерних систем


Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. (семін.) (год.)	ІРС, (год.)	СРС (год.)	Разом (год.)	Іспит (сем)
Денна	1	1	30	15	5	100	150	1
Заочна	1	1	8	4		138	150	2

Тернопіль 2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» – 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», затвердженої на засіданні Вченої ради ЗУНУ протокол №10 від 23 червня 2023 р.

Робочу програму склав доцент кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем, к.т.н. Сегін Андрій Ігорович

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем протокол № 1 від 28.08.2023р.

Завідувач кафедри  к.т.н., доцент Андрій СЕГІН

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

протокол № 1 від 31.08.2023р.

Голова групи
забезпечення спеціальності  к.т.н., доцент Андрій СЕГІН

Гарант ОП  к.т.н., доцент Андрій СЕГІН

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Опис дисципліни „Спецпроцесори автоматики в різних теоретико-числових базисах”

Дисципліна – Спецпроцесори автоматики в різних теоретико-числових базисах	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 17 – «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»	Статус дисципліни – Нормативна Мова навчання - українська
Кількість кредитів ДФН – 5 ЗФН-5	Спеціальність – 174 «Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та	Рік підготовки: ДФН– 1, ЗФН - 1 Семестр: ДФН – 1, ЗФН – 1, 2
Кількість залікових модулів – 4	Ступінь вищої освіти – магістр	Лекції: ДФН –30 год. ЗФН – 8 год. Практичні заняття: ДФН – 15год. ЗФН – 4 год.
Кількість змістових модулів –2		СРС: ДФН – 96год, в т. ч. тренінг – 4год. ЗФН – 138 год. Індивідуальна робота -5 год.
Загальна кількість годин - 150		Вид підсумкового контролю ДФН– іспит ЗФН- іспит

2. Мета й завдання вивчення дисципліни „Спецпроцесори автоматики в різних теоретико-числових базисах”

2.1. Мета дисципліни

Мета дисципліни “Спецпроцесори автоматики в різних теоретико-числових базисах” полягає в ознайомленні студентів з теоретико-числовими базисами, їх характеристиками та побудови спецпроцесорів і їх компонентів на основі різних ТЧБ.

2.2 Завдання вивчення дисципліни полягає у

– Вивчення основних теоретико-числових базисів, що використовуються в цифровій техніці автоматизованих систем.

– Знання арифметичних операцій в різних системах числення та міжбазисних переходів;

– Знання принципів та технологій побудови спецпроцесорів та їх елементів в різних ТЧБ.

– Уміння застосовувати спецпроцесори в різних ТЧБ для вирішення задач автоматизації.

– Уміння проектувати комп’ютерно-інтегровані системи з використанням сучасних мікропроцесорів.

2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни

СК9. Здатність застосовувати сучасні методи і засоби цифрової обробки, дослідження, аналізу та опрацювання сигналів для вирішення різноманітних прикладних задач

СК10. Здатність синтезувати, проектувати, налагоджувати спеціальні вимірювальні та керуючі системи, системи контролю та моніторингу процесів із врахуванням особливостей виробничо-технологічних комплексів у різних галузях діяльності.

2.4 Передумови для вивчення дисципліни.

Засвоєння знань за програмою вступного фахового випробування за спеціальністю.

2.5. Результати навчання

РН13. Застосовувати теорію та інформаційну технологію кодування даних в різних теоретико-числових базисах; теоретичні підходи, методології та техніки кодування даних в базисі

Галуа, Крестенсона, Хаара та ін.

PH14. Розробляти цифрові пристрої та спецпроцесори автоматики для побудови оптимальних проблемно-орієнтованих систем автоматизованого управління.

3. Програма навчальної дисципліни „Спецпроцесори автоматики в різних теоретико-числових базисах”

Змістовний модуль 1. Теоретико-числові базиси та їх характеристики

Тема 1. Системні характеристики процесора.

Література 1-14

Тема 2. Загальне поняття теоретико-числових базисів. Унітарний базис.

Література 1-14

Тема 3. Базис Хаара та породжувані ним розрядно-позиційні коди. Дискретно-фазові функції та коди Лібова-Крейга.

Література 1-14

Тема 4. Базисні функцій Радемахера та двійкові коди. Система функцій Грея та коди Грея.

Література 1-14

Тема 5. Система функцій Уолша.

Література 1-14

Тема 6. Базис Крестенсона та породжувана ним система числення залишкових класів. Дискретно-фазові функції Крестенсона. Операції над даними в системі залишкових класів.

Література 1-14

Тема 7. Система функцій Галуа та кодові системи Галуа. Порівняльний аналіз базисів та породжуваних ними кодів.

Література 1-14

Тема 8. Генерація послідовностей Галуа

Література 1-14

Змістовний модуль 2. Компоненти спецпроцесорів в різних теоретико-числових базисах

Тема 9. Спеціалізована асоціативна пам'ять з паралельним доступом у базисі Галуа.

Література 1-14

Тема 10. Компоненти ПЛМ.

Література 1-14

Тема 11. Критерії системних характеристик спецпроцесорів. Апаратна, часова та структурна складність.

Література 1-14

Тема 12. Структура кореляційного спецпроцесора у базисі Хаара-Крестенсона.

Література 1-14

4. Структура залікового кредиту дисципліни „Спецпроцесори автоматики в різних теоретико-числових базисах”

ДФН

	Кількість годин					
	Лекції	Практ. заняття		ІРС	СРС	Контрольні заходи
<i>Змістовний модуль 1. Теоретичні основи збереження, передачі, кодування відеоданих, стандарти та схеми кольорів та принципів обробки відео</i>						
Тема 1. Системні характеристики процесора.	2			3	5	Поточне опитування
Тема 2. Загальне поняття теоретико-числових базисів. Унітарний базис або базис.	4				5	Поточне опитування
Тема 3. Базис Хаара та породжувані ним розрядно-позиційні коди. Дискретно-фазові функції та коди Лібова-Крейга.	2				7	Поточне опитування
Тема 4. Базисні функцій Радемахера та двійкові коди. Система функцій Грея та коди Грея.	4				8	Поточне опитування
Тема 5. Система функцій Уолша.	2				7	Поточне опитування

Тема 6. Базис Крестенсона та породжувана ним система числення залишкових класів	2	4			8	
Тема 7 Система функцій Галуа та кодові системи Галуа. Порівняльний аналіз базисів та породжуваних ними кодів.	2				5	Поточне опитування
Тема 8 . Генерація послідовностей Галуа.	2	4			5	Поточне опитування
Модуль 1	2					
<i>Змістовний модуль 2. Компоненти спецпроцесорів в різних теоретико-числових базисах</i>						
Тема 9. Спеціалізована асоціативна пам'ять з паралельним доступом у базисі Галуа.	2				10	Поточне опитування
Тема 10. Компоненти ПЛМ.	2				10	Поточне опитування
Тема 11. Критерії системних характеристик спецпроцесорів.	2	4		2	10	Поточне опитування
Тема 12. Структура кореляційного спецпроцесора у базисі Хаара-Крестенсона.	4	3			10	Ректорська контрольна робота
Модуль2.						
Разом	30		15	100	5	Іспит

ЗФН

	Кількість годин			
	Лекції	Практ. заняття	СРС	Контрольні заходи
<i>Змістовний модуль 1. Основні теоретичні поняття сенсора та форми представлення</i>				
Тема1. Класифікація сенсорів	1		10	Поточне опитування
Тема 2. Типи технологічних даних та способи їх представлення	1	1	18	Поточне опитування
Тема 3. Принципи, методи аналого-цифрового та цифро-аналогово перетворення сигналів.	1		18	Поточне опитування
Тема 4. Цифро-аналогові перетворювачі, їх типи, принципи роботи та особливості використання.	1	1	18	Поточне опитування
<i>Змістовний модуль 2. Типи сенсорів, принципи їх роботи, типи вихідних даних</i>				
Тема 5. Сенсори лінійних та кутових переміщень. Сенсори прискорення і вібрації	1		18	Поточне опитування
Тема 6. Сенсори на базі мікроелектронних та мікропроцесорних технологій.	1	1	10	Поточне опитування
Тема 7. Обробка сигналів сенсорів.	1		18	1 Модуль
<i>Змістовний модуль 3. Регулюючі органи та виконавчі механізми</i>				
Тема 8. Класифікація виконавчих механізмів за різними ознаками.	1	1	18	Поточне опитування
Разом	8	4	138	іспит

5. Тематика практичних занять.

Практичне заняття № 1.

Тема: Побудувати базисні функції Хаара, Лібова-Крейга, Радемахера, Крестенсона в MathLab.

Мета: Вивчити принципи формування систем числення на основі різних теоретико-числових базисів.

Питання для обговорення: Організація нового проекту. Налаштування та основні пункти меню для початку роботи

1. Вирази та графіки базисних функцій.
2. Формування систем числення на основі теоретико-числових базисів.
3. Операції над даними в різних системах числення.

Література: 2, 4, 8, 12.

Практичне заняття № 2.

Тема: Обчислити значення кореляційної функції різного виду за допомогою програмного комплексу MathLab.

Мета: Здійснити порівняльний аналіз складності обчислень різних типів кореляцій, їх характеристик та умов застосування.

Питання для обговорення: Організація нового проекту. Налаштування та основні пункти меню для початку роботи

1. Математичні вирази для побудови різних типів кореляційних функцій.
2. Побудувати асимптоту кореляційних функцій.
3. Основні переваги та недоліки різних типів кореляційних функцій та умов їх застосування

Література: 2, 4, 8, 12.

Практичне заняття № 3.

Тема: Побудова спецпроцесорів в різних ТЧБ.

Мета. Структури спецпроцесорів в різних ТЧБ.

Питання для обговорення.

1. Змодельювати роботу спецпроцесорів в пакеті MathLab.
2. Обчислити апаратну складність кореляційних спецпроцесорів.
3. Побудувати трохмірну діаграму залежності апаратної складності від розрядності k та числа точок кореляційної функції m .
4. Пояснити як впливає розрядність корелятора на його апаратну складність.

Література: 2-4, 14.

Практичне заняття №4

Тема: Здійснення порівняльного аналізу характеристик спецпроцесорів.

Мета: Розуміти переваги та недоліки використання спецпроцесорів в різних ТЧБ.

Питання для обговорення:

1. Обчислити часову складність кореляційних спецпроцесорів. Набори інструментів для роботи з відео файлами.
2. Побудувати трохмірну діаграму залежності часової складності від розрядності k та числа точок кореляційної функції m .
3. Пояснити як впливає розрядність корелятора на його часову складність.

Література: 2, 5, 9, 12, 14.

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання з дисципліни „Спецпроцесори автоматики в різних теоретико-числових базисах”

Побудова системи для вирішення задач автоматики з використанням спецпроцесорів з обґрунтуванням вибору апаратного забезпечення.

7. Самостійна робота

№ п/п	Тематика
1	Унітарний базис
2	Базис Фур'є
3	Базис Крейга
4	Базис Гря
5	Базис Радемахера
6	Базис Хаара
7	Базис Уолша
8	Базис Крестенсона
9	Базис Галуа
10	Побудова суматорів в різних ТЧБ
11	Побудова матричних перемножувачів
12	Програмовані логічні матриці.
13	Побудова кореляційних спецпроцесорів
14	Побудова спец процесорів обчислення ентропії
15	Міжбзисні переходи

Організація і проведення тренінгу з дисципліни.

Рекомендується проведення тренінгу за наступною темою:

1. Аналіз теоретико-числових базисів та їх характеристик.
2. Методики здійснення між базисних переходів.
3. Побудова обчислювальних систем та спецпроцесорів автоматики в різних теоретико-числових базисах.

Порядок проведення тренінгу:

1. Вступна частина: ознайомлення студентів з темою тренінгового заняття і видача завдання.
2. Практична частина: виконання завдань студентами згідно з індивідуальним завданням; оформлення короткого звіту.
3. Підведення підсумків: обговорення результатів виконаних завдань.

8. Методи навчання.

У навчальному процесі використовуються: лекції, лабораторні заняття під керівництвом викладача, індивідуальні заняття, групова робота, самостійне вивчення спеціалізованих літературних джерел та джерел Інтернет. Виконання лабораторних робіт проводиться в комп'ютерній лабораторії із відповідним програмним забезпеченням.

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання.

У процесі вивчення дисципліни „Програмні засоби автоматизації” використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточні оцінки за практичні роботи;
- залікові модульні роботи;
- оцінювання результатів КППЗ;
- ректорська контрольна робота;
- складання іспиту;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни „Спецпроцесори автоматики в різних теоретико-числових базисах” визначається як середньозважена величина за формулою $ПБ=0,2*ЗМ1+0,2*ЗМ2+0,2*ЗМ3+0,4*ЗМ4$, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Семестр: 1 - іспит

Заліковий модуль 1 (ЗМ 1)	Заліковий модуль 2 (ЗМ 2) (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (ЗМ 3) (підсумкова оцінка за КППЗ)	Заліковий модуль 4 (ЗМ 4)(письмовий екзамен)
20 %	20 %	20 %	40 %
1. Письмова робота – мах 40 балів. 2. Практичне завдання: 2 практичні заняття по 30 балів – мах 60 балів.	1. Письмова робота – мах 40 балів. 2. Практичне завдання: 2 практичні заняття по 30 балів – мах 60 балів.	1. Підготовка КППЗ – мах 40 балів. 2. Захист КППЗ – мах 40 балів. 3. Участь у тренінгах – мах 20 балів	1. Теоретичні питання: 2 питання по 30 балів - мах 60 балів. 2. Практичне завдання - мах 40 балів

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)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна.

№	Найменування	Номер теми
1	Мультимедійний проектор та проєкційний екран	1-12
2	Персональні комп'ютери	1-12
3	Наявність доступу до мережі Інтернет	1-12
4	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі он-лайн (за необхідності)	1-12
5	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1-12
4	Обладнання: Комп'ютери на базі процесора Intel(R) Core i3-550 Операційна система: Windows 10, Базове програмне забезпечення: MS Office, телекомунікаційне програмне забезпечення (Internet Explorer, Opera, Google Chrome, Firefox). Система дистанційного навчання: Moodle, Zoom Спеціалізоване програмне забезпечення: Proteus 8.15	1-12

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Scott Austin. Learning RSLogix 5000 Programming: Build robust PLC solutions with ControlLogix, CompactLogix, and Studio 5000/RSLogix 5000. nd Edition. — Packt Publishing Ltd., 2020. — 377 p.
2. Ю. А. Ковальов , С. О. Кошель , О. П. Маноїленко. Проектування промислових роботів та маніпуляторів. Центр учбової літератури. 2019. – 256 с.
3. Rabiee Max. Programmable Logic Controllers: Hardware and Programming. 4th edition. — Goodheart-Wilcox Publisher, 2018. — 447 p.
4. Malekar A. Everything about PLC programming: Practical lessons on PLC programming using AB, Siemens, and Mitsubishi PLCs with examples. Independently published, 2021. — 163 p.
5. Mulindi John. The Introduction to Programmable Logic Controllers for Beginners: A Transition from Relay Control Systems to PLC systems. 2021. — 426 p.
6. Antonsen Tom Mejer. PLC Controls with Structured Text (ST), V3. Books on Demand, 2020. — 218p.
7. Raji Adil. Convert SFC to electrical diagram and to a program for all types of PLCs AZW Amazon Digital Services LLC, 2019. — 25 p.
8. Михайлов Є.П. Електронні, мікропроцесорні та обчислювальні пристрої ГВС. Одеса, ОНПУ. 2020 – 102 с.
9. Николайчук Я.М. Коды поля Галуа: теория та застосування. /Монографія/ - Тернопіль: ТзОВ Терно-граф", 2012. - 392 с.,
10. Alegria Francisco André Corrêa. Sensors And Actuators World Scientific Publishing, 2022. — 403 p.
11. Bolton W. Instrumentation and Control Systems 3rd edition. —Newnes, 2021. — 375 p.
12. Gardner R. Introduction to Plant Automation and Controls CRC Press, 2021 — 559 p.
13. Liu Y., Lin Y.-L., Kyung C.-M., Yasuura H. (eds.) Smart Sensors and Systems: Technology Advancement and Application Demonstrations New York: Springer, 2020. — 207 p.
14. Malekar Avinash. Learn everything about factory automation: Practical Lessons on PLC, HMI, VFD Servo drive programming & machine automation Independently published, 2021. — 273 p.