

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 основних освітніх технологій

Святослав ПИТЕЛЬ

«__» _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«Дослідження та проектування комп'ютерно-інтегрованих систем»

Ступінь вищої освіти – магістр

Галузь знань – 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
спеціальності

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.)	Лабор. (год.)	ІРС, (год.)	Тренінг (год)	СРС (год.)	Разом (год.)	Залік (сем)
Денна	1	1	30	15	5	4	66	120	1
Заочна	1	1	8	4				120	1

Тернопіль – ЗУНУ – 2023

Робочу програму склав доцент кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем,
к.т.н. доцент Пітух Ігор Романович

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри спеціалізованих
комп'ютерних систем
протокол № 3 від 12.10.2023р.

Завідувач кафедри СКС  Андрій СЕГІН

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності Автоматизація,
комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
протокол № 2 від 12.10.2023 р.

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 „Дослідження та проектування комп’ютерно-інтегрованих систем”

Дисципліна – Дослідження та проектування комп’ютерно-інтегрованих систем	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ДФН– 4	Галузь знань 15 - Автоматизація та приладобудування	Статус дисципліни – вибіркова Мова навчання - українська
Кількість залікових модулів – 3	Спеціальність - 151 Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології	Рік підготовки: ДФН– 1, ЗФН – 1 Семестр: ДФН – 1, ЗФН – 2, 3
Кількість змістових модулів –2	Ступінь вищої освіти – магістр	Лекції: ДФН –30 год. ЗФН – 8 год. Практичні заняття: ДФН – 15год. ЗФН – 4 год.
Загальна кількість годин - 120		СРС: ДФН – 70 год, ЗФН – 108 год.
Тижневих годин:8 год., з них аудиторних –3 год.		Вид підсумкового контролю – залік

2. Мета й завдання вивчення дисципліни „Дослідження та проектування комп’ютерно-інтегрованих систем”

2.1. Мета завдання дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни „Дослідження та проектування комп’ютерно-інтегрованих систем” є вивчення принципів проектування комп’ютерно-інтегрованих комп’ютерних систем, проектування та формалізація складних розподілених комп’ютерних систем.

2.2 Завдання вивчення дисципліни полягає у

Основними завданнями вивчення дисципліни є вироблення у студентів вміння застосовувати сучасні проектування комп’ютерно-інтегрованих комп’ютерних систем з використанням сучасних інструментів проектування.

2.3.В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- виробничо-технологічні системи і комплекси як об’єкти автоматизації;
- способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації;
- способи інтегрування знань з інших галузей.

2.4. В результаті вивчення дисципліни студенти повинні вміти:

- аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об’єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації;
- застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об’єктами, кіберфізичних виробництв;
- дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності;
- збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

3. Програма навчальної дисципліни „Дослідження та проектування комп'ютерно-інтегрованих систем”

Змістовний модуль 1. Теоретичні основи проектування КІС

Тема 1. Основні положення, визначення термінів та процесів проектування компютерних інтегрованих систем.

Теорія та методологія побудови систем. Основні підходи до побудови комп'ютерно-інтегрованих систем.

Література: 1, 3

Тема 2. Теорія та методологія побудови систем.

Комп'ютерні системи. Спеціалізовані комп'ютерні системи. Комп'ютерно-інтегровані системи.

Література: 1, 2

Тема 3. Проектування компютерних інтегрованих систем з застосуванням технологій Мерез Петрі.

Теорія мерез Петрі. Графи та мережі. Древа графів. Матриця суміжності та інцидентів мерез Петрі. Переходи та предикати Мерез Петрі. Застосуванням технологій Мерез Петрі.

Література: 4

Тема 4. Дослідження архітектурних характеристик компютерних інтегрованих систем.

Класифікація архітектур та характеристики. Системи концентрованого опрацювання інформаційних потоків. Мережеві однорівневі. Багаторівневі архітектури.

Література: 3, 7

Тема 5. Дослідження функцій, системних та функціональних об'єктів компютерних інтегрованих систем.

Функції об'єктів. Функції даних. Функції технічних засобів опрацювання даних. Функції систем передавання даних. Функції операторів.

Література: 5, 8

Тема 6. Функціональні особливості та характеристики об'єктів управління компютерних інтегрованих систем.

Математичний апарат характеристик об'єктів управління компютерно-інтегрованих систем. Характеристики об'єктів управління.

Література: 1, 7, 10

Змістовний модуль 2. Проектування та формалізація КІС.

Тема 7. Проектування компютерних інтегрованих систем на основі матричних моделей руху даних.

Побудова матричних моделей руху даних. Двовірні матричні моделі.

Література: 4, 8, 10

Тема 8. Проектування та формалізація структурних характеристик компютерних інтегрованих систем.

Математичний апарат оцінки структур КІС. Вагові коефіцієнти оптимізації структурних характеристик.

Література: 2, 6, 10

Тема 9. Інформаційна технологія дослідження компютерних інтегрованих системна базі побудови епюр руху даних.

Технологія побудови епюр руху даних. Оцінка економічної доцільності функціонування об'єкта на основі епюр руху даних.

Література: 5, 9, 11

Тема 10. Проектування багаторівневих компютерних інтегрованих систем

Аналіз топологічних особливостей розподілених комп'ютерних систем. Застосування модифікованих матричних моделей до проектування архітектур розподілених комп'ютерних систем.

Література: 1, 7, 12

Тема 11. Технологія проектування спеціалізованих інтегрованих систем

Області застосування спеціалізованих інтегрованих систем. Особливості проектування спеціалізованих інтегрованих систем. Оптимізаційні рішення процесу проектування.

Література: 5, 9, 10

4. Структура залікового кредиту дисципліни „Дослідження та проектування комп’ютерно-інтегрованих систем”

Денна

	Кількість годин				
	Лекції	Практ. заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Контрольні заходи
<i>Змістовний модуль 1. Теоретичні основи проектування КІС</i>					
Тема 1. Основні положення, визначення термінів та процесів проектування компютерних інтегрованих систем.	2		6		Поточне опитування
Тема 2. Теорія та методологія побудови систем.	4		6		Поточне опитування
Тема 3. Проектування компютерних інтегрованих систем з застосуванням технологій Мереж Петрі.	4	2	6		Поточне опитування
Тема 4. Дослідження архітектурних характеристик компютерних інтегрованих систем	2	2	6		Поточне опитування
Тема 5. Дослідження функцій, системних та функціональних об’єктів компютерних інтегрованих систем.	2	2	6	1	Поточне опитування
Тема 6. Функціональні особливості та характеристики об’єктів управління компютерних інтегрованих систем.	4	2	6	1	Модуль 1
<i>Змістовний модуль 2. Проектування та формалізація КІС</i>					
Тема 7. Проектування компютерних інтегрованих систем на основі матричних моделей руху даних	4	2	6		Поточне опитування
Тема 8. Проектування та формалізація структурних характеристик компютерних інтегрованих систем.	2	3	6	1	Поточне опитування
Тема 9. Інформаційна технологія дослідження компютерних інтегрованих системна базі побудови епюр руху даних.	2		6	1	Модуль 2
Тема 10. Проектування багаторівневих компютерних інтегрованих систем	2	2	6	1	Модуль 3
Тема 11. Технологія проектування спеціалізованих інтегрованих систем	2		6		
Тренінг.			4		
Разом	30	15	70	5	Залік

Заочна

	Кількість годин				
	Лекції	Практ. заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Контрольні заходи
<i>Змістовний модуль 1. Теоретичні основи проектування КІС</i>					
Тема 1. Основні положення, визначення термінів та процесів проектування компютерних інтегрованих систем.	0,5	0,25	15		Поточне опитування
Тема 2. Теорія та методологія побудови систем.	0,5	0,25	12		Поточне опитування
Тема 3. Проектування компютерних інтегрованих систем з застосуванням технологій Мереж Петрі.	0,5	0,25	12		Поточне опитування

Тема 4. Дослідження архітектурних характеристик компютерних інтегрованих систем	0,5	0,25	12		Поточне опитування
Тема 5. Дослідження функцій, системних та функціональних об'єктів компютерних інтегрованих систем.	0,5	0,25	12		Поточне опитування
Тема 6. Функціональні особливості та характеристики об'єктів управління компютерних інтегрованих систем.	0,5	0,25	12		Модуль 1
<i>Змістовний модуль 2. Проектування та формалізація КІС</i>					
Тема 7. Проектування компютерних інтегрованих систем на основі матричних моделей руху даних	0,5	0,25	12		Поточне опитування
Тема 8. Проектування та формалізація структурних характеристик компютерних інтегрованих систем.	0,5	0,25	12		Поточне опитування
Тема 9. Інформаційна технологія дослідження компютерних інтегрованих системна базі побудови епюр руху даних.	0,5		12		Модуль 2
Тема 10. Проектування багаторівневих компютерних інтегрованих систем	0,5		12		Модуль 3
Разом	4	2	108	-	Залік

5. Тематика практичних занять.

Практична робота № 1

Тема: Проектування компютерних інтегрованих систем з застосуванням технологій Мереж Петрі.

Мета: одержання практичних навичок проектування компютерних інтегрованих систем з застосуванням технологій Мереж Петрі.

Питання для обговорення:

1. Переходи та предикати Мереж Петрі.
2. Мережі Петрі
3. Застосуванням технологій Мереж Петрі

Література: 1 – 10.

Практична робота № 2

Тема: Дослідження архітектурних характеристик компютерних інтегрованих систем.

Мета: одержання практичних дослідження архітектурних характеристик компютерних інтегрованих систем.

Питання для обговорення:

1. Однорівневі архітектури.
2. Багаторівневі архітектури.
3. Архітектури розподілених КІС.

Література: 1-10.

Практична робота № 3

Тема: Дослідження функцій, системних та функціональних об'єктів компютерних інтегрованих систем.

Мета: одержання практичних навичок дослідження функцій, системних та функціональних об'єктів компютерних інтегрованих систем.

Питання для обговорення:

1. Функції об'єктів.
2. Функції даних.
3. Функції технічних засобів.
4. Функції систем передавання даних.

Література: 1 – 10.

Практична робота № 4

Тема: Функціональні особливості та характеристики об'єктів управління комп'ютерних інтегрованих систем

Мета: дослідження функціональних особливостей та характеристик об'єктів управління комп'ютерно-інтегрованих систем

Питання для обговорення:

1. Математичний апарат.
2. Характеристики об'єктів управління

Література: 1 – 10.

Практична робота № 5

Тема: Проектування комп'ютерних інтегрованих систем на основі матричних моделей руху даних.

Мета: одержання практичних навичок проектування комп'ютерних інтегрованих систем на основі матричних моделей руху даних

Питання для обговорення:

1. Побудова матричних моделей руху даних.
2. Двовірні матричні моделі.

Література: 1 – 10.

Практична робота № 6

Тема: Проектування та формалізація структурних характеристик комп'ютерних інтегрованих систем.

Мета: одержання практичних навичок проектування та формалізації структурних характеристик комп'ютерних інтегрованих систем.

Питання для обговорення:

1. Математичний апарат оцінки структур КІС.
2. Вагові коефіцієнти оптимізації структурних характеристик

Література: 1 – 10.

Практична робота № 7

Тема: Проектування багаторівневих комп'ютерних інтегрованих систем.

Мета: одержання практичних навичок проектування багаторівневих комп'ютерних інтегрованих систем.

Питання для обговорення:

1. Аналіз топологічних особливостей розподілених комп'ютерних систем.
2. Застосування модифікованих матричних моделей до проектування архітектур розподілених комп'ютерних систем.

Література: 1 – 10.

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання.

Індивідуальне завдання з курсу „Дослідження та проектування комп'ютерно-інтегрованих систем” виконується самостійно студентом на основі сформованого завдання. Комплексне практичне індивідуальне завдання охоплює основні теми курсу. Метою виконання завдання є засвоєння студентом конкретного завдання у вибраній галузі.

Комплексне практичне індивідуальне завдання повинно містити:

1. Теоретичний опис обраної області;
2. Опис поставленого завдання;
3. Шляхи розв'язання поставленого завдання;
4. Представлення результатів.

Виконання КППЗ є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту.

7. Самостійна робота

№ п/п	Тематика
1	Основні положення, визначення термінів та процесів проектування комп'ютерних інтегрованих систем
2	Теорія та методологія побудови систем
3	Проектування комп'ютерних інтегрованих систем з застосуванням технологій Мереж Петрі
4	Дослідження архітектурних характеристик комп'ютерних інтегрованих систем
5	Дослідження функцій, системних та функціональних об'єктів комп'ютерних інтегрованих систем
6	Функціональні особливості та характеристики об'єктів управління комп'ютерних інтегрованих систем
7	Проектування комп'ютерних інтегрованих систем на основі матричних моделей руху даних
8	Проектування та формалізація структурних характеристик комп'ютерних інтегрованих систем
9	Інформаційна технологія дослідження комп'ютерних інтегрованих системна базі побудови епіюр руху даних
10	Проектування багаторівневих комп'ютерних інтегрованих систем
11	Технологія проектування спеціалізованих інтегрованих систем

8. Тренінг з дисципліни.

Порядок проведення тренінгу:

Вступна частина проводиться з метою ознайомлення студентів з темою тренінгу.

Організаційна частина полягає у створенні робочого настрою у колективі студентів.

Практична частина реалізується шляхом виконання завдань з певних проблемних питань теми тренінгу.

Підведення підсумків. Обговорення результатів виконаних завдань. Обмін думками з питань, що виносились на тренінг.

Рекомендується проведення тренінгу за темою:

Застосування матричних моделей руху даних в аналізі топологій промислових об'єктів управління

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання.

У процесі вивчення дисципліни „Дослідження та проектування комп'ютерно-інтегрованих систем” використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- оцінювання результатів КППЗ;
- завдання на лабораторному обладнанні, тощо;
- ректорська контрольна робота;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни „Дослідження та проектування комп'ютерно-інтегрованих систем” визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Семестр 1 – залік

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КПЗ, враховуючи поточне опитування)
30	40	30
1. Письмова робота – мах 40 балів. 2. Практичне завдання: 4 практичні заняття по 15 балів – мах 60 балів	1. Письмова робота – мах 40 балів. 2. Практичне завдання: 3 практичні заняття по 20 балів – мах 60 балів	1. Підготовка КПЗ – мах 40 балів. 2. Захист КПЗ – мах 40 балів. 3. Участь у тренінгах – мах 20 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	1-10
2	Персональні комп'ютери	1-10
3	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення	1-10
4	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації	1-10
5	Наявність доступу до мережі Інтернет	1-10
6	Електронний варіант лекцій	1-10
7	Інструкції до виконання практичних робіт (електронний варіант)	1-8
8	Обладнання: Мультимедійний проектор EB-S05 (1 шт.), рік виготовлення 2018, рік ведення в експлуатацію 2019. Ремонту не потребує. Комп'ютер на базі процесора Intel(R) Core i3-550 (3.2 GHz, RAM 4GB, HDD 500 GB) Дата введення в експлуатацію 2011 р. (8 шт.); Монітор: BenQ G2220HDA (8 шт)	1-8
9	Операційна система: Windows 10, Базове програмне забезпечення: MS Office, телекомунікаційне програмне забезпечення (Internet Explorer, Opera, Google Chrome, Firefox). Система дистанційного навчання: Moodle, Zoom (версія: 5.11.10). Спеціалізоване програмне забезпечення: Proteus 8.15	1-8

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Пітух І.Р. Концепція синтезу теорії, методів і засобів інформаційно-діалогової взаємодії компонент інтерактивних розподілених комп'ютерних систем. Вісник НЛТУ України Том 32, №2. – Львів, 2022. – С.68 -75.
2. Пітух І.Р. Метод та критерії оцінки емерджентності та характеристик архітектур інтерактивних розподілених комп'ютерних та кібьюерфізичних систем. Науковий збірник «Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології», (33), 2021.-с. 115-121.
3. Пітух І.Р. Особливості побудови архітектур інтерактивних систем моніторингу об'єктів на основі кластерних моделей // Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем: Монографія / за

загальною редакцією А.І. Сегіна / І.Р.Пітух – Тернопіль: ВПЦ «Університетська думка» 2023.- с.192-220.

4. Пітух І.Р., Возна Н.Я., Николайчук Я.М. Спосіб контролю параметрів технологічного процесу // Пат.134154 Україна МПК G05B 23/02 (2006.01), G06F 15/00, G06F 17/40 (2006.01) Спосіб контролю параметрів технологічного процесу / № u201809554 заявл.14.09.2018; опубл.10.05.2019, Бюл. №9.

5. Пітух І.Р., Способи організації руху моніторингових , інтерактивних і діалогових даних у структурах розподілених комп'ютерних систем. Вісник НЛТУ України Том 31, №34. – Львів, 2021. – С.101-109

6. Перспективи вдосконалення алгоритмів обчислення та процесів побудови інформаційних логіко-статистичних моделей у базисі Хаара-Крестенсона / І.Р. Пітух // Науковий вісник НЛТУ України. - 2019. - Т. 29, № 5. - С. 151-155

7. Bolton W. Instrumentation and Control Systems.3rd edition. —Newnes, 2021. — 375 p.

8. Groover Mikell. Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. 5th edition. - Pearson, 2018. - 805 p

9. Baillieul J., Samad T. (eds.) Encyclopedia of Systems and Control. 2nd edition: - New York: Springer, 2021. — 297 p.

10. Ding S.X. Advanced methods for fault diagnosis and fault-tolerant control. Springer, 2021. - 664 p.

11. Liu J. Intelligent Control Design and MatLab Simulation. New York: Springer, 2018. — 294 p

12. Palani S. Automatic Control Systems: With Matlab. 2nd Edition. — Springer, 2022. — 922 p

13. Rembovsky Anatoly M., Ashikhmin Alexander V., Kozmin Vladimir A., Smolskiy Sergey M. Radio Monitoring: Automated Systems and Their Components.Springer, 2018. — 486 p.