



Інтелектуальні комп'ютерно-інтегровані СИСТЕМИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Освітня програма	Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4/120
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx
Мова викладання	Українська
Інформація про викладача	Лектор: <i>д.т.н., професор Безвесільна Олена Миколаївна</i> Практичні: <i>д.т.н., професор Безвесільна Олена Миколаївна</i> o.bezvesilna@gmail.com
Розміщення курсу	https://www.sikorsky-distance.org/

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Інтелектуальні комп'ютерно-інтегровані системи (ІКІС) інтегрують механічні, електромеханічні, електронні і комп'ютерні компоненти в єдиний комплекс інтелектуального автоматичного керування.

Мета дисципліни – розглянути класифікацію, етапи розвитку, основні визначення і положення інтелектуальних комп'ютерно-інтегрованих систем та особливості застосування ІКІС.

Предмет дисципліни – інтелектуальні комп'ютерно-інтегровані системи.

Програмні результати навчання:
компетентності:

- здатність використовувати інформаційні технології.
- здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
- здатність обґрунтовувати вибір мехатронних компонентів і комплексів на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації, інформаційно-вимірвальних систем, експлуатаційних умов.

Знати:

- основні положення і визначення в галузі ІКІС;
- історію розвитку ІКІС;
- класифікацію ІКІС;
- можливості ІКІС.

Вміти:

- орієнтуватися у різновидах ІКІС;

- використовувати ІКІС для різних галузей техніки.

навички:

- навички застосування ІКІС для різних галузей;
- навички вибору методів побудови ІКІС;
- навички застосовувати перетворювачі руху на різних фізичних принципах роботи в ІКІС;

досвід:

- орієнтації в основних видах ІКІС і галузях їх застосування.

послідовність дій в стандартних виробничих ситуаціях:

- використовувати відомості про ІКІС в стандартних виробничих ситуаціях.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

- *курс базується на знанні студентами таких вивчених ними дисциплін:* Фізика, Електротехніка, Програмування, Конструювання елементів приладів автоматизованих систем;
- *у свою чергу, курс є корисним для вивчення таких дисциплін:* Проектування систем автоматизації, Технології теплового неруйнівного контролю, Інформаційні технології обробки зображень, Дипломне проектування.

3. Зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ СИСТЕМИ

РОЗДІЛ 2. ІНТЕГРАЦІЯ МЕХАТРОННИХ МОДУЛІВ

РОЗДІЛ 3. МІКРОМЕХАТРОННІ ПРИСТРОЇ

Базова література:

1. Безвесільна О.М. Вимірювання геометричних параметрів та параметрів руху об'єктів. Прецизійні SMART мехатронні комплекси вимірювання параметрів руху експериментів / Безвесільна О.М., Подчашинський Ю.О., Котляр С.С. – Київ : ДП «Редакція інформаційного бюлетеня «Офіційний вісник Президента України», 2021. – 300с.

Додаткова література:

2. Безвесільна О.М., Коробійчук І.В., Тимчик Г.С. Електричний привод / Підручник з грифом МОНУ. - Житомир: ЖДТУ, 2015 – 452 с.
3. Безвесільна О.М. Елементи і пристрої автоматики та систем управління: Підручник. – Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2008. – 700 с.

Навчальний контент

4. Логіка опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Основні форми навчання – лекції, практичні заняття та самостійна робота студентів.

Застосовується стратегія активного і колективного навчання, яка визначається інформаційно-комунікаційною технологією, що забезпечує проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи студентів (електронні презентації для лекційних занять, використання аудіо- та відео підтримки ІКІС навчальних занять тощо).

Лекції

РОЗДІЛ 1. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ СИСТЕМИ

Лекція 1. Етапи розвитку інтелектуальних комп'ютерно-інтегрованих систем СРС [1] с 10-13

Лекція 2. Інтелектуальні комп'ютерно-інтегровані системи (ІКІС) СРС [1] с 98-99

Лекція 3. Універсальні мікропроцесори СРС [1] с 99-100

Лекція 4. Узагальнена структура мікропроцесорного ядра СРС [1] с 100-101

Лекція 5. Спеціальні регістри мікропроцесорів СРС [1] с 101-102

Лекція 6. Неймановська і гарвардська архітектури СРС [1] с 102-103

Лекція 7. Цифрові сигнальні процесори СРС [1] с 104-105

РОЗДІЛ 2. ІНТЕГРАЦІЯ МЕХАТРОННИХ МОДУЛІВ

Лекція 8. Інтеграція електронних модулів СРС [1] с 105-106

Лекція 9. Мехатронні модулі руху СРС [1] с 107-108

Лекція 10. Інтелектуальні мехатронні модулі СРС [1] с108-109

Лекція 11. Контролери руху СРС [1] с 109-110

Лекція 12. Блок-схема контролера руху с зовнішнім контролем СРС [1] с 110-111

Лекція 13. Інтелектуальні силові модулі СРС [1] с111

Лекція 14. Інтелектуальні сенсори мехатронних модулів та систем СРС [1] с111-112

Лекція 15. Оптичні енкодери абсолютні та інкрементальні СРС [1] с 111-112

РОЗДІЛ 3. МІКРОМЕХАТРОННІ ПРИСТРОЇ

Лекція 16. Архітектура розподіленої системи керування СРС [1] с 112

Лекція 17. Інтелектуальний мехатронний модуль «Milan Drive AUMA» СРС [1] с112-113

Лекція 18. Мікромехатронні пристрої. Загальна структура СРС [1] с113-114

Практичні заняття

Мета практичних занять - більш глибоке практичне вивчення дисципліни.

Задачі проведення практичних занять - набуття студентами навичок використання МК.

№ Заняття	Назва	Год.
1	Загальна структура ІКІС СРС: література: [1], с. 98-99.	2
2	Мікромехатронний пристрій кориолісовібраційний гіроскоп СРС: література: [1], с. 10-13.	2
3	Циліндричний резонатор мікромеханічного пристрою КВГ з циліндричним вузлом кріплення СРС: література: [1], с. 100-103.	2
4	Циліндричний резонатор КВГ із конусоподібним вузлом кріплення СРС: література: [1], с. 104-105.	2
5	Система управління мікромеханічного пристрою КВГ СРС: література: [1], с. 105-108.	2
6	Основні елементи мікромеханічного пристрою КВГ ІКІС та їх робота СРС: література: [1], с. 108-113.	2
7	Конструкція мікромехатронного пристрою ІКІС КВГ СРС: література: [1], с. 113-114.	2
8	П'єзоелектричний мікромеханічний ЧЕ ІКІС СРС: література: [1], с. 113	2
9	Принцип роботи п'єзоелектричного мікромеханічного ЧЕ ІКІС. СРС: література: [1], с. 114-115.	2
10	Струнний мікромеханічний ЧЕ ІКІС СРС: література: [1], с. 114-115.	2
11	Струнний ЧЕ ІКІС на тензочутливому ефекті СРС: література: [1], с. 115.	2
12	Установка для досліджень струнного ЧЕ ІКІС СРС: література: [1], с. 116.	2
13	Принцип роботи ємнісного МЕМС ЧЕ ІКІС СРС: література: [1], с. 116.	2
14	Одноканальний ємнісний МЕМС акселерометр ІКІС СРС: література: [1], с. 117.	2
15	МЕМС технології в ІКІС СРС: література: [1], с. 117-118.	2
16	Огляд ємнісних МЕМС акселерометрів ІКІС. Основні визначення ємнісних МЕМС акселерометрів СРС: література: [1], с. 118.	2
17	Перспективна елементна база поверхневих кремнієвих ємнісних акселерометрів	2

	СРС: література: [1], с. 118.	
18	Ємнісний триосевий МЕМС акселерометр ІКІС з цифровим виходом. Залік СРС: література: [1], с. 118.	2
	Всього	18

5. Контрольні роботи

РНП передбачено виконання модульної контрольної роботи (МКР) шляхом відповідей студентів на контрольні питання до МКР.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

	Самостійна робота	год.
1	Підготовка до лекційних занять	18
2	Підготовка до практичних занять	18
3	Підготовка до МКР	6
4	Підготовка до заліку	6
	Всього СРС	48

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перед студентом ставляться наступні вимоги:

- **правила відвідування занять:**
 - у режимі очного навчання заняття відбуваються в аудиторії згідно розкладу занять;
 - у режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції у програмі Zoot - посилання на конференцію видається на початку семестру.
- **правила поведінки на заняттях:**
 - забороняється займатися будь-якою діяльністю, яка прямо не стосується предмету дисципліни або може зашкодити здоров'ю;
 - дозволяється використання засобів зв'язку лише для пошуку необхідної для виконання завдань інформації в Інтернет;
 - забороняється будь-яким чином не етична поведінка під час проведення занять.
- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів:**
 - докладна інформація із приводу штрафних та заохочувальних балів наведена у п.8 «Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання»;
 - максимальна кількість заохочувальних та штрафних балів визначається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контролю результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського.
- **політика дедлайнів та перескладань:**
 - перескладання будь-яких контрольних заходів передбачено тільки за наявності документально підтверджених вагомих причин відсутності на занятті;
 - перескладань для підвищення балів передбачено.
- **політика округлення рейтингових балів:**
 - округлення рейтингового балу відбувається до цілого числа за правилами округлення.
- **політика оцінювання контрольних заходів:**

- оцінювання контрольних заходів відбувається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контролі результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу має бути не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу;
- негативний результат оцінюється в 0 балів.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Оскарження результатів контрольних заходів

- У випадку незгоди із результатами контрольних заходів студенти можуть виконувати і/або захищати їх у присутності комісії, яка формується із викладачів кафедри АСНК.

Загальні рекомендації

- правила відвідування занять: відвідування всіх видів занять є обов'язковим, у випадку хвороби студент повинен пред'явити довідку;
- правила поведінки на заняттях: студенти мають бути активними, мають готувати короткі доповіді чи текст за вимогою викладача, обов'язково відключати телефони, при необхідності використовувати засоби зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача чи в інтернеті тощо;
- правила захисту індивідуальних завдань: студенти мають виконати домашню контрольну роботу (ДКР), а потім – захистити її згідно вимогам викладача;
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: за виконання додаткових завдань призначаються заохочувальні 1 – 5 балів, за відсутність на заняттях без поважної причини – штрафний 1 бал;
- політика дедлайнів та перескладань: перескладання відповідно до розкладу додаткової сесії;
- політика щодо академічної доброчесності: студенти виконують свої роботи відповідно до політики академічної доброчесності університету.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Система рейтингових балів. Рейтинг студента складається з балів, що він отримує за:

- 1) експрес-контроль на лекційних заняттях;
- 2) виконанні завдань практичних занять;
- 3) виконання модульної контрольної роботи.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання:

1. Експрес-контроль на лекційних заняттях проводиться після вивчення кожного розділу.

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів дорівнює 2 бали * 3 розділи = 6 балів.

Відповідь повна – 2 балів.

Відповідь неповна – 1-1,9 бали.

Відповідь недостатня – 0-1 бали.

2. Виконання вправ на практичних заняттях:

Ваговий бал – 4. Максимальна кількість балів дорівнює 4 бали * 17 практичних занять = 68 балів.

Завдання виконано повністю – 4 балів.

Завдання виконано неповністю – 2-3 бали.

Завдання не виконано або виконано не правильно – 0-1 бали.

3. Виконання модульної контрольної роботи.

Ваговий бал – 13. Максимальна кількість балів: 13 балів * 2 частини = 26 балів.

Питання розкриті повністю – 13 балів.

Недостатня відповідь – 10-12 балів.

Неповна відповідь – 7-9 балів.

Відповідь не вірна або відсутня – 0-6 балів.

4. Розрахунок шкали (R_c) рейтингу:

сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_c = 6+68+26=100 \text{ балів.}$$

4. Заохочувальні бали:

- виконання додаткових завдань із кредитного модулю – «+» від 1 до 5 заохочувальних балів. Необхідною умовою допуску до заліку є стартовий рейтинг (r_c) не менше 40% від R_c , тобто 40 балів.

Максимальний рейтинг студента складає: $R_D = R_c = 100$ балів.

Умови позитивної проміжної атестації

Для отримання «зараховано» з першої проміжної атестації (7 тижень) студенту необхідно мати не менше ніж 19 балів (за умови, якщо на початок 7 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів «Ідеальний» студент має отримати 39 балів).

Для отримання «зараховано» з другої проміжної атестації (14 тижень) студенту необхідно мати не менше ніж 41 бал (за умови, якщо на початок 14 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів «Ідеальний» студент має отримати 82 балів).

На останньому за розкладом практичному занятті проводиться залік.

Умови допуску до заліку є стартовий рейтинг (r_c) не менше 40 % від R_c , тобто 40 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з кредитного модуля менше **0,6 R**, зобов'язані виконувати залікову контрольну роботу.

Студенти, які набрали протягом семестру необхідну кількість балів ($RD \geq 0,6 R$), мають можливість:

- отримати залікову оцінку так званим “автоматом” відповідно до набраного рейтингу;
- виконувати залікову контрольну роботу з метою підвищення оцінки;
- у разі отримання оцінки, більшої ніж “автоматом” з рейтингу, студент отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи;
- у разі отримання оцінки меншої, ніж “автоматом” з рейтингу, використовується м'яка РСО – за студентом зберігається оцінка, отримана “автоматом”.

Залікова робота (Виходячи з розміру шкали $RD = 100$ балів).

Під час заліку студенти відповідають на три теоретичні питання. Перше і друге теоретичні питання оцінюються у 30 балів кожне, а третє - 40 балів.

Система оцінювання 1-2 теоретичних питань:

Теоретичне питання розкрито повністю – 30 балів.

Теоретичне питання розкрито не повністю – 10 - 29 балів.

Теоретичне питання розкрито не достатньо – 1 - 9 балів.

Відповідь недостатня або невірна – 0 балів.

Система оцінювання 3-го теоретичного питання:

Теоретичне питання розкрито повністю – 40 балів.

Теоретичне питання розкрито не повністю – 20 - 39 балів.

Теоретичне питання розкрито не достатньо – 1 - 19 балів.

Відповідь недостатня або невірна – 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре

74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- У базовому підручнику міститься перелік питань, які виносяться на самоконтролю.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено д.т.н., професор Безвесільна Олена Миколаївна

Ухвалено кафедрою приладобудування (протокол № 17 від 21.06. 2023р.)

Погоджено Методичною комісією приладобудівного факультету (протокол №7/23 від 22.06. 2023 р.)