



СУЧАСНІ ЦИФРОВІ ПРИСТРОЇ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>15 Автоматизація та приладобудування</i>
Спеціальність	<i>151 Автоматизація та комп'ютерно - інтегровані технології</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, 7 семестр (осінній семестр)</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кр. (120 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / МКР, поточний контроль</i>
Розклад занять	<i>Згідно з розкладом на сайті http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., доц. Павловський Олексій Михайлович, a_pav@ukr.net Комп. практикуми : к.т.н., доц. Павловський Олексій Михайлович, a_pav@ukr.net</i>
Розміщення курсу	<i>https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=6390</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Сучасні цифрові пристрої систем автоматизації» дозволяє опанувати створення сучасних цифрових пристроїв на базі програмованих логічних ядер, за рахунок створення каналу зв'язку чутливий елементи – персональний комп'ютер (або мікропроцесорне ядро) з подальшою можливістю обробки отриманої інформації. Обробку інформації пропонується виконувати за допомогою середовища графічного програмування NI LabView, що істотно прискорює процес створення завершеного пристрою.

Метою дисципліни є підсилення у студентів здатностей:

ФК 7. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів;

а також:

здатність формувати ідею, розробляти концепцію та обґрунтовано обирати шляхи створення цифрових пристроїв на базі сучасних мікропроцесорних ядер зокрема, із використанням інерціальних вимірювальних модулів систем орієнтації, навігації та керування рухом.

Результати навчання, які мають продемонструвати студенти після засвоєння дисципліни:

ПРН 10. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів;

а також:

- Вміти створювати сучасні цифрові пристрої на базі мікропроцесорних ядер, зокрема, із використанням інерціальних вимірювальних модулів систем орієнтації, навігації та керування.

- Знати основні підходи для реалізації вимірювальних каналів та принципи функціонування основних стандартизованих інтерфейсів зв'язку.

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

Вивчення кредитного модулю базується на знаннях отриманих з дисциплін «Мікроконтролери та мікропроцесорна техніка», «Програмування».

У подальшому знання та вміння, одержані при вивченні цієї дисципліни, використовуються у спеціальних і професійно-орієнтованих дисциплінах та при виконанні випускної кваліфікаційної роботи.

3. Зміст навчальної дисципліни

- **Розділ 1. Інтерфейси сучасних цифрових пристроїв.**
 - Тема 1.1. Вступ.
 - Тема 1.2. Інтерфейси UART та USART.
 - Тема 1.3. Використання SPI та I2C для комутації з ЧЕ.
 - Тема 1.4. Інтерфейс MICROLAN
 - Тема 1.5. Особливості використання USB інтерфейсу.
- **Розділ 2. Середовище графічного програмування NI LabView.**
 - Тема 2.1. Знайомство з основними інструментами середовища, та основні прийоми програмування.
 - Тема 2.2. Використання стандартних інструментів для створення каналу зв'язку із зовнішніми пристроями.
- **Розділ 3. Створення сучасних цифрових пристроїв**

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Кисельова О.Г., Соломін А.В. Технологія створення програмних продуктів. Програмування в NI LabVIEW : навч. посіб. Київ : НТУУ "КПІ", 2012. 156 с.

Інформаційні ресурси:

2. Офіційна сторінка NI [Електронний ресурс] URL: <https://www.ni.com/ru-ru/shop/labview.html>
3. Офіційна сторінка Arduino [Електронний ресурс] URL: <https://www.arduino.cc/>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Основні форми навчання - лекції, комп'ютерні практикуми, а також самостійна робота студентів.

На лекціях студентам викладаються теоретичні основи дисципліни.

Лекційні заняття:

- **Розділ 1. Середовище графічного програмування NI LabView.**
 - Тема 1.1. Знайомство з основними інструментами середовища, та основні прийоми програмування. Лекція 1. Принцип потокового програмування, основні поняття, лицьова панель, та панель блок діаграм. Термінали, їх види. Типи даних в LabVIEW. Лекція 2. Основний інструментарій для обробки інформації. Цикли, кластери, умови, збереження та вивід графічної інформації.
 - Тема 1.2. Використання стандартних інструментів для створення каналу зв'язку із зовнішніми пристроями.
 - Лекція 3. Інтерфейс VISA, його основні блоки, підключення платформи Arduino.

- **Розділ 2. Інтерфейси сучасних цифрових пристроїв.**
 - Тема 2.1. Вступ. Лекція 4. Класифікація інтерфейсів. Стандартизовані інтерфейси зв'язку. Обмеження, що діють при комутації МК і чутливих елементів.
 - Тема 2.2. Інтерфейси UART та USART. Лекція 5. Історичний аспект та сучасне використання інтерфейсів UART та USART. Принципи комутації та програмування. Serial-інтерфейс платформи Arduino.
 - Тема 2.3. Використання SPI та I2C для комутації з ЧЕ. Лекція 6. Основні характеристики SPI та принцип обміну. Бібліотека функцій для платформи Arduino.
 - Лекція 7. Основні характеристики I2C та принцип обміну. Бібліотека функцій для платформи Arduino.
 - Тема 2.4. Інтерфейс MICROLAN. Лекція 8. Однопровідний інтерфейс 1-wire, принцип функціонування, та сфера застосування.
 - Тема 2.5. Особливості використання USB інтерфейсу. Лекція 9. Основні поняття шини USB, недоліки та переваги, принцип обміну інформації.

Комп'ютерні практикуми:

Комп'ютерний практикум №1 Створення простих віртуальних приладів. Палітра Express.
Завдання на СРС: Створення віртуальних приладів із шаблону. Інструментарій палітри Express.

Комп'ютерний практикум №2 Створення простіших віртуальних приладів. Функції вибору.

Завдання на СРС: Види терміналів, їх відмінності та особливості відображення Порівняння типів даних із класичними мовами програмування.

Комп'ютерний практикум №3. Робота із циклами. Цикли While Loop та For Loop. Здвигові регістри.

Завдання на СРС: використання здвигових регістрів та вузлів зворотного зв'язку.

Комп'ютерний практикум №4. Масиви та кластери. Одновимірні та багатовимірні масиви. Кластери. Інструментарій для роботи із масивами та кластерами.

Завдання на СРС: Багатовимірні масиви в LabVIEW.

Комп'ютерний практикум №5. Робота з рядками. Робота зі рядками, пошук співпадінь, формування рядка, обробка текстових даних.

Завдання на СРС: Розбиття строки та перетворення її складових у необхідні типи даних.

Комп'ютерний практикум №6. Створення інтерфейсу для роботи із чутливими елементами.

Завдання на СРС: Характеристики інерціальних ЧЕ. Інтерфейси підключення.

Комп'ютерний практикум №7. Керування виконавчими пристроями кіберфізичних систем.

Завдання на СРС: Підготовка до заліку.

Індивідуальні завдання:

В освітньому компоненті у якості індивідуального завдання передбачено проведення модульної контрольної роботи. Вона проводиться з метою встановлення рівня засвоєння студентами теоретичного матеріалу та визначення їх здатності застосовувати його для вирішення практичних задач. Час проведення якої відповідає проведенню другої атестації в межах семестру.

6. Самостійна робота студента

У відповідності до робочого навчального плану передбачено 66 год самостійної роботи студентів, з яких 6 годин - на підготовку до заліку, 60 годин на опрацювання матеріалів лекцій, комп. практикумів, опрацювання навчальної літератури відповідно до структури дисципліни. Робота направлена на засвоєння та поглиблення вивченого матеріалу та на підготовку до занять та семестрового контролю. Самостійна робота студентів передбачає:

- закріплення знань, отриманих під час вивчення дисципліни;
- здобуття навичок самостійного вивчення матеріалу.

Політика та контроль

Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перед студентом ставляться наступні вимоги:

- **правила відвідування занять:** Zoom (посилання на конференцію передається старості групи до початку навчального року/семестру)
- **правила поведінки на заняттях:**
 - забороняється займатися будь-якою діяльністю, яка прямо не стосується дисципліни;
 - дозволяється використання засобів зв'язку для пошуку необхідної для виконання завдань інформації в інтернеті;
 - забороняється будь-яким чином зривати проведення занять;
- **правила захисту комп'ютерних практикумів:**
 - захист роботи проходить під час проведення лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму), на платформі Zoom (посилання на конференцію передається старості групи до початку навчального року/семестру), викладач індивідуально задає запитання на які пропонується відповісти усно, або у вигляді демонстрації віртуального приладу. Для прискорення захистів, пропонується групування по бригадам по 2-4 студенти.
 - у окремих випадках допускається можливість захисту під час проведення консультацій;
- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів:**
 - штрафні бали призначаються за несвоєчасний захист комп'ютерного практикуму, заохочувальні – за активну роботу на лекціях та ком. практикумах;
 - 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 контроль 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;
 - вчасним, захист вважається в межах трьох занять після проведення комп'ютерного практикуму;

- невчасним вважається захист робіт з затримкою більше ніж на три заняття, порушення даного дедлайну призводить до зменшення кількості балів за роботи та оцінюється на 1 бал нижче, ніж вказано п.8 «Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання» за кожні наступні три заняття;
- **політика округлення рейтингових балів:**
 - округлення рейтингового балу відбувається до цілого числа;
 - при округленні до цілого числа всі цифри, що йдуть за наступним розрядом замінюються нулями;
 - якщо цифра розряду, що залишився, 5 або більша, то ціле число збільшується на одиницю, а розряд прирівнюється до нуля;
 - якщо цифра розряду, що залишився, менша за 5, то ціле число не змінюється, а розряд прирівнюється до нуля.
- **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

Студенти мають право підняти будь-яке питання, яке стосується процедури проведення або оцінювання контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто комісією.

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

Поточний контроль:

№	Назва контрольного заходу	Кількість	Ваговий бал	Усього
1	виконання та захист комп'ютерних практикумів (комп'ютерний практикум №1-7 відповідно до п.5 «Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)» силабусу)	7	12	84
2	Виконання модульної контрольної роботи	1	16	16
			Усього:	100

Критерії оцінювання комп'ютерних практикумів:

12-11 балів – завдання виконано в повному обсязі, здано вчасно та захищене, можливі незначні помилки при захисті;

10-9 балів – завдання виконано не в повному обсязі або присутні невеликі неточності (вірно виконано не менше 75% завдання), пояснення в цілому вірні, проте не повністю розкривають зміст питання, або присутні помилки у відповіді;

8-7 балів – завдання виконано не в повному обсязі або з помилками (вірно виконано не менше 60% завдання);

0 балів – завдання не виконано або відповіді на питання невірні, пояснення відсутні.

Критерії оцінювання МКР:

16-15 балів – відповідь на всі питання правильна та повна;

- 14-12 балів** – відповіді правильні, присутня незначна кількість помилок або неточностей ;
- 11-10 балів** – більше 60% правильних відповідей, допускається наявність неточностей та помилок;
- 0 балів** – менше 60% правильних відповідей.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Для отримання «зараховано» з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент матиме на менш ніж 20 бали (за умови, якщо на початок 8 тижня згідно з календарним планом «ідеальний» студент має отримати 40 балів).

Для отримання «зараховано» з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент матиме не менш 35 балів (за умови, якщо на початок 14 тижня згідно з календарним планом «ідеальний» студент має отримати 70 бали).

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: зарахування 5 з 7 комп. практикумів, позитивна оцінка з МКР та семестровий рейтинг більше 60 балів.

Студенти, які бажають підвищити оцінку, можуть виконувати залікову контрольну роботу, яка складається з двох запитань теоретичного характеру та 1 практичного завдання. Використовується м'яка система оцінювання залікової контрольної роботи. В такому випадку, максимальний бал, що може отримати студент за залікову контрольну роботу 100 балів.

Система оцінювання теоретичних питань:

- повна відповідь (вірно не менше 95% наданої інформації) – 24-25 балів;
- достатньо повна відповідь (правильно не менше 75% наведеної інформації) – 19-23 бали;
- відповідь є обмеженою та з деякими помилками (правильно не менше 60% наведеної інформації) – 15-18 балів;
- відповідь відсутня, або відповідь неправильна (менше 60% потрібної інформації) – 0 балів.

Система оцінювання практичного завдання:

- повністю правильно виконане завдання (вірно не менше 95% наданої інформації) – 50-45 балів;
- повна відповідь з незначними помилками або неточностями (правильно – не менше 75% наведеної інформації) – 39-30 балів;
- відповідь є обмеженою та з деякими помилками (правильно – не менше 60% наведеної інформації) – 29-20 балів;
- відповідь відсутня, або відповідь неправильна (правильно – менше 60% наведеної інформації) – 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

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

У рамках опанування даного кредитного модуля допускається можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем, к.т.н., доцент, Павловським Олексієм Михайловичем

Ухвалено кафедрою КІОНС (протокол № 12 від 31.05.2023 року).

Погоджено Методичною комісією приладобудівного факультету (протокол № 7/23 від 22.06.23)