

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

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Т.в.о. декана ФКІТ
Якименко І.З.

«__» _____ 20__ р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Перший проректор
Островерхов В.М.

«__» _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

дисципліни

“ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ”

Освітній ступінь – бакалавр

Галузь знань - 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність – 175 Інформаційно-вимірювальні технології

Освітньо-професійна програма – Технології інтернету речей

кафедра спеціалізованих комп'ютерних систем

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Лабор. (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	СРС (год.)	Разом (год.)	Залік (сем.)	Екз. (сем.)
Денна	1,2	2,3	58	59	7	4	86	124	2	3
Заочна	1,2	2,3	16	16			178	32	2	3

Тернопіль
2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів галузі знань 15 «Автоматика та приладобудування» спеціальності 152 «Метрології та інформаційно-виміральної техніки», затвердженої на засіданні Вченою радою ЗУНУ
протокол № 9 від 15.06.2022 р.

Робочу програму склав доцент кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем, к.т.н., доц. Масляк Богдан Олексійович

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

Завідувач кафедри СКС _____ Андрій СЕГІН

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності метрології та інформаційно-виміральної техніки
протокол № 1 від 26.08.2022р.

Керівник групи
забезпечення спеціальності к.т.н., доцент _____ Богдан МАСЛИЯК

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “Програмне забезпечення комп’ютеризованих вимірювальних пристроїв”

1. Опис дисципліни “ Програмне забезпечення комп’ютеризованих вимірювальних пристроїв ”

Дисципліна “Програмне забезпечення комп’ютеризованих вимірювальних пристроїв”	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	Галузь знань – 17 “Електроніка, автоматизація та електронні комунікації”	Дисципліна циклу професійної підготовки Блок обов’язкових дисциплін
Кількість залікових модулів – 3	Спеціальність – 175 Інформаційно-вимірювальні технології Освітньо-професійна програма – Технології інтернету речей	Рік підготовки: 2. Семестр: 2, 3.
Кількість змістових модулів – 4	Освітній ступінь – бакалавр	Лекції: 58 год. Лабораторні заняття: 58 год.
Загальна кількість годин – 150		Самостійна робота: 86 год., у т.ч. тренінг – 4 год. Індивідуальна робота: 7 год.
Тижневих годин – 10, з них аудиторних – 4		Вид підсумкового контролю – залік, екзамен

2. Мета і завдання дисципліни “ Програмне забезпечення комп’ютеризованих вимірювальних пристроїв ”

2.1. Мета вивчення дисципліни.

Метою дисципліни “ Програмне забезпечення комп’ютеризованих вимірювальних пристроїв ” полягає в забезпеченні розвитку загальних та спеціальних компетентностей майбутніх бакалаврів в галузі проектування та застосування засобів інформаційно-вимірювальної техніки, вивчення сучасних методів та засобів вимірювань електричних та неелектричних величин, з урахуванням системного метрологічного підходу до вимірювальних операцій, а також використання їх для подальшого практичного застосування, показати взаємний зв’язок між методами і засобами вимірювання та якістю продукції, що виробляється.

Дана дисципліна базується на використанні знань та положень відповідних розділів фізики, математики, аналогової та цифрової електроніки, мікросхемотехніки.

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

K16. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.

K23. Здатність розробляти програмне забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації.

2.3. Результати навчання

ПР06. Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації.

2.4. Завдання вивчення дисципліни:

Завдання дисципліни полягає у набутті студентами знань, умінь і здатностей (компетенцій) щодо розробки програмного забезпечення для засобів інформаційно-вимірювальних технологій.

2.5. Завдання лекційних занять.

Мета проведення лекцій полягає в ознайомленні студентів з теоретичними основами використання сучасних мов програмування, поширених технологій програмування, а також набутті навиків практичного програмування.

В результаті проведення лекційних занять студент повинен продемонструвати знання і розуміння:

- задач, які вирішуються за допомогою мови програмування C++ пакету Visual Studio.
- задач, які вирішуються в середовищі програмування Arduino IDE.
- особливості використання графічних мов програмування, зокрема, LabView.

2.6. Завдання лабораторних занять.

Мета проведення лабораторних занять полягає у тому, щоб виробити у студентів практичні навички реалізації засобів вимірювальної техніки засобами конкретної мови програмування.

3. Зміст дисципліни “Програмне забезпечення комп’ютеризованих вимірювальних пристроїв”

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи алгоритмізації та C++

Лекція № 1 Системи програмування

Інтегровані середовища розробки Integrated Development Environment (IDE). Спеціалізовані текстові редактори - Visual Studio Code, Sublime Text, Vim та Emacs. Компілятори та інтерпретатори. Системи автоматизації збірки. Системи відлагодження – дебагери (GDB для C/C++), допомагають відлагоджувати код, знаходити та виправляти помилки. Системи документування. Системи тестування. Середовища для розробки веб-додатків. Спеціалізовані середовища.

Література 1-4.

Лекція №2 Основи алгоритмізації. Приклади алгоритмів.

Визначення завдання. Розбиття завдання на підзадачі. Графічна нотація представлення алгоритму. Основні алгоритмічні конструкції. Приклади алгоритмів. Тестування та відлагодження. Оцінка продуктивності. Документація.

Література 1-4.

Лекція №3 Структура програми Visual C++.

Інтегроване середовище розробки програм. загальна структура програми в C++. Директива підключення бібліотеки: `#include <iostream>`. Функція `main()`. Оголошення змінних. Ініціалізація змінних. Обчислення та обробка даних. Виведення результату. Повернення значення з `main`.

Література 1-4.

Лекція №4 Арифметичні операції та математичні функції.

Література 1-4.

Лекція №5 Умовні конструкції C++.

Література 1-4.

Лекція № 6 Організація циклічних обчислень.

Література 1-4.

Лекція № 7. Масиви в C++. Види масивів.
Література 1-4.

Лекція № 8. Стрічки (рядки). Операції з рядками.
Література 1-4.

Лекція № 9. Функції в C++.

Поняття функція в C++. Стандартні бібліотечні функції в C++. Оголошення функції. Области видимості функцій. Використання функцій.
Література 1-4.

Лекція № 10. Область видимості об'єктів. Зовнішні об'єкти.

Область видимості (Scope). Локальні змінні. Глобальні змінні. Статичні змінні. Зовнішні об'єкти (External Objects). Іменовані простори імен (Namespaces). Область видимості класів та об'єктів.
Література 1-4.

Лекція № 11. Поділ програми на файли.

Головний файл (main.cpp). Головний заголовковий файл (main.h). Поділ на модулі та файли коду. Використання директиви препроцесора (#include) для включення файлів коду у головний файл. Особливості компіляції та лінкування.
Література 1-4.

Змістовий модуль 2. Програмування в середовищі Arduino IDE

Лекція № 12. Загальні відомості про Arduino

Програмно-апаратний комплекс Arduino. Плати Arduino. Середовища розробки Arduino.
Література 5-7.

Лекція № 13. Основи програмування Arduino

Головна програма. Функція setup (). Головна програма. Функція loop (). Базова структура програми. Послідовне виконання програми. Переривання виконання програми.
Література 5-7.

Лекція № 14. Структура програми Arduino

Команди Arduino і їх застосування. Типи даних. Оператори. Керуючі конструкції. Цикли. Функції та підпрограми.
Література 5-7.

Лекція № 15. Прикладне програмування в середовищі Arduino

Послідовний інтерфейс введення / виведення. Функції роботи з послідовним інтерфейсом. Програмна емуляція UART. Конфігурація входу / виходу та настройки порту.
Література 5-7.

Лекція № 16. Ввід даних в Arduino

Кнопка з підтягуючим резистором. Кнопка з узгоджуючим резистором. Налаштування входів GPIO. Введення аналогових даних і АЦП.
Література 5-7.

Лекція № 17. Вивід даних в Arduino

Організація виводу інформації в Arduino. Аналоговий вихід ШІМ. Деякі спеціальні функції. Вимірювання часових інтервалів.

Література 5-7.

Лекція № 18. Протоколи зв'язку

Загальні відомості про протокол I²C. Використання протоколу I²C. Опис інтерфейсу I²C. Реалізація I²C в Arduino.

Література 5-7.

Лекція № 19. Використання протоколу SPI

Загальні відомості про протокол SPI. Підключення пристроїв SPI. Конфігурація інтерфейсу SPI. Протокол передачі даних SPI. Порівняння SPI і I²C.

Література 5-7.

Лекція № 20. Програмування та налагодження інтерфейсу 1-Wire між платою Arduino та іншими пристроями.

Основи функціонування інтерфейсу 1-Wire. Підключення апаратної частини. Використання підтягуючого резистора номіналом 4.7 кОм. Використання бібліотек, які підтримують 1-Wire на Arduino, наприклад, "OneWire". Зчитування та запис даних сенсорів. Налаштування інтерфейсу. Розширення функціональності та налагодження програми.

Література 5-7.

Лекція № 21. Використання переривань в Arduino

Поняття переривання. Переривання по таймеру. Таймери на Arduino. Установка Таймера2. Завантаження мікроконтролера перериваннями. ISR Таймера2. Віддалене керування приладами.

Література 5-7.

Змістовий модуль 3. Програмування в середовищі LabVIEW

Лекція № 22. Візуальні системи програмування.

Поняття середовищ програмування з графічним інтерфейсом. Google Blockly - це візуальна мова програмування. LabVIEW використовується для програмування вимірювальних та керуючих систем шляхом з'єднання певних функціональних блоків. Qt - фреймворк розробки крос-платформених додатків з використанням мов програмування C++ або Python з графічним інтерфейсом.

Література 8, 9.

Лекція № 23. Основи LabVIEW.

Технологія віртуальних приладів Призначення, можливості та загальні принципи побудови графічного середовища програмування LabVIEW (LV) Програма, створена в середовищі LV - віртуальний прилад (ВП). Компоненти ВП – лицьова панель, блок-діаграма, піктограма (іконка) та сполучна панель.

Література 8,9.

Лекція № 24. Організація програмного середовища LabVIEW.

Запуск LV, призначення елементів діалогового вікна. Призначення інструментальних панелей лицьової панелі та блок-діаграми. Головне та контекстне меню, палітри інструментів, елементів та функцій. Довідкова система LV – вікно контекстної довідки, вбудована допомога та посібник користувача LV.

Література 8, 9.

Лекція № 25. Компоненти віртуального пристрою.

Елементи лицьової панелі - числові та логічні елементи управління та ото- бродіння. Редагування елементів лицьової панелі. Елементи блок-діаграми – термінали даних, вузли та

провідники даних. Різновиди вузлів – функції, структури, підпрограми та експрес-ВП. Відображення підпрограм та експрес-ВП у вигляді іконок та вузлів, що розкриваються. Типи даних. Ідентифікація провідників за типом переданих даних.

Література 8, 9.

Лекція № 26. Створення, редагування та налагодження віртуального приладу.

Відкриття нового ВП та шаблону ВП. Інструментальні панелі Tools Palette, Controls і Functions. Створення, виділення, переміщення, копіювання та видалення об'єктів лицьової панелі та блок-діаграми. Редагування об'єктів. Використання власних та вільних міток для ідентифікації об'єктів. Запуск ВП. Пошук помилок за допомогою вікна "Список помилок". Використання режиму анімації, покрокового налагодження, налагоджувальних індикаторів та контрольних точок для налагодження ВП.

Література 8, 9.

4. Структура залікового кредиту ДФН

Тематика	Кількість годин				
	Лекції	Лаб.	Самост. робота	Інд. робота	Контр. заходи
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи C++					
Лекція №1 Системи програмування Інтегровані середовища розробки Integrated Development Environment (IDE). Спеціалізовані текстові редактори - Visual Studio Code, Sublime Text, Vim та Emacs. Компілятори та інтерпретатори. Системи автоматизації збірки. Системи відлагодження – дебагери (GDB для C/C++), допомагають відлагоджувати код, знаходити та виправляти помилки. Системи документування. Системи тестування. Середовища для розробки веб-додатків. Спеціалізовані середовища.	2		3		Поточне опитування
Лекція №2 Основи алгоритмізації. Приклади алгоритмів. Визначення завдання. Розбиття завдання на підзадачі. Графічна нотація представлення алгоритму. Основні алгоритмічні конструкції. Приклади алгоритмів. Тестування та відлагодження. Оцінка продуктивності. Документація.		6	3	1	Ситуаційне завдання
Лекція №3 Структура програми Visual C++. Інтегроване середовище розробки програм. загальна структура програми в C++. Директива підключення бібліотеки: #include <iostream>. Функція main(). Оголошення змінних. Ініціалізація змінних. Обчислення та обробка даних. Виведення результату. Повернення значення з main.	2		3		Поточне опитування
Лекція №4 Арифметичні операції та математичні функції.	2	6	3	1	Ситуаційне завдання
Лекція №5 Умовні конструкції C++.	2		3		Ситуаційне завдання
Лекція № 6 Організація циклічних обчислень.	2		3		Ситуаційне завдання
Лекція № 7. Масиви в C++. Види масивів.	2	6	3		Поточне опитування
Лекція № 8. Стрічки (рядки). Операції з рядками.	2		3		Поточне опитування
Лекція № 9. Функції в C++. Поняття функція в C++. Стандартні бібліотечні функції в C++. Оголошення функції. Области видимості функцій. Використання функцій.	2		3		Поточне опитування Ситуаційне

Лекція № 10. Область видимості об'єктів. Зовнішні об'єкти. Область видимості (Scope). Локальні змінні. Глобальні змінні. Статичні змінні. Зовнішні об'єкти (External Objects). Іменовані простори імен (Namespaces). Область видимості класів та об'єктів:	2		3		завдання Ситуацій не завдання
Лекція № 11. Поділ програми на файли. Головний файл (main.cpp). Головний заголовковий файл (main.h). Поділ на модулі та файли коду. Використання директиви препроцесора (#include) для включення файлів коду у головний файл. Особливості компіляції та лінкування.	2	6	3		Поточне опитування
Змістовий модуль 2. Програмування в середовищі Arduino IDE					
Лекція № 12. Загальні відомості про Arduino/ Програмно-апаратний комплекс Arduino. Плати Arduino. Середовища розробки Arduino.	2		3		Поточне опитування
Лекція № 13. Основи програмування Arduino. Головна програма. Функція setup (). Головна програма. Функція loop (). Базова структура програми. Послідовне виконання програми. Переривання виконання програми.	2		3		Поточне опитування
Лекція № 14. Структура програми Arduino. Команди Arduino і їх застосування. Типи даних. Оператори. Керуючі конструкції. Цикли. Функції та підпрограми.	2		3		Поточне опитування
Лекція № 15. Прикладне програмування в середовищі Arduino. Послідовний інтерфейс введення / виведення. Функції роботи з послідовним інтерфейсом. Програмна емуляція UART. Конфігурація входу / виходу та настройки порту.	2		3	1	Ситуацій не завдання
Лекція № 16. Ввід даних в Arduino. Кнопка з підтягуючим резистором. Кнопка з узгоджуючим резистором. Налаштування входів GPIO. Введення аналогових даних і АЦП.	2	6	3		Ситуацій не завдання
Лекція № 17. Вивід даних в Arduino. Організація виводу інформації в Arduino. Аналоговий вихід ШІМ. Деякі спеціальні функції. Вимірювання часових інтервалів.	2	6	3		Ситуацій не завдання
Лекція № 18. Протоколи зв'язку. Загальні відомості про протокол I ² C. Використання протоколу I ² C. Опис інтерфейсу I ² C. Реалізація I ² C в Arduino.	2		3	1	Ситуацій не завдання
Лекція № 19. Використання протоколу SPI.	2	6	3	1	

Загальні відомості про протокол SPI. Підключення пристроїв SPI. Конфігурація інтерфейсу SPI. Протокол передачі даних SPI. Порівняння SPI і I ² C.					Ситуацій не завдання
Лекція № 20. Програмування та налагодження інтерфейсу 1-Wire. Основи функціонування інтерфейсу 1-Wire. Підключення апаратної частини. Використання підтягуючого резистора номіналом 4.7 кОм. Використання бібліотек, які підтримують 1-Wire на Arduino, наприклад, "OneWire". Зчитування та запис даних сенсорів. Налаштування інтерфейсу. Розширення функціональності та налагодження програми.	2		3		Ситуацій не завдання
Лекція № 21. Використання переривань в Arduino Поняття переривання. Переривання по таймеру. Таймери на Arduino. Установка Таймера2. Завантаження мікроконтролера перериваннями. ISR Таймера2. Віддалене керування приладами.	2	6	3		Поточне опитування
Змістовий модуль 3. Вимірювання електричних величин					
Лекція № 22. Візуальні системи програмування. Поняття середовищ програмування з графічним інтерфейсом. Google Blockly - це візуальна мова програмування. LabVIEW використовується для програмування вимірювальних та керуючих систем шляхом з'єднання певних функціональних блоків. Qt - фреймворк розробки крос-платформених додатків з використанням мов програмування C++ або Python з графічним інтерфейсом.	2	5	3		Ситуацій не завдання
Лекція № 23. Основи LabView. Технологія віртуальних приладів Призначення, можливості та загальні принципи побудови графічного середовища програмування LabVIEW (LV) Програма, створена в середовищі LV - віртуальний прилад (ВП). Компоненти ВП – лицьова панель, блок-діаграма, піктограма (іконка) та сполучна панель.	4		3		
Лекція № 24. Організація програмного середовища LabVIEW. Запуск LV, призначення елементів діалогового вікна. Призначення інструментальних панелей лицьової панелі та блок-діаграми. Головне та контекстне меню, палітри інструментів, елементів та функцій. Довідкова система LV – вікно контекстної довідки, вбудована допомога та посібник користувача LV.	2	6	3		
Лекція № 25. Компоненти віртуального пристрою. Елементи лицьової панелі - числові та логічні	4		6	1	

елементи управління та відображення. Редагування елементів лицьової панелі. Елементи блок-діаграми – термінали даних, вузли та провідники даних. Різновиди вузлів – функції, структури, підпрограми та експрес-ВП. Відображення підпрограм та експрес-ВП у вигляді іконок та вузлів, що розкриваються. Типи даних. Ідентифікація провідників за типом переданих даних.					
Лекція № 26. Створення, редагування та налагодження віртуального приладу. Відкриття нового ВП та шаблону ВП. Інструментальні панелі Tools Palette, Controls і Functions. Створення, виділення, переміщення, копіювання та видалення об'єктів лицьової панелі та блок-діаграми. Редагування об'єктів. Використання власних та вільних міток для ідентифікації об'єктів. Запуск ВП. Пошук помилок за допомогою вікна "Список помилок". Використання режиму анімації, покрокового налагодження, налагоджувальних індикаторів та контрольних точок для налагодження ВП.	4	6	6	1	
Разом	56	59	86	7	

5. Структура залікового кредиту ЗФН

Тематика	Кількість годин				
	Лекції	Лаб.	Самост. робота	Інд. робота	Контр. заходи
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи C++					
Лекція № 1 Системи програмування Інтегровані середовища розробки Integrated Development Environment (IDE). Спеціалізовані текстові редактори - Visual Studio Code, Sublime Text, Vim та Emacs. Компілятори та інтерпретатори. Системи автоматизації збірки. Системи відлагодження – дебагери (GDB для C/C++), допомагають відлагоджувати код, знаходити та виправляти помилки. Системи документування. Системи тестування. Середовища для розробки веб-додатків. Спеціалізовані середовища.	2		6		Поточне опитування
Лекція №2 Основи алгоритмізації. Приклади алгоритмів. Визначення завдання. Розбиття завдання на підзадачі. Графічна нотація представлення алгоритму. Основні алгоритмічні конструкції. Приклади алгоритмів. Тестування та відлагодження. Оцінка продуктивності. Документація.		6	6	1	Ситуаційне завдання
Лекція №3 Структура програми Visual C++. Інтегроване середовище розробки програм. загальна структура програми в C++. Директива підключення	2		6		Поточне опитування

бібліотеки: <code>#include <iostream></code> . Функція <code>main()</code> . Оголошення змінних. Ініціалізація змінних. Обчислення та обробка даних. Виведення результату. Повернення значення з <code>main</code> .					
Лекція №4 Арифметичні операції та математичні функції.	2	6	6		Ситуацій не завдання
Лекція №5 Умовні конструкції C++.	2		6		Ситуацій не завдання
Лекція № 6 Організація циклічних обчислень.	2		6		Ситуацій не завдання
Лекція № 7. Масиви в C++. Види масивів.	2	6	6		Поточне опитування
Лекція № 8. Стрічки (рядки). Операції з рядками.	2		6		Поточне опитування
Лекція № 9. Функції в C++. Поняття функція в C++. Стандартні бібліотечні функції в C++. Оголошення функції. Области видимості функцій. Використання функцій.	2		6		Ситуацій не завдання
Лекція № 10. Область видимості об'єктів. Зовнішні об'єкти. Область видимості (Scope). Локальні змінні. Глобальні змінні. Статичні змінні. Зовнішні об'єкти (External Objects). Іменовані простори імен (Namespaces). Область видимості класів та об'єктів:	2		6		Ситуацій не завдання
Лекція № 11. Поділ програми на файли. Головний файл (<code>main.cpp</code>). Головний заголовковий файл (<code>main.h</code>). Поділ на модулі та файли коду. Використання директиви препроцесора (<code>#include</code>) для включення файлів коду у головний файл. Особливості компіляції та лінкування.	2	6	6		Поточне опитування
Змістовий модуль 2. Програмування в середовищі Arduino IDE					
Лекція № 12. Загальні відомості про Arduino/ Програмно-апаратний комплекс Arduino. Плати Arduino. Середовища розробки Arduino.	2		6		Поточне опитування
Лекція № 13. Основи програмування Arduino. Головна програма. Функція <code>setup ()</code> . Головна програма. Функція <code>loop ()</code> . Базова структура програми. Послідовне виконання програми. Переривання виконання програми.	2		6		Поточне опитування
Лекція № 14. Структура програми Arduino. Команди Arduino і їх застосування. Типи даних. Оператори. Керуючі конструкції. Цикли. Функції та	2		6		Поточне опитування

підпрограми.					
Лекція № 15. Прикладне програмування в середовищі Arduino. Послідовний інтерфейс введення / виведення. Функції роботи з послідовним інтерфейсом. Програмна емуляція UART. Конфігурація входу / виходу та настройки порту.	2		6		Ситуацій не завдання
Лекція № 16. Ввід даних в Arduino. Кнопка з підтягуючим резистором. Кнопка з узгоджуючим резистором. Налаштування входів GPIO. Введення аналогових даних і АЦП.	2	6	6		Ситуацій не завдання
Лекція № 17. Вивід даних в Arduino. Організація виводу інформації в Arduino. Аналоговий вихід ШІМ. Деякі спеціальні функції. Вимірювання часових інтервалів.	2	6	6		Ситуацій не завдання
Лекція № 18. Протоколи зв'язку. Загальні відомості про протокол I ² C. Використання протоколу I ² C. Опис інтерфейсу I ² C. Реалізація I ² C в Arduino.	2		3		Ситуацій не завдання
Лекція № 19. Використання протоколу SPI. Загальні відомості про протокол SPI. Підключення пристроїв SPI. Конфігурація інтерфейсу SPI. Протокол передачі даних SPI. Порівняння SPI і I ² C.	2	6	6		Ситуацій не завдання
Лекція № 20. Програмування та налагодження інтерфейсу 1-Wire. Основи функціонування інтерфейсу 1-Wire. Підключення апаратної частини. Використання підтягуючого резистора номіналом 4.7 кОм. Використання бібліотек, які підтримують 1-Wire на Arduino, наприклад, "OneWire". Зчитування та запис даних сенсорів. Налаштування інтерфейсу. Розширення функціональності та налагодження програми.	2		6		Ситуацій не завдання
Лекція № 21. Використання переривань в Arduino Поняття переривання. Переривання по таймеру. Таймери на Arduino. Установка Таймера2. Завантаження мікроконтролера перериваннями. ISR Таймера2. Віддалене керування приладами.	2	6	6		Поточне опитування
Змістовий модуль 3. Програмування в середовищі LabView					
Лекція № 22. Візуальні системи програмування. Поняття середовищ програмування з графічним інтерфейсом. Google Blockly - це візуальна мова програмування. LabVIEW використовується для програмування вимірювальних та керуючих систем шляхом з'єднання певних функціональних блоків. Qt - фреймворк розробки крос-платформених	2	5	10		Ситуацій не завдання

<p>додатків з використанням мов програмування C++ або Python з графічним інтерфейсом.</p> <p>Лекція № 23. Основи LabView. Технологія віртуальних приладів Призначення, можливості та загальні принципи побудови графічного середовища програмування LabVIEW (LV) Програма, створена в середовищі LV - віртуальний прилад (ВП). Компоненти ВП – лицьова панель, блок-діаграма, піктограма (іконка) та сполучна панель.</p>	4		10		
<p>Лекція № 24. Організація програмного середовища LabVIEW. Запуск LV, призначення елементів діалогового вікна. Призначення інструментальних панелей лицьової панелі та блок-діаграми. Головне та контекстне меню, палітри інструментів, елементів та функцій. Довідкова система LV – вікно контекстної довідки, вбудована допомога та посібник користувача LV.</p>	2	6	10		
<p>Лекція № 25. Компоненти віртуального пристрою. Елементи лицьової панелі - числові та логічні елементи управління та відображення. Редагування елементів лицьової панелі. Елементи блок-діаграми – термінали даних, вузли та провідники даних. Різновиди вузлів – функції, структури, підпрограми та експрес-ВП. Відображення підпрограм та експрес-ВП у вигляді іконок та вузлів, що розкриваються. Типи даних. Ідентифікація провідників за типом переданих даних.</p>	4		10		
<p>Лекція № 26. Створення, редагування та налагодження віртуального приладу. Відкриття нового ВП та шаблону ВП. Інструментальні панелі Tools Palette, Controls і Functions. Створення, виділення, переміщення, копіювання та видалення об'єктів лицьової панелі та блок-діаграми. Редагування об'єктів. Використання власних та вільних міток для ідентифікації об'єктів. Запуск ВП. Пошук помилок за допомогою вікна "Список помилок". Використання режиму анімації, покрокового налагодження, налагоджувальних індикаторів та контрольних точок для налагодження ВП.</p>	4	6	12		
Разом	16	16	178		

5. Тематика лабораторних робіт.

1. Побудова алгоритмів лінійних, розгалужених та циклічних процесів.
2. Побудова алгоритмів обчислювальних процесів.

3. Вивчення середовища програмування Visual Studio C++.
4. Програмування в консолі лінійних, розгалужених та циклічних обчислювальних процесів.
5. Програмування операцій над одновимірними та двовимірними масивами
6. Знайомство із середовищем розробки Arduino IDE. Встановлення та початок роботи.
7. Вивчення роботи портів вводу-виводу плати Arduino.
8. Вивчення роботи ШІМ та АЦП програмованого мікроконтролера Arduino.
9. Вивчення роботи АЦП програмованого мікроконтролера Arduino.
10. Вивчення роботи послідовного порту мікроконтролера плати Arduino.
11. Програмування Arduino. Дослідження роботи датчика температури і вологості.
12. Дослідження компонентів віртуального прибора в LabView.
13. Створення, редагування та налагодження віртуального приладу.

7. Самостійна робота

№ п/п	Тематика	К-сть годин
1	Основи програмування в середовищі Visual C++	12
2	Побудова алгоритмів обчислювальних процесів	16
3	Види даних в середовищі Visual C++	10
4	Операції з даними	15
5	Лінійний, розгалужений та циклічний обчислювальні процеси	10
6	Особливості програмування мікроконтролерів в середовищі Arduino	12
7	Програмування мікропроцесорних систем	12
8	Особливості візуального програмування в середовищі LabView	4
Разом:		86

Організація і проведення тренінгу

Тематика: Розробка програмного забезпечення для вимірювальних пристроїв.

Порядок проведення:

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, практичні та індивідуальні заняття, групова робота, реферування, а також методи опитування, тестування, ділові ігри тощо.

9. Методи оцінювання

У процесі вивчення дисципліни “Програмне забезпечення комп’ютеризованих вимірювальних пристроїв” використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студентів:

- поточне тестування та опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- оцінювання виконання КППЗ;
- ректорська контрольна робота;
- інше.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни “ Методи та засоби вимірюван” визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної

складової залікового кредиту*:

Семестр: 3 - залік

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)
20 %	20 %
тиждень 8	тиждень 15
1. Усне опитування на заняттях – мах 20 балів. 2. Письмова робота – мах 40 балів. 3. Захист лабораторних робіт – мах 40 балів.	1. Усне опитування на заняттях – мах 20 балів. 2. Письмова робота – мах 40 балів. 3. Захист лабораторних робіт – мах 40 балів.

Семестр: 4 - іспит

Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КПІЗ)	Заліковий модуль 4 (письмовий екзамен)
20 %	40 %
тиждень 8	за окремим розкладом
1. Рectorська КР – мах 30 балів. 2. Захист КПІЗ – мах 30 балів. 3. Участь у тренінгах – мах 20 балів Захист лабораторних робіт – 20 балів	1. Теоретичні питання: 3 питання по 20 балів - мах 60 балів. 2. Практичне завдання - мах 40 балів.

10. Шкала оцінювання:

За шкалою ТНЕУ	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. Перелік наочних матеріалів та методичних вказівок

№	Найменування	Номер теми
1	Мультимедійний проектор та проекційний екран	1 -13
2	Персональні комп'ютери	1 -13
3	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі он-лайн (за необхідності)	1 -13
4	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1 -13
5	Наявність доступу до мережі Інтернет	1 -13
6	Електронний варіант конспекту лекцій	1 -13
7	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (електронний варіант)	1 - 13

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Ковалюк Т. В. Алгоритмізація та програмування: підручник з грифом МОН України / Т. В. Ковалюк. – Львів : Магнолія-2006, 2013. – 400 с.
2. Козак Л.І., Костюк І.В., Стасевич С.П. Основи програмування: навчальний посібник – Львів: Львівський державний інститут новітніх технологій та управління ім.В.Чорновола, «Новий Світ-2000», 2011. – 328с.
3. Трофименко О. Г., Прокоп Ю. В., Швайко І.Г., Буката Л. М., Шаповаленко В. А., Леонов Ю. Г., Ясинський В. В.. «С++. Теорія та практика: навчальний посібник». - 2011.
4. С++. Теорія та практика : Навч. посібник / [О. Г. Трофименко, Ю. В. Прокоп, І. Г. Швайко, Л. М. Буката та ін.] ; за ред.О. Г.Трофименко. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2011. – 588 с.
5. Цирульник С. М., Лисенко Г. Л. Проектування мікропроцесорних систем. Вінниця: ВНТУ, 2012. 201 с.
6. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Електронні пристрої автоматики» за освітнім рівнем «Бакалавр» для студентів спеціальності «151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укл. О.П. Мисов, М.О. Савченко – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2019. – 25 с.
7. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino / В. А. Петин – СПб.: БХВПетербург, 2014. – 400 с.
8. Івашко В.В. П784 Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Програмне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем». Чернівці : Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2021. 80 с.
9. Уроки по LabVIEW – за матеріалами сайту <http://www.picad.com.ua/lesson.htm>

