

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти:

к.т.н., доцент  О.В. Лиса

**СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МІКРОПРОЦЕСОРИ ТА МІКРОКОНТРОЛЕРИ»**

освітньо-професійна програма ««Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ



Прохоренко Сергій Вікторович

Електронна пошта:

ptashnykvv@lnup.edu.ua

Телефон

+38(032)2242957

Доктор технічних наук, професор, заслужений винахідник України, галузь наукових інтересів: методики неруйнівного контролю; підвищення точності вимірювання температури, розроблення нового типу реперних точок температури. Читає курси: «Мікропроцесори та мікроконтролери», «Аналогові та цифрові засоби вимірювання», «Комп'ютеризація вимірювань та мікропроцесорна техніка», «Засоби вимірювання у промисловості та екології»

ЛЬВІВ 2024

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

Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Рівень вищої освіти – *перший (бакалаврський)*

Кількість кредитів – 8 (залік, іспит)

Рік підготовки, семестр – 3 рік, 5 семестр; 3 рік, 6 семестр

Компонент освітньої програми: *обов'язкова*

Мова викладання: *українська*

Опис дисципліни

Освітня компонента «Мікропроцесори та мікроконтролери» є обов'язковою складовою частиною циклу загальної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів, зокрема з «Електроніки та схемотехніки», «Алгоритмізації та програмування».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Мікропроцесори та мікроконтролери» є процес навчання і підготовки фахівця за освітньо-професійною програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, який дозволить студентам отримати теоретичні знання та практичні навички роботи зі складними електронними системами на основі мікропроцесорів та мікроконтролерів.

Метою вивчення освітньої компоненти «Мікропроцесори та мікроконтролери» є оволодіння принципами роботи мікропроцесорів, мікроконтролерів та пов'язаного периферійного обладнання.

Основними завданнями освітньої компоненти «Мікропроцесори та мікроконтролери» є: опанування принципів роботи мікропроцесорів та мікроконтролерів, а також їх архітектурі та функціональні можливості; набуття навиків розробки програмного забезпечення для мікропроцесорів та мікроконтролерів з використанням різних мов програмування та інструментів розробки; вивчення периферійних пристроїв, таких як АЦП, ЦАП, порти введення/виведення, таймери тощо, для розв'язання різноманітних задач; опанування принципів проектування електронних систем на основі мікропроцесорів та мікроконтролерів з використанням сучасних технологій та інструментів розробки; підготовка до роботи зі складними системами вбудованих пристроїв, таких як промислові контролери, мікроконтролери автомобільної електроніки, мікропроцесори в медичних пристроях та інших системах; розвиток навичок аналізу, проектування та реалізації систем на основі мікропроцесорів та мікроконтролерів з урахуванням сучасних вимог до надійності, швидкодії та енергоефективності.

Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/4	Тема 1. Класифікація мікроконтролерів.	Знати особливості, відмінності, переваги, недоліки та сферу використання мікропроцесорів та мікроконтролерів. Знати основні різновиди мікроконтролерів та їх архітектуру.	Лабораторна робота, питання
2/4	Тема 2. Види пам'яті та синхронізація.	Знати класифікацію та принципи побудови постійної пам'яті програм, пам'яті даних, енергонезалежної пам'яті та зовнішньої додаткової пам'яті.	Лабораторна робота, питання
2/4	Тема 3. Тактовий генератор. Система переривань. Таймери-лічильники.	Знати технічні засоби контролю часових процесів. Вміти використовувати функції роботи з часом, програмні переривання, апаратні переривання.	Лабораторна робота, питання
2/4	Тема 4. Формати та способи адресації. Регістри мікропроцесора.	Знати призначення та принцип практичного використання регістрів загального призначення. Вміти використовувати службові регістри: програмний лічильник, регістр стану, регістри управління, регістр налагодження.	Лабораторна робота, питання
2/4	Тема 5. Сучасні компілятори та основні мови програмування.	Знати сферу використання, переваги та недоліки різних мов програмування: Cі, Assembly, BASIC, Python, Java. Вміти використовувати різноманітні компілятори GCC, IAR Embedded Workbench, Keil μ Vision, MPLAB XC, ARM Compiler, Arduino IDE.	Лабораторна робота, питання
2/4	Тема 6. Використання мови C для програмування мікроконтролерів.	Знати структура програми, стандартні та спеціальні оператори і вирази. Вміти розробляти програмний код для керування мікроконтролером.	Лабораторна робота, питання
2/4	Тема 7. Методи оптимізації програмного забезпечення для мікроконтролерів.	Знати механізми зменшення об'єму програмного коду. Вміти виконувати аналіз та профілювання програмного коду. Знати особливості використання швидких алгоритмів. Вміти оптимізувати програмний код для ефективного використання апаратних	Лабораторна робота, питання

		ресурсів мікроконтролера, здійснювати оптимізацію переривань.	
4/8	Тема 8. Робота з ЦАП та АЦП.	Знати принцип роботи цифро-аналогового перетворювача. Знати принцип роботи аналого-цифрового перетворювача. Вміти використовувати процес широтно-імпульсної модуляція для генерації командних сигналів мікроконтролера. Знати особливості роботи з портами введення/виведення.	Лабораторна робота, питання
4/10	Тема 9. Дротові інтерфейси мікроконтролерів.	Вміти використовувати послідовні та паралельні інтерфейси мікроконтролера. Вміти реалізовувати обмін даними різних типів з використанням стандартних протоколів зв'язку. Знати сферу використання та технічні можливості дротових протоколів UART, I2C, SPI.	Лабораторна робота, питання
4/10	Тема 10. Бездротові інтерфейси мікроконтролерів.	Знати роль бездротових інтерфейсів у сучасних технологіях. Володіти навиками використання технологій Bluetooth та Wi-Fi для налагодження взаємодії з мікропроцесорною технікою. Знати принципи взаємодії API з бездротовими інтерфейсами мікроконтролерів.	Лабораторна робота, питання
4/4	Тема 11. Програмні та апаратні переривання.	Знати функціональні можливості та сферу використання переривань. Вміти використовувати програмні та апаратні переривання. Володіти технічними засобами реалізації переривань. Володіти програмними засобами реалізації переривань.	Лабораторна робота, питання

Навчальний контент

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК01	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК04	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
ЗК05	Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел
ФК02	Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях

ФК07	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
ФК15	Здатність проектувати та використовувати розумні системи в АПК із використанням технологій Інтернету речей та врахуванням специфіки предметної галузі
ПРН02	Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації
ПРН10	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
ПРН17	Вміти створювати та налаштовувати інтелектуальні інформаційні системи із використанням технологій штучного інтелекту та хмарних технологій, проектувати та використовувати розумні системи в АПК із використанням технологій Інтернету речей та врахуванням специфіки предметної галузі

Літературні джерела

Базова

1. Cook, Simon. Raspberry Pi Cookbook: Software and Hardware Problems and Solutions. O'Reilly Media, 2014. - 414 с.
2. Upton, Eben, and Gareth Halfacree. Raspberry Pi User Guide. Wiley, 2014. - 312 с.
3. Shtatland, Eugene. AVR Programming: Learning to Write Software for Hardware. Packt Publishing, 2014. - 330 с.
4. Hall, Christopher, and Bill Wong. Practical Electronics for Inventors, Fourth Edition. McGraw-Hill Education, 2020. - 1072 с.
5. Valvano, Jonathan W. Embedded Systems: Introduction to ARM Cortex-M Microcontrollers, Sixth Edition. Cengage Learning, 2020. - 962 с.
6. Mazidi, Muhammad Ali, Sarmad Naimi, and Sepehr Naimi. AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C for Arduino. Pearson, 2019. - 848 с.
7. Huang, Louie. Programming the Raspberry Pi, Second Edition: Getting Started with Python. McGraw-Hill Education, 2016. - 208 с.

Допоміжна

1. Бучма І. М. Мікропроцесорні пристрої: навч. пос. / І. М. Бучма. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 306 с.
2. Banzi, Massimo. Getting started with Arduino. O'Reilly Media, 2011. - 176 с.
3. Margolis, Michael. Arduino cookbook. O'Reilly Media, 2011. - 636 с.
4. Monk, Simon. Programming Arduino: Getting Started with Sketches. McGraw-Hill Education, 2016. - 192 с.
5. Blum, Jeremy. Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry. Wiley, 2013. - 384 с.
6. McRoberts, Michael. Beginning Arduino. Apress, 2010. - 448 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси— [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбутись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за п'ятий семестр розраховується наступним чином: поточний контроль оцінюється в 100 балів, та складається із двох модулів по 50 балів кожен. В суму балів кожного модуля входять бали за виконання лабораторних робіт (70 балів), поточну активність на заняттях (10 балів), результати проміжного усного та письмового опитування (20 балів).

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100 балів)							
розділ 1			розділ 2				Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	100
10	20	20	20	10	10	10	

Остаточна оцінка за шостий семестр розраховується наступним чином: поточний контроль оцінюється в 50 балів, та складається із двох модулів по 25 балів кожен. В суму балів кожного модуля входять бали за виконання лабораторних робіт (15 балів), поточну активність на заняттях (5 балів), результати проміжного опитування (5 балів). Ще 50 балів виноситься на проведення підсумкового контролю.

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)				Іспит	Сума
розділ 3				50	100
T19	T20	T21	T22		
10	15	15	10		

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій);
- 2) Тематика та зміст практичних робіт;
- 4) Завдання для підсумкового контролю;
- 3) Електронні матеріали у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП (<https://moodle.lnup.edu.ua/>).