

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



СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МІКРОПРОЦЕСОРИ»

освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ



Пташник Вадим Вікторович

Електронна пошта:

ptashnykvv@lnup.edu.ua

Телефон

+38(032)2242957

Доцент кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук. Стипендіат Кабінету міністрів України для молодих науковців, виконавець, виконавець досліджень за грантом Президента України. Автор та співавтор 40 наукових статей, 2 монографії, 10 патентів України на винаходи та корисні моделі, 15 навчально-методичних розробок, учасник понад 70 міжнародних науково-технічних конференцій.

Читає курси: «Інтернет речей», «Розумний будинок», «Мікроконтролери», «Чисельні методи», «Веб-технології». Сфера наукових інтересів: технології «Розумний будинок», мікроконтролери та мікропроцесорна техніка, якість питної води та методи її контролю.

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
 Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
 Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»
 Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
 Кількість кредитів – 4 (іспит)
 Рік підготовки, семестр – 2 рік, 4 семестр
 Компонент освітньої програми: вибірковий
 Мова викладання: українська

Опис дисципліни

Освітня компонента «Мікроконтролери» є вибірковою складовою частиною циклу професійної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів, зокрема з «Основи інформаційних систем» та «Програмування».

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

Предметом вивчення освітньої компоненти «Мікроконтролери» є процес навчання і підготовки фахівця за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки» 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 «Мікроконтролери» є оволодіння принципами роботи мікропроцесорів, мікроконтролерів та пов'язаного периферійного обладнання.

Основними завданнями освітньої компоненти «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.

3
Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/0	Тема 1. Класифікація мікропроцесорів.	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
1/2	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 μVision, MPLAB XC, ARM Compiler, Arduino IDE.	Лабораторна робота, питання
1/2	Тема 6. 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 оптимізовувати програмний код для ефективного використання апаратних ресурсів мікроконтролера, здійснювати оптимізацію переривань.	Лабораторна робота, питання
1/4	Тема 7. Робота з ЦАП та АЦП.	Знати принцип роботи цифро-аналогового перетворювача. Знати принцип роботи аналого-цифрового перетворювача. Вміти використовувати	Лабораторна робота, питання

		процес широтно-імпульсної модуляції для генерації командних сигналів мікроконтролера. Знати особливості роботи з портами введення/виведення.	
1/4	Тема 8. 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
2/4	Тема 9. Дротові інтерфейси мікропроцесорів.	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
2/4	Тема 10. Бездротові інтерфейси мікропроцесорів.	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

Навчальний контент

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК 7	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК 9	Здатність працювати в команді
СК 3	Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем

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.
2. Онлайн курси:
 - "Introduction to Embedded Systems Software and Development Environments" на Coursera: <https://www.coursera.org/learn/embedded-systems>
 - "Embedded Systems - Shape The World: Microcontroller Input/Output" на edX: <https://www.edx.org/course/embedded-systems-shape-the-world-microcontroller-inputoutput>
 - "Introduction to Microcontrollers" на Udemy: <https://www.udemy.com/course/introduction-to-microcontrollers/>
 - "Microcontroller Fundamentals and Programming" на Udemy: <https://www.udemy.com/course/microcontroller-fundamentals-and-programming/>
 - "Microcontroller Programming and Interfacing: Texas Instruments MSP430" на edX: <https://www.edx.org/course/microcontroller-programming-and-interfacing-texas-instruments-msp430>
 - "Embedded Systems Programming on ARM Cortex-M3/M4 Processor" на Udemy: <https://www.udemy.com/course/embedded-systems-programming-on-arm-cortex-m3m4-processor/>
 - "Embedded Systems: Robotics, learn by building" на Udemy: <https://www.udemy.com/course/embedded-systems-robotics-learn-by-building/>
3. Youtube-канали:
 - "Electronics Hub": <https://www.youtube.com/channel/UCS0N5baNIQWJCURhCEo8WlA>
 - "The Engineering Projects": <https://www.youtube.com/channel/UCVhOY1BQEkA0Rr1G9Xb0aDA>

- "EEVblog": <https://www.youtube.com/user/EEVblog>
- "The Signal Path": <https://www.youtube.com/user/TheSignalPathBlog>
- "GreatScott!": <https://www.youtube.com/user/greatscottlab>
- "Paul McWhorter": https://www.youtube.com/channel/UCfYfK0tzHZTpNFrc_NDKnvw
- "Jeremy Blum": <https://www.youtube.com/user/sciguy14>

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 відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за четвертий 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)											Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Іспит	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	100

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/>).