

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій
Кафедра радіоелектронних і комп'ютерних систем

Затверджено

На засіданні кафедри радіоелектронних і
комп'ютерних систем
факультету електроніки та комп'ютерних
технологій
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1/20 від 31 серпня 2020 р.)

В.о. завідувача кафедри _____



Силабус з навчальної дисципліни „Спеціалізовані комп'ютерні системи”, що викладається в межах ОПП „Інформаційні системи та технології” третього (доктор філософії) рівня вищої освіти для здобувачів з спеціальності 122 Комп'ютерні науки

Львів 2020 р.

Назва дисципліни	Спеціалізовані комп'ютерні системи
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. Драгоманова, 50
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра радіоелектронних і комп'ютерних систем
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 – Інформаційні технології, 122 – Комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Флюнт Орест Євгенович, канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри радіоелектронних і комп'ютерних систем
Контактна інформація викладачів	www.electronics.lnu.edu.ua, http://electronics.lnu.edu.ua/employee/fliunt-orest-yevhenovych , м. Львів, вул. Драгоманова, 50
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації програмою курсу не передбачені. Запитання для кращого розуміння студенти можуть ставити під час слухання лекцій та виконання лабораторних робіт.
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/04/Sylabus_Spec_Comp_Systemy.pdf
Інформація про дисципліну	Основними завданнями вивчення дисципліни “Спеціалізовані комп'ютерні системи” є забезпечити знайомство студентів з архітектурою, структурою, параметрами 8-бітних мікроконтролерів PIC; мікроконтролерів середнього рівня, мовою асемблера, засобами проектування та розробки програмного забезпечення мовою асемблера та C. Вивчення архітектури та будови 32 розрядних мікроконтролерів буде проходити та основі мікроконтролерів STM32. Освоєння програмування мікроконтролерів буде проходити за допомогою інтегрованого середовища розробки Coocox. Студенти отримають базові знання, як про апаратні, так і програмні засоби для створення спеціалізованих комп'ютерних систем.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна „Спеціалізовані комп'ютерні системи” є вибірковою дисципліною з спеціальності 122 Комп'ютерні науки для освітньої програми аспірантів, яка викладається на третьому році навчання в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення вибіркової дисципліни „Спеціалізовані комп'ютерні системи” є ознайомлення студентів із сучасними методами, підходами та інструментами проектування та розробки сучасних спеціалізованих комп'ютерних систем на основі як 8-бітних мікроконтролерів середнього рівня, так і потужних 32-розрядних мікроконтролерів. Цілями цієї дисципліни є вивчення теоретичних основ та набуття певних практичних вмінь і навичок для проектування структури сучасних спеціалізованих комп'ютерних систем на основі мікроконтролерів, вміння налагоджувати обмін інформацією через порти вводу-виводу між різними вузлами і сенсорами різних фізичних і хімічних величин, використовувати протоколи пересилання даних (UART, 1-Wire, I2C і ін.)
Література для	Списки основної і додаткової літератури подані в кінці програми

вивчення дисципліни	
Обсяг курсу	48 години аудиторних занять. З них 32 годин лекцій, 16 годин практичних занять, 42 години самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде : <ul style="list-style-type: none"> - Знати: архітектуру та структуру 8-розрядних мікроконтролерів PIC16, асемблер 8-розрядних мікроконтролерів MPASM, систему команд RISC, архітектуру та структуру 32-бітних мікроконтролерів STM32 Microelectronics, CortexM3/M4 мікроконтролерів; також стандартну бібліотеку вводу/виводу для мікроконтролерів Cortex M3/M4 CMSIS. - Вміти створювати прості програми для мікроконтролерів Microchip та STMicroelectronics, моделювати роботу мікроконтролерів за допомогою програмних засобів, відлагоджувати написані для мікроконтролерів програми в інтегрованих середовищах розробки MpLabX та Coocox, записувати програмні коди в мікроконтролери.
Ключові слова	Мікроконтролери, асемблер, MpAsm, Мікрочіп, MpLabX IDE, CortexM3/M4, апаратні переривання, UART, I2C.
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, практичних занять та консультацій для кращого розуміння тем
Теми	Теми лекцій та список завдань подані у формі схеми курсу
Підсумковий контроль, форма	Екзамен в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з таких курсів: “Вища математика”, “Програмування та алгоритмічні мови”, “Основи радіотехніки”, “Аналогова і цифрова схемотехніка”.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції, практичні заняття, модульне тестування рівня знань.
Необхідне обладнання	Вільне спеціальне програмне забезпечення MpLabX IDE, STM32 Cube MX і ін.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • практичні заняття: 35% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 35 • контрольні заміри (модулі): 15% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 15 • екзамен: 50% семестрової оцінки. Максимальна кількість балів 50 Підсумкова максимальна кількість балів 100 Академічна добросовісність: Студенти повинні самостійно виконати ряд практичних завдань. Відсутність у звітах виконання практичних завдань, а також в контрольних роботах посилянь на використанні джерела, фабрикунання джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недобросовісності. Виявлення ознак академічної недобросовісності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

	Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Питання до заліку чи екзамену.	Наводиться перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань. Також можна надати посилання на веб-сторінку де розміщені вказані матеріали.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу (перелік лекцій)

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма заняття	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
Змістовий модуль 1. Архітектура та будова мікроконтролерів Мікрочіп. Асемблер мікроконтролерів PIC16. Засоби розробки програмного забезпечення та симуляції роботи мікроконтролерів					
1.	Тема 1. Мікроконтролери. Архітектура, структура, параметри. Їхнє призначення та можливості.	<i>лекція</i>		2	
2.	Тема 2. Програмування мікроконтролерів мовою асемблера.	<i>лекція</i>		2	
3.	Тема 3. Програмні засоби розробки програм для мікроконтролерів Мікрочіп. Інструменти симуляції роботи мікроконтролерів.	<i>лекція</i>		2	
4.	Тема 4. Встановлення програми проектування та симуляції мікроконтролерів Мікрочіп MrLabX.	<i>лекція</i>		2	
5.	Тема 5. Архітектура, параметри, периферія мікроконтролера PIC16F84	<i>лекція</i>		2	
6.	Тема 6. Асемблер мікроконтролера PIC16F84	<i>лекція</i>		2	
7.	Тема 7. Програмування портів мікроконтролера PIC16F84	<i>лекція</i>		2	
8.	Тема 8. Регістри тактового генератора. Схема включення та налаштування тактової частоти та типу резонатора.	<i>лекція</i>		2	
9.	Тема 9. Асинхронне передавання інформації між мікроконтролерами PIC16	<i>лекція</i>		2	
10.	Тема 10. Програмування вбудованих компараторів PIC16 F84	<i>лекція</i>		2	
	Разом – зм. модуль 1			20	

Змістовий модуль 2. Архітектура 32 розрядних мікроконтролерів STM32. Середовища розроблення програм мовою асемблера та C.

11.	Тема 11. Мікроконтролери STM32. Архітектура, ядро, периферія.	лекція		2	
12.	Тема 12. Асемблер мікроконтролерів STM32	лекція		2	
13.	Тема 13. Засоби проектування та відлагодження програм для мікроконтролерів STM32	лекція		2	
14.	Тема 14. Програмування цифрових портів вводу-виводу інформації мікроконтролерів STM32	лекція		2	
15.	Тема 15. Цифровий синтез сигналів довільної форми за допомогою ЦАП STM32	лекція		2	
16.	Тема 16. Програмування акселерометра STM32F4Discovery. Завантажувачі STM32 JTAG, SWD, UART. Інтерфейс SPI в STM32	лекція		2	
	Разом – зм. модуль 2			12	
	Всього годин			32	

Перелік практичних завдань

Тиж.	Тема	Форма заняття	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1.	Вступне заняття. Інструктаж з безпеки життєдіяльності. Ознайомлення з організацією навчання в системі Moodle.	Лаб. робота		2	
2.	Встановлення інтегрованого середовища розробки MatLabX	Лаб. робота		2	
3.	Створення нового проекту програми мікроконтролера PIC16.	Лаб. робота		2	
4.	Освоєння інструментів моделювання роботи мікроконтролерів	Лаб. робота		4	
5.	Розроблення схеми підключення мікро-контролера PIC16F84.	Лаб. робота		2	

	Налаштування реєстрів стану.				
6.	Написання програми мовою асемблер для PIC16. Компіляція програми, виправлення помилок	Лаб. робота		2	
7.	Налаштування портів на ввід і вивід. Керування бітами портів PIC16	Лаб. робота		2	
8.	Генерування періодичних сигналів за допомогою PIC16	Лаб. робота		2	
9.	Освоєння програми введення HEX коду у мікроконтролери Мікрочіп	Лаб. робота		2	
10.	Програмування асинхронного передавання та прийому цифрових даних за допомогою PIC16	Лаб. робота		2	
11.	Програмування компараторів мікроконтролерів PIC16	Лаб. робота		2	
12.	Програмування переривань мікрокон-тролерів Мікрочіп.	Лаб. робота		2	
13.	Встановлення середовища проектування програм для мікроконтролерів STM32	Лаб. робота		2	
14.	Написання програми мовою C для керування бітами портів STM32	Лаб. робота		2	
15.	Генерування сигналів за допомогою ЦАП STM32	Лаб. робота		2	
16.	Введення аналогових сигналів за допомогою АЦП STM32	Лаб. робота		2	

Основна література

1. Комп'ютерні системи реального часу, навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освітньою програмою "Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи" спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / В. Г. Зайцев, Є. І. Цибаєв; КПІ ім. Ігоря Сікорського. - Електронні текстові дані (1 файл: 4Мбайт). - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019.- 162 с.
2. Microchip Technology Inc Home. --www.microchip.com
3. MPLAB® Integrated Development Environment <http://www.microchip.com/pagehandler/en-us/devtools/mplab/home.html>
4. PIC Microcontrollers – Programming in C – Milan Verle <http://learn.mikroe.com/ebooks/picprogramming/>
5. STMicroelectronics www.st.com

Додаткова література

1. Михайленко В.Е., Пономарев А.М. Инженерная графика. Учебник К.: Вища шк., 1990 – 303 с.
2. Разевиг В.Д., Блохнин С.М. Система P-CAD 8.5. Руководство пользователя. - М.: ООО "ИЛЕКСА", 1996. 288 с.
3. Лантух-Лященко А.И., Высокович Е.В. Введение в AutoCad версия 12,13: книга вторая. Учебное пособие. -М.:ЭКОМ, 1997. 352 с.