

SYSTEMY WBUDOWANE

Kod modułu: SW

Rodzaj przedmiotu: kierunkowy; obowiązkowy

Wydział: Informatyki

Kierunek: Informatyka

Poziom studiów: pierwszego stopnia – VI poziom PRK

Profil studiów: praktyczny

Forma studiów: stacjonarna/niestacjonarna

Rok: 2

Semestr: 4

Formy zajęć i liczba godzin:

Forma stacjonarna

wyklady – 30

laboratorium – 20

Forma niestacjonarna

wyklady – 15

laboratorium – 10

Zajęcia prowadzone są w języku polskim.

Liczba punktów ECTS: 3

Osoby prowadzące:

wykład:

laboratorium:

1. Założenia i cele przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z problematyką sterowników mikroprocesorowych, tzw. mikrokontrolerów, zasad projektowania sprzętu, pisania oprogramowania i realizacji podstawowych etapów projektowania systemów wbudowanych, a także przedstawienie możliwości wykorzystania systemów mikroprocesorowych do sterowania urządzeniami, obiektami i procesami.

Celem przedmiotu jest również wprowadzenie studentów do tzw. systemów operacyjnych czasu rzeczywistego (RTOS).

Zajęcia laboratoryjne będą obejmowały programowanie mikrokontrolera z rodziny AVR na zestawach uruchomieniowych.

2. Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymaganiami wstępnymi:

- podstawy programowania oraz algorytmy i struktury danych obejmujące zasady tworzenia kodu programu i implementacji algorytmów,
- architektura komputerów obejmujących podstawową wiedzę w zakresie maszynowej reprezentacji danych i realizacji operacji arytmetycznych oraz organizacji komputera na poziomie asemblera,
- podstawy techniki cyfrowej obejmującej zasady projektowania automatów, realizację struktur programowalnych.

3. Opis form zajęć

a) Wykłady

- **Treści programowe (tematyka zajęć):**

1. Klasyfikacja mikroprocesorów - mikroprocesory CISC i RISC.
2. Struktura i organizacja mikroprocesorów CISC na przykładzie mikrokontrolera 8051.
3. Struktura i organizacja mikroprocesorów RISC na przykładzie mikrokontrolera AVR.
4. System mikroprocesorowy: sygnały wejściowe i wyjściowe mikroprocesora, bloki pamięci, układy wejścia/wyjścia, jednolita i rozdzielona przestrzeń adresowa układów wejścia/wyjścia.
5. Komunikacja mikroprocesora z otoczeniem: komunikacja z pamięcią i urządzeniami wejścia/wyjścia.
6. System przerwań mikroprocesora: przerwania wewnętrzne i zewnętrzne.
7. Omówienie podstawowych układów wejścia/wyjścia typu klawiatura, wyświetlacz.
8. Podłączanie układów wejścia/wyjścia do systemu mikroprocesorowego.
9. Omówienie architektury mikrokontrolera AVR.
10. Omówienie listy rozkazów mikrokontrolera AVR.
11. Systemy wbudowane: definicja, cechy i zastosowanie.
12. Metody realizacji systemu wbudowanego.
13. Oprogramowanie systemu wbudowanego.

- **Metody dydaktyczne:**

Wykład prowadzony metodą tradycyjną z wykorzystaniem rzutnika multimedialnego i prezentacją narzędzi projektowania i programowania

- **Forma i warunki zaliczenia:**

Warunkiem zaliczenia wykładu jest sprawdzian w postaci testu uwzględniającego przede wszystkim część teoretyczną przedmiotu

- **Wykaz literatury podstawowej:**

1. Baranowski R.: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, BTC 2005
2. Górecki P.: Mikrokontrolery dla początkujących, BTC 2006;
3. Francuz T.: Mikrokontrolery AVR i ARM. Sterowanie wyświetlaczami LCD. Gliwice: HELION, cop. 2017

- **Wykaz literatury uzupełniającej:**

1. Krzyżanowski R.: Układy mikroprocesorowe; PWN Warszawa 2007;
2. Niederliński A., Systemy komputerowe automatyki przemysłowej, WNT, Warszawa 1985 (wydanie I)
3. Pełka R., Mikrokontrolery – architektura, programowanie, zastosowania, WKŁ, Warszawa 2000
4. Olsson G., Piani G., Computer systems in automation, Prentice-Hall, Londyn – New York 1992
5. Gryś S.: Arytmetyka komputerów; PWN Warszawa 2007.
6. Stalligs W.: Organizacja i architektura systemu komputerowego WNT Warszawa 2003.
7. Dąca W., Mikrokontrolery – od układów 8-bitowych do 32-bitowych, MIKOM, Warszawa 2000
8. Mikulczycki T., Samsonowicz J., Automatyzacja dyskretnych procesów produkcyjnych: układy modelowania procesów dyskretnych i programowania PLC, WNT, Warszawa 1997
9. Asembler – ćwiczenia praktyczne, Praca zbiorowa pod redakcją E. Wróbla, Helion, Gliwice 2000
10. Gałka P., Gałka P., Podstawy programowania mikrokontrolera 8051, MIKOM, Warszawa 2000 (wydanie II)
11. Ting-pat So A., Intelligent building systems, Kluwer Academic Publ., Boston – London 1999
12. Doliński J.: Mikrokontrolery AVR w praktyce, BTC 2004

b) Ćwiczenia laboratoryjne

• **Treści programowe (tematyka zajęć):**

1. Zapoznanie się ze środowiskiem do programowania mikrokontrolerów AVR.
2. Konfiguracja stosu oraz portów wejścia/wyjścia.
3. Obsługa urządzeń wyjściowych typu diody LED, wyświetlacz LED, wyświetlacz LCD.
4. Pisanie prostych podprogramów .
5. Obsługa przerwań z liczników.
6. Wykorzystanie przerwań z liczników do dynamicznego sterowania wyświetlaczami LED.
7. Obsługa urządzeń wejściowych np. klawiatury matrycowej.

• **Metody dydaktyczne:**

Na zajęciach laboratoryjnych wykorzystywane są zestawy uruchomieniowe z mikrokontrolerem AVR. Za pomocą tych zestawów studenci projektują swój własny system mikroprocesorowy, a następnie go oprogramowują. Zajęcia laboratoryjne powinny obrazować podstawowe etapy projektowania systemów mikroprocesorowych: architektura i program sterowania, do których podstawy teoretyczne przedstawione będą na wykładach. Częścią metod pracy na zajęciach z tego przedmiotu jest przygotowanie własnego programu realizującego zamierzone cele.

• **Forma i warunki zaliczenia:**

Zaliczenie na podstawie kilku kolokwii zaliczających tematykę poszczególnych zadań

• **Wykaz literatury podstawowej:**

1. Baranowski R.: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, BTC 2005
2. Górecki P.: Mikrokontrolery dla początkujących, BTC 2006;
3. Francuz T.: Mikrokontrolery AVR i ARM. Sterowanie wyświetlaczami LCD. Gliwice: HELION, cop. 2017

• **Wykaz literatury uzupełniającej:**

1. Krzyżanowski R.: Układy mikroprocesorowe; PWN Warszawa 2007;
2. Niederliński A., Systemy komputerowe automatyki przemysłowej, WNT, Warszawa 1985 (wyd I)
3. Pełka R., Mikrokontrolery – architektura, programowanie, zastosowania, WKŁ, Warszawa 2000
4. Olsson G., Piani G., Computer systems in automation, Prentice-Hall, Londyn – New York 1992
5. Dac W., Mikrokontrolery – od układów 8-bitowych do 32-bitowych, MIKOM, Warszawa 2000
6. Asembler – ćwiczenia praktyczne, Praca zbiorowa pod redakcją E. Wróbla, Helion, Gliwice 2000
7. Doliński J.: Mikrokontrolery AVR w praktyce, BTC 2004;

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS

a. forma stacjonarna

Forma zajęć	Formy aktywności studenta	Średnia ilość godzin na zrealizowanie aktywności
Wykład	kontakt z nauczycielem	30
	Czytanie wskazanej literatury	5
	Przygotowanie prezentacji	4
Laboratorium	Kontakt z nauczycielem	20
	Przygotowanie do laboratorium	5
	Sporządzanie sprawozdań	5
Konsultacje	Kontakt z nauczycielem	3

Zal./Egzamin	Kontakt z nauczycielem	3
Całkowita ilość godzin aktywności studenta		75
Liczba punktów ECTS dla modułu		3

b. forma niestacjonarna

Forma zajęć	Formy aktywności studenta	Średnia ilość godzin na zrealizowanie aktywności
Wykład	kontakt z nauczycielem	15
	Czytanie wskazanej literatury	14
	Przygotowanie prezentacji	10
Laboratorium	Kontakt z nauczycielem	10
	Przygotowanie do laboratorium	10
	Sporządzanie sprawozdań	10
Konsultacje	Kontakt z nauczycielem	3
Zal./Egzamin	Kontakt z nauczycielem	3
Całkowita ilość godzin aktywności studenta		75
Liczba punktów ECTS dla modułu		3

5. Wskaźniki sumaryczne

a. forma stacjonarna

- liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich
 - Liczba godzin kontaktowych – 56
 - Liczba punktów ECTS – 2,2
- liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach o charakterze praktycznym.
 - Liczba godzin kontaktowych – 20
 - Liczba punktów ECTS – 1,2

b. forma niestacjonarna

- liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich
 - Liczba godzin kontaktowych – 31
 - Liczba punktów ECTS – 1,2
- liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach o charakterze praktycznym.
 - Liczba godzin kontaktowych – 10
 - Liczba punktów ECTS – 1,2

6. Zakładane efekty uczenia się

Numer (Symbol)	Efekty uczenia się dla modułu	Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku
SW_01	... potrafi programować proste systemy mikroprocesorowe z wykorzystaniem języka Asembler;	K_W04 K_W12
SW_02	... ma podstawową wiedzę z teorii obwodów;	K_W02

SW_03	... rozumie rolę dokumentacji projektowej urządzeń wbudowanych; potrafi opisywać funkcjonowanie urządzenia wbudowanego diagramami stanów i czynności.	K_W02 K_W04 K_W10
SW_04	... zna różnice pomiędzy różnymi rozwiązaniami mikrokontrolerów; ... potrafi dobrać mikrokontroler do postawionego zadania sterowania.	K_W02, K_W04 K_W10, K_W12
SW_05	... potrafi zaprojektować i zaimplementować algorytm realizujący określone zadanie programistyczne.	K_U02 K_U11
SW_06	... potrafi rozwiązać proste zadanie sterowania dobierając właściwy mikrokontroler i tworząc odpowiednie oprogramowanie.	K_U02 K_U09 K_U11
SW_07	... potrafi przeprowadzić badania symulacyjne podstawowych układów i obwodów elektronicznych, interpretować uzyskane wyniki.	K_U12 K_U09 K_U11
SW_08	... potrafi pracować w grupie, właściwie ustalać priorytety, współdziałać w realizacji projektu grupowego myśląc i działając w sposób przedsiębiorczy	K_K02 K_K04
SW_09	... zna i stosuje w praktyce, przy obsłudze komputerów i zakładania i serwisowania sieci komputerowych, zasady BHP	K_U07 K_K06

7. Odniesienie efektów uczenia się do form zajęć i sposób oceny osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się

Numer (Symbol)	Forma zajęć		Sposób sprawdzenia osiągnięcia efektu
	wykład	Laboratorium	
SW_01		v	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego
SW_02	v		Praca kontrolna
SW_03	v	v	Praca kontrolna
SW_04	v		Praca kontrolna
SW_05		v	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego
SW_06		v	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego
SW_07		v	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego
SW_08		v	Praca kontrolna
SW_09		v	Praca kontrolna

8. Kryteria uznania osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się

Numer (Symbol)	Efekt jest uznawany za osiągnięty gdy:
SW_01	Sprawozdanie zawiera kompletny program w języku assembler wraz ze schematem blokowym i opisem algorytmu.
SW_02	Praca kontrolna zawiera: a) obliczenia prądów i napięć wraz z doбором elementów, b) komentarz dot. sposobu rozwiązania zadania.
SW_03	Praca kontrolna zawiera: a) opis zastosowanego algorytmu, b) schemat blokowy algorytmu.

SW _04	Praca kontrolna zawiera: a) opis zadania, b) dobór mikrokontrolera do postawionego zadania.
SW _05	Sprawozdanie zawiera algorytm wraz z jego implementacją w mikrokontrolerze.
SW _06	Sprawozdanie zawiera schemat układu sterowania wraz z opisem algorytmu sterowania i jego realizacją za pomocą mikrokontrolera.
SW _07	Sprawozdanie zawiera schemat i wyniki badań związanych z podłączaniem urządzeń wejścia/wyjścia do mikrokontrolera.
SW _08	Praca kontrolna zawiera: a) opis podziału realizowanego projektu na konkretne zadania realizowane w grupach jednoosobowych, b) ustalenie priorytetów poszczególnych zadań.
SW _09	Praca kontrolna zawiera: c) wyszczególnienie wymagań BHP, d) omówienie sposobu zapewnienia bezpieczeństwa.