

(pieczęć wydziału)

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>1. Nazwa przedmiotu:</b> Sterowniki mikroprocesorowe		<b>2. Kod przedmiotu:</b> NIIz3- EiAG /11		
<b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:</b> 2012/13				
<b>4. Poziom kształcenia:</b> studia drugiego stopnia				
<b>5. Forma studiów:</b> studia niestacjonarne, zaoczne				
<b>6. Kierunek studiów::</b> Górnictwo i Geologia				(RG)
<b>7. Profil studiów:</b> ogólnoakademicki				
<b>8. Specjalność:</b> Elektrotechnika i Automatyka w Górnictwie				
<b>9. Semestr:</b> II				
<b>10. Jednostka prowadząca przedmiot:</b> Katedra Elektryfikacji i Automatykacji Górnictwa				
<b>11. Prowadzący przedmiot:</b> dr inż. Aleksander Fręchowicz				
<b>12. Przynależność do grupy przedmiotów:</b> przedmioty specjalnościowe				
<b>13. Status przedmiotu:</b> obowiązkowy				
<b>14. Język prowadzenia zajęć:</b> polski				
<b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b> Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej				
<b>16. Cel przedmiotu:</b> Celem kształcenia jest zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami, metodami i podzespołami wykorzystywanymi w technice cyfrowej, szczególnie procesorowej, które znajdują zastosowanie w przemyśle, a zwłaszcza w górnictwie, w zakresie przydatnym do pełnego rozumienia działania systemów procesorowych, oraz do ogólnego poznania problemów związanych z programowaniem i budową systemów procesorowych. Zdobyta wiedza powinna umożliwić właściwą eksploatację maszyn i urządzeń górniczych sterowanych procesorowo.				
<b>17. Efekty kształcenia:<sup>1</sup></b>				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1	Ma szczegółową wiedzę w zakresie technik komputerowych stosowanych do rozwiązywania zadań inżynierskich; w szczególności opanował programowanie mikrokontrolerów w języku assemblera.	okresowe sprawdziany	wykład, ćwiczenia projektowe i laboratoryjne	K_W10+
2	Ma wiedzę w zakresie systemów sterowania procesów oraz zastosowań i programowania przemysłowych sterowników mikroprocesorowych, w szczególności potrafi opracować prosty system „wbudowanego” sterownika procesorowego z elementami zewnętrznymi sterowanymi szeregowo lub równoległe.	okresowe sprawdziany, obrona przygotowanego oprogramowania	wykład, ćwiczenia projektowe i laboratoryjne	K_W12+++
3	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, kart katalogowych producentów oraz innych właściwie dobranych źródeł także w języku obcym, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	obrona przygotowanego projektu i oprogramowania	ćwiczenia projektowe	K_U01++
4	Potrafi napisać i uruchomić oprogramowanie wybranych mikrosterowników (mikrokontrolerów) z użyciem odpowiednich metod, technik i narzędzi	obrona przygotowanego oprogramowania, uruchomienie opracowanego systemu	ćwiczenia projektowe i laboratoryjne	K_U17+++

<sup>1</sup> należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

5	Potrafi wykorzystywać metody i modele matematyczne oraz posługiwać się właściwie dobranymi do rozwiązywanego zadania inżynierskiego programami komputerowymi; w szczególności potrafi zbudować schemat blokowy prostego, „wbudowanego” systemu sterowania.	okresowe sprawdziany	ćwiczenia audytoryjne	K_U07+
6	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; w szczególności potrafi wykorzystać emulatory i symulatory w procesie uruchamiania systemu	okresowe sprawdziany	wykład, ćwiczenia projektowe i laboratoryjne	K_U08+

### 18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
25	-	10	10	-

### 19. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

#### Wykład

Wiadomości podstawowe. Zarys historii systemów mikroprocesorowych. Budowa mikroprocesora i mikrosterownika: elementy składowe prostego mikroprocesora, architektura trójmagistralowa, schemat blokowy i zasada działania mikroprocesora, organizacja pamięci programu i pamięci danych, rodzaje pamięci ROM i RAM, stos, jego organizacja i działanie, żądanie przerwania, obsługa przerwania, sterownik przerwania, bezpośredni dostęp do pamięci DMA i sterownik DMA. Łączenie mikrosterowników: transmisja szeregową asynchroniczna i synchroniczna, przemysłowe standardy interfejsów szeregowych, przemysłowe sieci mikrosterowników. Współpraca mikrosterownika z podzespołami peryferyjnymi: sposoby łączenia elementów, równoległa i szeregową transmisja danych. Kodowanie liczb, działania arytmetyczne i logiczne. Postać binarna i szesnastkowa liczb całkowitych. Dodawanie liczb binarnych dodatnich i ujemnych, odejmowanie. Reprezentacja dziesiętna liczb całkowitych, dodawanie liczb dziesiętnych, korekcja dziesiętna. Operacje logiczne na liczbach binarnych. Operacje przesunięć i obrotów. Programowanie w języku assemblera.

Budowa i schemat blokowy prostego mikrosterownika na przykładzie rodziny MCS-51. Rejestry SFR. Działanie mikrosterownika. Słowo stanu. Pamięć programu. Mapa pamięci danych. Przebiegi czasowe jednostki centralnej. Lista rozkazów. Wejścia - wyjścia równoległe. Zegary - liczniki ich budowa, przeznaczenie, tryby pracy i przebiegi czasowe. Port transmisji szeregową - budowa, przeznaczenie, tryby pracy i przebiegi czasowe. System przerwania. Tryby oszczędzania energii. Zerowanie mikrosterownika.

Elementy systemu mikrosterownika. Bufory jedno- i dwukierunkowe. Elementy pamięci SRAM, ROM, OTPROM, EEPROM, FLASH. Multipleksacja magistrali ADRES/DANE. Równoległe dołączanie elementów peryferyjnych do magistral mikrosterownika. Przebiegi czasowe sygnałów odczytu i zapisu na magistrali typu INTEL i MOTOROLA. Adresowanie elementów peryferyjnych. Elementy dekodujące adres. Programowana matryca logiczna GAL. Szeregowo dołączanie elementów peryferyjnych do mikrosterownika. Protokoły I2C i SPI. Przykłady szeregowych elementów peryferyjnych. Zasady projektowania systemu mikroprocesorowego.

Interfejs użytkownika. Sygnalizacja stanu pracy komputera. Organizacja matrycy diodowej LED. Inteligentne moduły wyświetlaczy alfanumerycznych ciekłokrystalicznych i diodowych. Programowanie inteligentnych modułów wyświetlaczy. Przyciski. Moduł klawiatury.

Współczesne mikrosterowniki. Mikrosterowniki o bogatym sprzęcie wewnętrznym na przykładzie elementu Siemens C509-L. Zastosowanie pamięci FLASH i ładowanie pamięci "w systemie". Generowanie trójfazowej fali PWM. Generowanie impulsów wyzwających tyrystory prostownika trójfazowego. Przetwornik analogowo - cyfrowy. Zegar bezpieczeństwa (watchdog). Współczesne mikrosterowniki o konfiguracji zbliżonej do klasycznej na przykładzie elementu Atmel AT89S8251. Mikrosterowniki peryferyjne na przykładzie elementu Atmel AT89C2051.

Przykłady zastosowania mikrokomputerów jednoukładowych do sterowania układów i maszyn górniczych.

#### Ćwiczenia projektowe:

Pisanie prostych programów w języku wewnętrznym mikrosterownika INTEL 8052, operacje dodawania, odejmowania, dzielenia i mnożenia liczb wielobajtowych.

Porównanie cykli maszynowych procesora i dołączanych elementów zewnętrznych. Projekt prostego systemu mikroprocesorowego z adresowaniem za pomocą elementów GAL. Pisanie prostych programów matrycy logicznej GAL.

Projekt protokołu szeregową transmisji danych. Programowanie transmisji z uwzględnieniem wykrywania błędów transmisji.

Układ inteligentnego wyświetlacza alfanumerycznego. Dołączanie wyświetlacza do systemu mikroprocesorowego. Programowanie układu wyświetlacza współpracującego z mikrosterownikiem INTEL 8052.

Projekt modułu klawiatury. Oprogramowanie.

System mikroprocesorowy z przetwornikami analogowo- cyfrowymi. Programowanie pracy przetworników pomiarowych.

Inicjacja pracy mikrosterownika. Pisanie prostych programów obsługi: przerwania od zegara bezpieczeństwa, przerwań zewnętrznych.

**Ćwiczenia laboratoryjne:**

Zasady wykonywania i zaliczania ćwiczeń. Praca w laboratorium komputerowym. Budowa stanowiska uruchomieniowego systemów mikrosterownikowych

Badanie programowalnych elementów logicznych

Uruchomienie interfejsu użytkownika, zegara bezpieczeństwa, systemu przerwań.

Pomiary i przetwarzanie parametrów czasowych (pomiar kąta i prędkości).

Uruchomienie systemu mikrosterownikowego wyposażonego w ciekłokrystaliczny wyświetlacz alfanumeryczny

Badanie kart wejść - wyjść równoległych

Pomiary napięć za pomocą przetwornika analogowo – cyfrowego

Szeregowa transmisja danych między elementami systemu - "szyna I<sup>2</sup>C"

Synchroniczny, szeregowy interfejs elementów peryferyjnych "SPI"

**20. Egzamin: NIE**

**21. Literatura podstawowa:**

[1] Fręchowicz A. Heyduk A.: Mikrosterowniki rodziny MCS-51. Skrypt nr 2129, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998

[2] Rydzewski A.: Mikrokomputery jednocukładowe rodziny MCS-51, ISBN: 83-204-2478-X, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Wydanie 3

**22. Literatura uzupełniająca:**

[3] Płoski Z.: Słownik Encyklopedyczny – Informatyka., ISBN 83-87977-16-0, wyd. Europa, 1999.

[4] Starecki T.: Mikrokontrolery 8051 w praktyce. ISBN 83-910067-4-3, wyd. BTC. Warszawa 2002..

[5] Gałka P., Gałka P.: Podstawy programowania mikrokontrolera 8051. ISBN 83-85625-94-1, wyd. MIKOM, Warszawa 1995

**23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1.	Wykład	25 h / 35 h – w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (25 h), przygotowanie się do wykładów (10 h)
2.	Ćwiczenia	/
3.	Laboratorium	10 h / 35 h - w tym uruchamianie symulacyjne przygotowanego oprogramowania (25 h) oraz dokończenie sprawozdań (10 h)
4.	Projekt	10 h / 35 h - w tym projekt i oprogramowania systemu wg podanych wytycznych (35 h)
5.	Seminarium	/
6.	Inne	/
	Suma godzin:	45 h / 105 h

**24. Suma wszystkich godzin:**

150

**25. Liczba punktów ECTS:<sup>2</sup>**

5

**26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:**

2

**27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):**

3

**28. Uwagi:**

<sup>2</sup> 1 punkt ECTS – 30 godzin

Zatwierdzono:

12.09.2013

.....  
(data i podpis prowadzącego)

.....  
(data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Katedry/  
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/Kierownika lub  
Dyrektora Jednostki Międzywydziałowej)