

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Budowlane obiekty inteligentne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Technika mikroprocesorowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIN D14 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wprowadzenie pojęć: MIKROPROCESOR, CPU, rozkaz, lista rozkazów, grupy rozkazów, ALU, mikrokontroler, mikrokomputer, cykl rozkazowy, budowa mikroprocesora, pamięci, magistrale

**Cel 2** Zapoznanie studentów ze strukturą, podzespołami, zasadami funkcjonowania, systemów mikroprocesorowych

- Cel 3** Zapoznanie studentów z rodzajami pamięci stosowanych w systemach mikroprocesorowych, ich parametrami, budową zasadami zapisu informacji (programowania) i kasowania jej, zabezpieczania dostępu
- Cel 4** Zapoznanie studentów z zasadami tworzenia programów dla prostych systemów mikroprocesorowych, językiem assemblera dla określonego (przykładowego) mikroprocesora, kompilacją pliku źródłowego, poprawą błędów składniowych, uzyskiwaniem plików OBJ, LST i HEX
- Cel 5** Zapoznanie studentów z symulacją wirtualna działania mikrokontrolera dla przygotowanego programu, zasadami obsługi pakietu do symulacji działania uK, zasadami przeprowadzania symulacji, opcjami symulacji, obserwacją zawartości istotnych rejestrów, pracą krokową i ciągłą, ustawianiem pułapek programowych, aktywacją systemu przerwań, konfiguracja systemu czasowo-licznikowego
- Cel 6** Implementacja sprawdzonych programów do zestawów uruchomieniowych z rzeczywistym mikrokontrolerem, programowania w trybie ISP, obserwacja działania uruchomieniowego zestawu mikroprocesorowego, usuwanie błędów w działaniu-poprawność algorytmu

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Studenci powinni zaliczyć kurs elektrotechniki, elektroniki i automatyki

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student potrafi posługiwać się ze zrozumieniem, pojęciami stosowanymi w technice mikroprocesorowej, odróżnia mikroprocesor, mikrokontroler, mikrokomputer, operuje prawidłowo pojęciami dotyczącymi budowy mikroprocesora, cyklu rozkazowego, przestrzeni adresowej, taktu zegarowego, taktu rozkazowego
- EK2 Umiejętności** Student potrafi obsługiwać pakiet do tworzenia oprogramowania dla określonej grupy mikrokontrolerów, potrafi zredagować prosty program w assemblerze, wykonać jego kompilację i poprawić błędy, uzyskać pliki wynikowe LST, OBJ i HEX
- EK3 Umiejętności** Umiejętności: Student potrafi uruchomić pakiet do symulacji działania mikrokontrolera, ustawić parametry i peryferia wirtualnego mikrokontrolera, wprowadzić program w postaci OBJ lub HEX do symulatora, zaobserwować i skomentować działanie w pracy krokowej i ciągłej, poprawić ewentualnie zmienić algorytm działania mikrokontrolera
- EK4 Umiejętności** Student potrafi posługiwać się programatorem układów półprzewodnikowych, potrafi rozpoznać i zaprogramować określone typy pamięci półprzewodnikowych, potrafi wykonać kasowanie zawartości pamięci programu mikrokontrolera, wykonać programowanie w trybie ISP i zabezpieczanie zawartości
- EK5 Umiejętności** Umiejętności: Student potrafi zaimplementować opracowany program w zestawie uruchomieniowym danego mikroprocesora. Uruchomić układ i sprawdzić poprawność funkcjonowania w rzeczywistym systemie

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe pojęcia dotyczące techniki mikroprocesorowej system binarny, mikroprocesor, elementy niezbędne do pracy mikroprocesora, różnice między mikroprocesorem, a układem o sztywnej logice, ALU, CPU. Algorytm przetwarzania, rozkaz, lista rozkazów, takt zegarowy, takt maszynowy. Podział i parametry współczesnych mikroprocesorów	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Budowa ALU, budowa podstawowa i rozszerzona mikroprocesora, rejestry dekodera rozkazów magistrale wewnętrzne, bufory. Cykl rozkazowy mikroprocesora, przestrzeń adresowa. Mikrokomputer, CPU, , magistrale, układy peryferyjne. Mikrokontroler, budowa, własności, obszary zastosowań, podział, przykładowe grupy rozkazów dla mikrokontrolera	2
<b>W3</b>	Pamięci stosowane w systemach mikroprocesorowych, podział, budowa, parametry, programowanie i kasowanie	2
<b>W4</b>	Podstawowe wiadomości o assemblerze i języku C dla mikrokontrolerów rodziny MCS-51 i AVR. Lista rozkazów, a budowa wewnętrzna mikrokontrolera. Grupy rejestrów i ich przeznaczenie. Postać wiersza kodu programu. Dyrektywy, etykiety, sposoby adresowania. Przykłady krótkich prostych programów z komentarzami. Przykłady krótkich programów z pętlami, skokami i instrukcjami warunkowymi	4
<b>W5</b>	Bliższe omówienie z przykładami funkcji niektórych rejestrów: SFR, SP, IP, IE. Przeznaczenie wskaźnika stosu i stosu. Ich funkcje w trakcie wykonywania podprogramów. System przerwań. Organizacja przykładowych podprogramów obsługi przerwań. Adresy źródeł przerwań. Maski źródeł przerwań. Współpraca z obiektem sterowanym. Priorytety przerwań. Rozbudowa systemu przerwań	2
<b>W6</b>	Realizacja uzależnień czasowych. Zliczanie zdarzeń. Taktowanie transmisją danych. Programowa konfiguracja układów czasowo-licznikowych. Tryby pracy. Przykłady wykorzystania	2
<b>W7</b>	Układy watchdog ich budowa i przeznaczenie. Porty mikrokontrolera, ich przeznaczenie i konfiguracja programowa-przykłady. Przykłady transmisji szeregowej	1

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Zajęcia organizacyjne, wprowadzenie do tematyki laboratorium, podział na grupy i zespoły laboratoryjne, szkolenie BHP, zasady zaliczania i oceniania ćwiczeń	2
<b>L2</b>	Kolokwium formujące z ćwiczeń laboratoryjnych 3 i 4	2
<b>L3</b>	Program narzędziowy do tworzenia kodu źródłowego dla mikrokontrolerów, opcje, kolejność czynności, redagowanie programów w języku assemblera, komentarze, kompilacja, usuwanie błędów składniowych, interpretacja efektów kompilacji w pliku LST	2
<b>L4</b>	Program narzędziowy do wirtualnej symulacji działania mikrokontrolera dla różnych programów z ćwiczenia nr 3, ładowanie bibliotek, ustawianie opcji symulacji, wybór niezbędnych okien i peryferiów, ładowanie pliku HEX, symulacja krokowa i ciągła, ustawianie pułapek programowych, obserwacja i interpretacja wyników działania programu, poprawa lub modyfikacja algorytmu działania	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L5</b>	Kolokwium formujące z ćwiczeń laboratoryjnych 6 i 7	2
<b>L6</b>	Programowanie pamięci półprzewodnikowych systemów mikroprocesorowych. Programowanie i kasowanie pamięci EPROM, EEPROM, FLASH EEPROM. Obsługa programu narzędziowego i programatora równoległego. Testowanie pamięci RAM. Programowanie w trybie ISP. Weryfikacja zaprogramowanego kodu. Ustawianie bitów konfiguracyjnych. Zabezpieczanie zawartości pamięci programu i danych. Programowanie pamięci programu i danych wybranych typów mikrokontrolerów	2
<b>L7</b>	Sprawdzanie poprawności działania mikrokontrolera w zestawie uruchomieniowym. Implementacja kodu programu i danych w zestawie. Uruchomienie zestawu. Rejestracja i odczyt zawartości rejestrów dla wykonywanego programu. Poprawa i zmiany kodu programu. Obserwacja efektów wprowadzonych zmian.	2
<b>L8</b>	Zajęcia podsumowujące	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Poszerzenie wiedzy ponad program przedmiotu	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Warunkiem uzyskania zaliczenia jest odrobienie wszystkich ćwiczeń, zaliczenie wszystkich kolokwiów, oddanie wszystkich sprawozdań i zdanie egzaminu

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z techniki mikroprocesorowej
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia z techniki mikroprocesorowej i je rozróżnia

NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawową strukturę blokową mikroprocesora, mikrokomputera i mikrokontrolera.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi podać funkcje bloków mikroprocesora, przykładowych rejestrów
NA OCENĘ 4.5	Student umie narysować i omówić cykl rozkazowy, podać pojęcie przestrzeni adresowej, zna magistrale, ich funkcje i kod heksadecymalny
NA OCENĘ 5.0	Student biegle posługuje się pojęciami z techniki mikroprocesorowej, zna parametry mikroprocesorów i mikrokontrolerów, ich budowę blokową, przeznaczenie rejestrów
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna zasad tworzenia programów dla mikrokontrolerów
NA OCENĘ 3.0	Student zna zasady tworzenia programów dla mikrokontrolerów i kolejność czynności
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zredagować kilka linijek kodu źródłowego w assemblerze i podać znaczenie fragmentów tego kodu
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zredagować większy fragment programu źródłowego w kontekście budowy mikrokontrolera, skompilować go, poprawić błędy składniowe i odszukać pliki powstałe w czasie kompilacji
NA OCENĘ 4.5	Student zna wszystkie grupy instrukcji, podstawowe dyrektywy assemblera, umie wskazać w plikach LST i HEX efekty działania kompilatora, informacje zebrane po kompilacji, interpretację pliku
NA OCENĘ 5.0	Student biegle posługuje się programem do tworzenia i kompilacji kodów w assemblerze, bez problemów wyszukuje i poprawia błędy, zna sposoby adresowania i płynnie interpretuje poszczególne rozkazy
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi uruchomić programu do symulacji wirtualnej działania mikrokontrolera
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi uruchomić program do wirtualnej symulacji mikrokontrolera i ustawić odpowiednie parametry do symulacji działania
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi załadować prosty program w postaci HEX lub OBJ, pokazać zakres adresów w pamięci programu, wskazać poszczególne instrukcje programu. Umie prześledzić i wskazać zmiany w rejestrach w czasie wykonywania np. operacji arytmetyczno-logicznych
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi uruchomić bardziej złożony program z pętlami i skokami. Potrafi zmieniać sposób symulacji z krokowej na ciągłą i odwrotnie. Interpretuje zmiany w rejestrach stosownie do wykonywanego kodu programu.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi uruchomić bardziej złożony program z pętlami i skokami. Potrafi zmieniać sposób symulacji z krokowej na ciągłą i odwrotnie. Interpretuje zmiany w rejestrach stosownie do wykonywanego kodu programu.

NA OCENĘ 5.0	Student umie wprowadzać pułapki programowe, szacować czas wykonywanych instrukcji i segmentów programu, umie symulować działanie przerw zewnętrznych Student potrafi świadomie ingerować w kod programu wprowadzając modyfikacje, obsługiwać wszystkie źródła systemu przerw, sprawdzić efekty swojego działania
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi obsługiwać programatora w trybie ISP i aplikacji do jego obsługi
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obsługiwać programator w trybie ISP i aplikację do jego obsługi
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi rozpoznać układy do programowania w trybie ISP i je zaprogramować
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi programować w trybie ISP, potrafi zabezpieczyć kod programu i danych, potrafi przeprowadzić weryfikację i kasowanie obszarów pamięci
NA OCENĘ 4.5	Student umie obsługiwać programator równoległy i zna przeznaczenie menu i ikon aplikacji sterującej programatorem
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi obsługiwać obydwie typy programatorów, umie samodzielnie połączyć programatory z komputerem i zasilaniem, umie przetestować współpracę komputer-programator, umie wybrać (znaleźć) układy do zaprogramowania, umie określić pojemności pamięci i kodu do zapisu, umie programować wszystkie typy układów półprzewodnikowych i kasować (także w kasowniku z lampą ultrafioletową)
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi połączyć zestawu uruchomieniowego danego mikrokontrolera
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi połączyć zestaw uruchomieniowy i podać przeznaczenie podstawowych jego bloków
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zaimplementować opracowany program w zestawie uruchomieniowym
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi uruchomić zestaw z mikrokontrolerem i podłączyć niezbędne peryferia do obserwacji działania
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi zresetować układ, a następnie przystąpić do wykonywania kodu w pracy krokowej i ciągłej
NA OCENĘ 5.0	Student bardzo dobrze radzi sobie w samodzielnych czynnościach wskazanych wcześniej, interpretuje sekwencje funkcjonowania programu

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	w1 w2	N1	P1
EK2		Cel 3	w2 w4 l2 l4	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3		Cel 4	w4 w6 l3 l4	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4		Cel 2	w3	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK5		Cel 5	w5 w6 w7 l7	N1 N2 N3 N4	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Feichtinger H** — *Mikrokomputery-poradnik*, Warszawa, 1988, WKŁ
- [2 ] **Dolinski J** — *Mikrokomputer jednowkładowy Intel 8051*, Warszawa, 1993, PLJ
- [3 ] **Pełka R.** — *Mikrokontrolery: architektura, programowanie, zastosowania*, Warszawa, 2001, WKŁ
- [4 ] **Starecki T.** — *Mikrokontrolery 8051 w praktyce*, Warszawa, 2002, BTC
- [5 ] **Tietze U., Schenk Ch.** — *Układy półprzewodnikowe*, Warszawa, 1986, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Praca zbiorowa** — *Programowanie mikrokontrolerów 8051 w języku C*, Wrocław, 1995, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [2 ] **Kalisz J.:** — *Podstawy elektroniki cyfrowej*, Warszawa, 1998, WKŁ

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] Czasopisma o tematyce elektronicznej: EP, EdW, RE NE, CHIP, Komputer Świat, strony o wymienionej tematyce

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Wiesław Jakubas (kontakt: [wjakubas@pk.edu.pl](mailto:wjakubas@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Dr inż. Wiesław Jakubas (kontakt: [wjakubas@pk.edu.pl](mailto:wjakubas@pk.edu.pl))





## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....