



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-E-0011-s3
Nazwa przedmiotu	Programowanie mikrokontrolerów 1
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Microcontrollers programming 1
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordynator przedmiotu	dr inż. Remigiusz Baran
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	Wstęp do informatyki, Podstawy programowania 1, Układy arytmetyczno – logiczne, Architektura systemów komputerowych 1
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	0	30	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada podstawową znajomość techniki mikroprocesorowej, organizacji i zasad funkcjonowania jednostki centralnej, pamięci urządzeń peryferyjnych i systemu przerwań mikroprocesora.	INF1_W08
	W02	Zna zagadnienia związane z językami maszynowymi (assemblerami) wykorzystywanymi przy programowaniu mikrokontrolerów.	INF1_W06 INF1_W08
	W03	Zna zagadnienia związane ze sprzętową i programową integracją mikrokontrolerów z urządzeniami zewnętrznymi.	INF1_W08
	W04	Zna zagadnienia związane z programowaniem mikrokontrolerów w językach wysokiego poziomu (np. C, C++), w tym z językami wykorzystywanymi przy tworzeniu systemów wbudowanych (np. Python) oraz integracją kodu wysokopoziomowego z assemblerem.	INF1_W06 INF1_W08
Umiejętności	U01	Potrafi tworzyć oprogramowanie dla mikrokontrolerów zarówno w językach niskiego jak i wysokiego poziomu.	INF1_U13
	U02	Potrafi korzystać z narzędzi rozwojowych, zarówno programistycznych jak i sprzętowych, w projektowaniu zadań dla mikrokontrolerów, łącząc przy tym zalety języków niskiego i wysokiego poziomu.	INF1_U13
	U03	Potrafi korzystać z dokumentacji technicznej w języku angielskim w celach projektowych oraz tworzyć dokumentację w tym języku dla rozwijanych zadań.	INF1_U03 INF1_U06
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie procesy i czynniki określające kierunki oraz dynamikę rozwoju techniki mikroprocesorowej, zwłaszcza w zakresie rozwoju nowoczesnych mikrokontrolerów.	INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Organizacja jednostki centralnej procesora w tym rola i znaczenie jej podstawowych komponentów: jednostki arytmetycznej, rejestrów wewnętrznej pamięci danych, rejestru rozkazów, bloku dekodowania i układu sterowania, oraz magistral danych, adresowej i sterującej.
	Organizacja i znaczenie bloków pamięci danych i programu w odniesieniu do typowych realizacji maszyny von Neumanna oraz organizacji wewnętrznej i zewnętrznej przestrzeni adresowej mikroprocesora. Cykl rozkazowy procesora. Architektury typu CISC i RISC – przykłady organizacji. Przetwarzanie potokowe.
	Urządzenia peryferyjne jako elementy kompletnego systemu mikroprocesorowego: układy pamięci RAM i ROM, rejestry, układy we/wy (w tym porty, przetworniki A/C i C/A i inne). Zasady organizacji systemu mikroprocesorowego. Mikrokontrolery i ich specyficzne rozszerzenia sprzętowe.

	Składnia typowych języków assemblerowych i zasady nisko- i wysokopoziomowego programowania mikrokontrolerów. Sterowanie wykonaniem programu, dostęp do pamięci i innych zasobów. Łączenie modułów pisanych w języku assemblera i w językach wysokiego poziomu. Operacje stało- i zmiennoprzecinkowe.
	Architektury mikrokontrolerów. Popularne rodziny mikrokontrolerów. Przykładowe, wybrane architektury RISC Harvard i AVR.
	Zintegrowane środowiska programistyczne IDE dla mikrokontrolerów. Kompilatory języków wysokiego poziomu dla mikrokontrolerów i ich integracja w środowisku IDE. Programowanie wybranych mikrokontrolerów z użyciem dedykowanego środowiska IDE. Zarządzanie projektami.
	Sprzętowe zestawy rozwojowe dla mikrokontrolerów. Programowanie mikrokontrolerów. Aplikacje zarządzające procesem programowania. Debuggery układowe.
	Techniki integracji mikrokontrolerów z urządzeniami zewnętrznymi (pamięci nieulotne, przetworniki A/C i C/A, układy RTC, itd.). Techniki programowania w oparciu o system przerwań mikrokontrolera.
laboratorium	Zintegrowane programistyczne środowiska IDE Struktura programu poddawanego asemblacji. Podstawowe narzędzia (assembler i linker). Procesy tworzenia, budowania, debugowania i uruchamiania projektów w środowisku IDE.
	Sprzętowe narzędzia rozwojowe dla mikrokontrolerów - płyty rozwojowe i ich rozszerzenia, debuggery układowe, itp. Analiza dokumentacji technicznej. Programowanie mikrokontrolerów. Aplikacje zarządzające procesem programowania. Bity zabezpieczające proces programowania i konfiguruje funkcje sprzętowe mikrokontrolera. Formaty danych zawierających kod maszynowy dla mikrokontrolera.
	Implementacja i uruchomienie w środowisku IDE oraz na płycie rozwojowej dedykowanej dla wybranego mikrokontrolera projektów w assemblerze z zakresu kontrolowania procesów w czasie rzeczywistym przy użyciu pętli opóźniających oraz w oparciu o układ czasowo-licznikowy i system przerwań mikrokontrolera.
	Implementacja i uruchomienie w środowisku IDE oraz na płycie rozwojowej dedykowanej dla wybranego mikrokontrolera projektów w języku wysokiego poziomu z zakresu obsługi wybranych urządzeń zewnętrznych. Łączenie kodu wysokopoziomowego z procedurami napisanymi w assemblerze.
	Obsługa magistral komunikacyjnych mikrokontrolera. Obsługa klawiatury i wyświetlaczy alfanumerycznych i graficznych – interakcja z użytkownikiem systemu mikroprocesorowego.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
W04			X		X	
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01			X			

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć oraz pozytywne oceny ze sprawozdań.
laboratorium		Pozytywna ocena ze sprawozdań.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		30		30			
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		2			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,44					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,88					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Stallings W.: Organizacja i architektura systemu komputerowego, WNT, 2004
2. Jakubiec J.: Podstawy techniki mikroprocesorowej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2014
3. Pełka R.: Mikrokontrolery, architektura, programowanie, zastosowania, WKŁ, Warszawa, 2001
4. Górecki P.: Mikrokontrolery dla początkujących, BTC, 2006.
5. Ram B.: Fundamentals of Microprocessors and Microcontrollers 8/E PB, DHANPAT RAI PUBLICATIONS (P) LTD.-NEW DELHI, 2012
6. Hyde R.: Asembler. Sztuka programowania, Helion, 2004
7. Wróbel E.: Praktyczny kurs asemblera, Helion, 2004
8. Jabłoński T., Pławsiuk K.: Programowanie mikrokontrolerów PIC w języku C, BTC, 2005
9. Bates M.: Programming 8-bit PIC Microcontrollers in C, Elsevier Science & Technology, 2008
10. Kardaś M.: Mikrokontrolery AVR Język C - podstawy programowania, Atnel, 2013
11. Kardaś M.: Język C. Pasja programowania mikrokontrolerów 8-bitowych, Atnel, 2014

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje