



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	Kod przedmiotu z systemu USOS
Nazwa przedmiotu	Systemy Mikroprocesorowe w Technice Pomiarowej 2
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Microcontroller Based Measurement Systems
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. Aleksandra Sikora
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	
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15	0	15	30	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę na temat budowy systemu mikroprocesorowego oraz funkcji mikrokontrolera w systemie pomiarowym	ELE1_W10
	W02	Ma wiedzę na temat budowy mikrokontrolerów serii AVR firmy ATMEL	ELE1_W13
	W03	Ma wiedzę na temat sposobów programowania mikrokontrolerów AVR w języku assemblera oraz w języku C.	ELE1_W15
Umiejętności	U01	Potrafi napisać prosty program do obsługi wybranych układów peryferyjnych mikrokontrolera.	ELE1_U01 ELE1_U17
	U02	Potrafi posługiwać się środowiskiem programistycznym Atmel Studio przy pisaniu programów w języku assemblera oraz C (AVR GCC)	ELE1_U01 ELE1_U17
	U03	Potrafi zaprogramować mikrokontroler oraz wykorzystać symulator do śledzenia pracy programu w trybie krokowym oraz z pułapkami.	ELE1_U01 ELE1_U17
	U04	Potrafi zaprojektować, wykonać oraz oprogramować prosty system pomiarowy zbudowany na bazie mikrokontrolera.	ELE1_U01 ELE1_U17
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie potrzebę stałego uzupełniania wiedzy z obszaru systemów mikroprocesorowych	ELE1_K01
	K02	Student ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ELE1_K02
	...		

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Prezentacja ogólna mikrokontrolerów typu RISC serii AVR firmy ATMEL. Omówienie architektury na przykładzie wybranego mikrokomputera.
	2. Układy peryferyjne: układ zegarów/liczników, UART, „watchdog”, komparator analogowy, porty we/wy.
	3. Dostęp do pamięci danych, programu, EEPROM i tryby adresowania mikrokontrolerów serii AVR. Programowanie w trybie ISP.
	4. Tryby obsługi przerwań mikrokomputera oraz tryby pracy o obniżonym poborze prądu. Przegląd rozkazów mikrokomputera i ich działanie.
	5. Przegląd rozkazów mikrokontrolerów serii AVR i ich działanie.
	6-9. Przykłady zastosowań mikrokontrolerów w systemach pomiarowych.
laboratorium	1. Budowa zestawu uruchomieniowego STK500 mikrokomputerów rodziny AVR.
	2. Środowisko programistyczne ATMEL Studio.
	3. Obsługa portu szeregowego RS232 oraz alfanumerycznego wyświetlacza LCD z wbudowanym sterownikiem z poziomu mikrokontrolera AVR. Programowanie w języku assemblera.
	4. Zapoznanie się ze środowiskiem AVR GCC do programowania mikrokontrolerów w języku C
	5. Wykorzystanie układu zegara / licznika mikrokontrolera AVR do pomiaru czasu i częstotliwości.
	6. Obsługa przetwornika A/C w mikrokontrolerze AVR.
	7-9. Obsługa magistral I2C oraz 1-Wire z poziomu języka C z wykorzystaniem odpowiednich bibliotek.

projekt	.Charakterystyka zadań projektowych
	W trakcie zajęć studenci pracują przy jednym projekcie przyrządu pomiarowego zbudowanego w oparciu o mikrokontroler serii AVR firmy Microchip. Wszystkie projekty obejmują następujące zagadnienia: - obsługa przetworników analogowo - cyfrowych i cyfrowo - analogowych, - obsługa łącza szeregowego RS232, - obsługa wyświetlaczy LCD i LED, - sprzęganie czujników pomiarowych z systemem mikroprocesorowym, - pomiar wielkości elektrycznych (prąd, napięcie), - pomiar wielkości nieelektrycznych (temperatura, ciśnienie oraz wybrane wielkości mechaniczne), - pomiar czasu oraz częstotliwości, - obsługa magistrali I2C, 1-Wire.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01	x	x				x
W02	x	x				x
W03	x	x				x
U01				x	x	x
U02				x	x	x
U03				x	x	x
U04				x	x	x
K01				x		x
K02				x		x

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów
laboratorium		Uzyskanie co najmniej 50% punktów
projekt		Uzyskanie co najmniej 50% punktów

*) 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
		15		15	30		
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	4		2	2		h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	68					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,72					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	57					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,28					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	45					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,31					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	125					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5					

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

LITERATURA

1. Krysiak A.: *Programowanie mikrokontrolerów rodziny AVR*, Wydawnictwo: Typoscript, Warszawa 2000
2. Doliński J.: *Mikrokontrolery AVR w praktyce*, Wydawnictwo btc, Warszawa 2003
3. Dokumentacja *AVR Assembler User Guide*; (dostępna na stronie: <http://www.microchip.com/>)
4. Francuz T.: *Mikrokontrolery AVR i ARM. Sterowanie wyświetlaczami LCD*, Helion 2017
5. Francuz T.: *Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji*. Wydanie II, Helion, 2015
6. Francuz T.: *Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji*, Helion, 2011