

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0714.8.ME1.D10.PMiM	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Programowanie mikrokontrolerów i mikroprocesorów Programming of microcontrollers and microprocessors
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Mechatronika
1.2. Forma studiów	Studia stacjonarne / studia niestacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia inżynierskie
1.4. Profil studiów*	Praktyczny
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	mg inż. Mariusz Mroczkowski
1.6. Kontakt	mmroczkowski@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	Polski
2.2. Wymagania wstępne*	Wiedza podstawowa z zakresu robotyki oraz programowania komputerów

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład – 30 h , ćwiczenia - 60 h	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym Filii UJK w Sandomierzu	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Wykład: egzamin, ćwiczenia: zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny z użyciem komputera, metoda przypadków, opis, ćwiczenia przedmiotowe	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Gilewski T.: Podstawy programowania sterowników SIMATIC S7-1200 w języku SCL. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2015. Flaga S.: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010.
	uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Sałat R., Korpysz K., Obstawski P.: Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ, Warszawa, 2014. Mikulczyński T.: Automatyzacja procesów produkcyjnych. Metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC. WNT, 2009. Kasprzyk J.: Programowanie sterowników przemysłowych. WNT, Warszawa, 2007.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu Wykład C1. Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania i zastosowania sterowników programowalnych. C2. Zapoznanie studentów z podstawowymi językami programowania sterowników programowalnych. Ćwiczenia C1. Kształtowanie u studentów umiejętności zaprogramowania sterownika PLC dla konkretnego układu sterowania. C2. Kształtowanie u studentów umiejętności programowania mikroprocesorów Atmega.	
4.2. Treści programowe Wykład (30h) <ol style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do problematyki programowania procesorów Ewolucja środowisk programistycznych do budowy aplikacji dla procesorów Rodzaje, budowa i zasada działania sterowników programowalnych. Moduły rozszerzeń, moduły komunikacyjne sterowników PLC. Budowa mikrokontrolera Jednostka centralna Układ taktowania pracy mikrokontrolera Mapa pamięci: pamięć programu i pamięć danych, translacje Stany pracy aktywnej i niskiego poboru mocy Programowanie (JTAG, ISP, Bootloader) Niskopoziomowe programowanie procesorów Struktura programu assemblerowego, segmenty, dyrektywy preprocesora, linkowanie <ul style="list-style-type: none"> - Tworzenie programu, mnemoniki - Operacje logiczne i arytmetyczne - Adresowanie i przesłania - Skoki, wywołania i powroty Programowanie układów peryferyjnych – 4 godz. <ul style="list-style-type: none"> - Konfigurowanie portów I/O - Układy czasowo-licznikowe, tryby IC, OC, PWM 	

- Układy nadajników i odbiorników transmisji szeregowych (SPI, UART, TWI)
- Przetworniki a/c i c/a
- 14. Dostęp do zasobów mikrokontrolera z poziomu C
 - Zmienne i ich alokacja w pamięci
 - Obsługa przerwań
 - Standardy języka C w programowaniu procesorów
- 15. Czujniki cyfrowe z wyjściem typu NPN i typu PNP.
- 16. Języki programowania sterowników programowalnych.
- 17. Podstawowe funkcje logiczne w języku drabinkowym i FBD.
- 18. Przerzutniki RS i SR, Funkcje czasowe (timery), Funkcje licznikowe.
- 19. Funkcje detekcji zbocza sygnału.
- 20. Przykłady realizacji prostych algorytmów sterowania z wykorzystaniem sterownika programowalnego.
- 21. Komunikacja ze sterownikiem PLC w sieciach przemysłowych.
- 22. Zasady bezpieczeństwa pracy sterowników programowalnych.

Ćwiczenia (60h)

1. Zintegrowane środowisko programowania Posługiwanie się programem edytora tekstu i format zapisu poleceń programu
2. Asemblowanie programu i usuwanie błędów syntaktycznych
3. Testowanie działania procedur w symulatorze programowym
4. Programowanie mikrokontrolera w układzie docelowym
5. Debugowanie przebiegu programu w układzie docelowym
6. Asembler w programowaniu procesorów Implementacja funkcji arytmetycznych
7. Implementacja pętli, skoków i rozgałęzień
8. Podprogramy i wyjątki
9. Alokacje pamięci
10. Obsługa wybranych układów peryferyjnych
11. Obsługa wyświetlacza 7-segmentowego w przerwaniach w trybie z multipleksującą cyfr
12. Programowa obsługa klawiatury matrycowej
13. Generowanie przebiegu PWM, zegar czasu rzeczywistego
14. Próbkowanie i rekonstruowanie sygnału analogowego
15. Projektowanie sterowane testami przy użyciu biblioteki ArduinoTestSuite
16. Zapisywanie wartości w pamięci EEPROM
17. Zapisywanie większych ilości danych na kartach SD
18. Komunikacja szeregową z użyciem protokołu
19. Sterowanie serwomechanizmami
20. Komunikacja z urządzeniami na magistrali SP
21. Szkic uruchamiający i zatrzymujący mały silnik prądu stałego
22. Ultradźwiękowe wykrywanie przedmiotów
23. Integracja z oprogramowaniem

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i zasady działania sterowników programowalnych, konieczną do ich stosowania w sterowaniu urządzeniami mechatronicznymi.	M1P_W07
W02	Zna języki programowania sterowników programowalnych: drabinkowy i FBD.	M1P_W09
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	Potrafi programować sterowniki programowalne z użyciem języka drabinkowego i języka FBD.	M1P_U14
U02	Potrafi zaprojektować i zrealizować typowe układy sterowania z wykorzystaniem sterownika programowalnego.	M1P_U07
U03	Potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową stosowaną w miernictwie elektrycznym.	M1P_U03
U04	Potrafi pozyskiwać informacje z zakresu sterowników programowalnych z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym; potrafi łączyć i interpretować uzyskane informacje, jak również wyciągać wnioski i uzasadniać opinie.	M1P_U11 M1P_U13
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	Ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy z zakresu układów sterowania przez całe życie i potrafi dobrać właściwe metody uczenia.	M1P_K01
K02	Rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżyniera-mechatronika w zakresie układów sterowania, między innymi jej konsekwencje społeczne oraz wpływ na stan środowiska.	M1P_K02
K03	Rozumie społeczną rolę inżyniera oraz bierze udział w przekazywaniu społeczeństwu wiarygodnych informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych jej aspektów, szczególnie w zakresie układów sterowania.	M1P_K02 M1P_K03

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L
W01 - W02	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
U01 - U04	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
K01 - K03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się		
Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
Wykład (W) *	3	50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń
	3,5	66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń
	4	71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń
	4,5	81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń
	5	Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń
Ćwiczenia (C) *	3	50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 50-65% zajęć
	3,5	66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 66-70% zajęć
	4	71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 71-80% zajęć
	4,5	81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 81-85% zajęć
	5	Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na więcej niż 85% zajęć

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	90	60
Udział w wykładach	30	20
Udział w ćwiczeniach	58	38
Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym *	2	2
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	60	90
Przygotowanie do wykładu	10	20
Przygotowanie do ćwiczeń	30	40
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium *	20	30
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	150	150
PUNKTY ECTS za przedmiot	6	6

*niepotrzebne usunąć

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....