

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Infotronika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: It-E-3

Stopień studiów: II

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Jednostki sterujące systemów mechatronicznych i ich programowanie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK INFOTRON oIIS PK4 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
1	15	0	25	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przedstawienie budowy i parametrów mikrokontrolerów.

Cel 2 Programienie 32-bitowych mikrokontrolerów do współpracy z układami mechatronicznymi.

Cel 3 Zasada działania i obsługa zintegrowanych mikroukładów elektromechanicznych - czujników MEMS (ang. microelectromechanical system) przez mikrokontrolery

Cel 4 Sterowanie mikrosilnikami prądu stałego i prądu zmiennego za pomocą mikrokontrolerów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość budowy i zasady działania systemu mikroprocesorowego.
- 2 Umiejętność programowania w języku C.
- 3 Podstawowe wiadomości z elektroniki analogowej i cyfrowej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Umiejętności Potrafi zaprojektować system zawierający mikrokontroler wraz układami mechatronicznymi

EK2 Umiejętności Umie zaprogramować mikrokontroler w języku C do współpracy z układami mechatronicznymi.

EK3 Wiedza Zna i rozumie zasady działania czujników MEMS (akcelerometrów, żyroskopów, magnetometrów, czujników położenia, czujników temperatury).

EK4 Wiedza Zna i rozumie zasadę działania i metody sterowania mikrosilnikami prądu stałego, skokowymi, bezszczotkowymi.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Budowa i parametry współczesnych mikrokontrolerów	2
W2	Interfejsy szeregowo do współpracy z czujnikami MEMS	2
W3	Aktuatory i sensory w technologii MEMS, elementy mechatroniki. Rodzaje i zasada działania czujników MEMS	2
W3	Przegląd czujników MEMS dostępnych na rynku	1
W4	Zasada działania i metody sterowania mikrosilnikami prądu stałego, skokowymi, bezszczotkowymi	3
W4	Przykłady urządzeń mechatronicznych wyposażonych w mikrokontrolery	2
W5	Sterowanie mikrosilnikami za pomocą mikrokontrolerów	3

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Obsługa przetwornika A/C i C/A w mikrokontrolerze	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Obsługa portów wejścia/wyjścia w mikrokontrolerze STM32F3 lub STM32F7	2
L1	Podstawy tworzenia projektów w języku C dla 32-bitowych mikrokontrolerów typu STM32F3 i STM32F7	2
L2	Obsługa układów czasowo-licznikowych w mikrokontrolerze (modulator PWM, odczyt enkoderów pomiarowych)	4
L2	Obsługa interfejsów szeregowych (UART, SPI, I2C) w mikrokontrolerze	2
L3	Oprogramowanie cyfrowych czujników położenia (czujników MEMS) za pomocą mikrokontrolera	4
L3	Oprogramowanie akcelerometrów i żyroskopów cyfrowych (czujników MEMS) za pomocą mikrokontrolera	2
L4	Sterowanie silnikami prądu stałego za pomocą modulatora PWM w mikrokontrolerze STM32F3	4
L4	Sterowanie silnikami skokowymi za pomocą portów wyjściowych	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	40
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	81
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium z wykładu

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych i zdanie egzaminu

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wytypować odpowiedni mikrokontroler i układ mechatroniczny.
NA OCENĘ 3.5	Spełnia wymagania na ocenę 3.0 oraz potrafi podać proste przykłady ich wykorzystania.

NA OCENĘ 4.0	Spełnia wymagania na ocenę 3.5 oraz ma wiedzę na temat budowy i parametrów mikrokontrolerów.
NA OCENĘ 4.5	Spełnia wymagania na ocenę 4.0 oraz potrafi zaprojektować prosty układ zawierający mikrokontroler wraz układami mechatronicznymi.
NA OCENĘ 5.0	Spełnia wymagania na ocenę 4.5 oraz potrafi zaprojektować zaawansowany układ zawierający mikrokontroler wraz układami mechatronicznymi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy.
NA OCENĘ 3.0	Student umie napisać prosty program i odczytywać dane z układów mechatronicznych metodą odpytywania.
NA OCENĘ 3.5	Spełnia wymagania na ocenę 3.0 oraz umie napisać program i odczytywać dane z układów mechatronicznych z wykorzystaniem przerwań.
NA OCENĘ 4.0	Spełnia wymagania na ocenę 3.5 oraz umie napisać program i odczytywać dane z układów mechatronicznych z wykorzystaniem DMA.
NA OCENĘ 4.5	Spełnia wymagania na ocenę 4.0 umie napisać program i odczytywać dane z układów mechatronicznych z wykorzystaniem UART i I2C.
NA OCENĘ 5.0	Spełnia wymagania na ocenę 4.5 oraz umie napisać program, odczytywać dane z układów mechatronicznych oraz wyświetlać dane z wykorzystaniem SPI.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy.
NA OCENĘ 3.0	Student umie wymienić rodzaje czujników MEMS i podać ich podstawowe parametry.
NA OCENĘ 3.5	Spełnia wymagania na ocenę 3.0 oraz zna i rozumie zasady działania czujników MEMS.
NA OCENĘ 4.0	Spełnia wymagania na ocenę 3.5 oraz potrafi i odczytywać dane z czujników metodą odpytywania
NA OCENĘ 4.5	Spełnia wymagania na ocenę 4.0 oraz potrafi i odczytywać dane z czujników z wykorzystaniem przerwań
NA OCENĘ 5.0	Spełnia wymagania na ocenę 4.5 oraz potrafi i odczytywać dane z czujników z wykorzystaniem DMA
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy.
NA OCENĘ 3.0	Student umie wymienić rodzaje silników prądu stałego i prądu zmiennego.
NA OCENĘ 3.5	Spełnia wymagania na ocenę 3.0 oraz zasadę działania silników prądu stałego i prądu zmiennego.

NA OCENĘ 4.0	Spełnia wymagania na ocenę 3.5 oraz zna metody sterowania silników prądu stałego i prądu zmiennego.
NA OCENĘ 4.5	Spełnia wymagania na ocenę 4.0 oraz potrafi napisać program do sterowania silnikiem prądu stałego.
NA OCENĘ 5.0	Spełnia wymagania na ocenę 4.5 oraz potrafi napisać program do sterowania silnikiem prądu zmiennego.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W06 K_U01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W3 W4 W4 W5 L1 L1 L1 L2 L2 L3 L3 L4 L4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK2	K_W06 K_U01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W3 W4 W4 W5 L1 L1 L1 L2 L2 L3 L3 L4 L4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK3	K_W06 K_U01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W3 W4 W4 W5 L1 L1 L1 L2 L2 L3 L3 L4 L4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK4	K_U01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W3 W4 W4 W5 L1 L1 L1 L2 L2 L3 L3 L4 L4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Maciej Szumski — *Mikrokontrolery STM32 w systemach sterowania i regulacji*, Legionowo, 2017, BTC
- [2] Marek Galewski — *STM32. Aplikacje i ćwiczenia w języku C*, Legionowo, 2019, BTC
- [3] Jacek Przepiórkowski — *Silniki elektryczne w praktyce elektronika*, Legionowo, 2012, BTC
- [4] Heimann Bodo — *Mechatronika. Komponenty, metody, przykłady*, Warszawa, 2001, PWM

[5] | Krzysztof Paprocki — *Mikrokontrolery STM32 w praktyce*, Legionowo, 2009, BTC

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | Krzysztof Krykowski — *Silniki PM BLDC właściwości, sterowanie, aplikacje*, Legionowo, 2015, BTC

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Karol Suchenia (kontakt: karol.suchenia@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Karol Suchenia (kontakt: karol.suchenia@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....