

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria i Zarządzanie Produkcją

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IIZP

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria jakości w produkcji zautomatyzowanej, Zrównoważona i inteligentna produkcja, Komputerowo wspomagane wytwarzanie

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechatronika w inżynierii produkcji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mechatronics for production engineering
KOD PRZEDMIOTU	WM IIZP oIS C16 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami związanymi z mechatroniką oraz z budową systemów mechatronicznych.

Cel 2 Zapoznanie studentów z czujnikami, układami pomiarowymi oraz układami wykonawczymi.

Cel 3 Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi mikrokontrolerów: ich architekturą, układami pamięciowymi, układami wejścia/wyjścia.

Cel 4 Zapoznanie studentów z podstawami sterowania różnych systemów mechatronicznych.

Cel 5 Projektowanie przez studentów układów mechatronicznych bazujących na mikrokontrolerach Arduino Uno.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza z zakresu fizyki.

2 Wiedza z zakresu podstaw elektrotechniki i elektroniki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student definiuje czym jest mechatronika, wskazuje jej obszary zastosowań, opisuje elementy systemu mechatronicznego oraz ich funkcje. Klasyfikuje układy mechatroniczne.

EK2 Wiedza Student klasyfikuje czujniki i układy wykonawcze. Opisuje czym są czujniki i aktuatory, jaka jest ich rola, zastosowanie, stopnie rozwoju. Definiuje czym są układy MEMS i NEMS.

EK3 Wiedza Student dokonuje podziału wg architektury mikrokontrolera, rozróżnia różne typy ich pamięci, wymienia rodzaje kondycjonowania sygnałów, typy sygnałów, sposoby ich przetwarzania.

EK4 Wiedza Student charakteryzuje czym jest sterowanie w otwartej i zamkniętej pętli, sterowanie sekwencyjne i kombinacyjne, a także sterowanie analogowe, binarne i cyfrowe.

EK5 Umiejętności Student, w oparciu o mikrokontroler Arduino, samodzielnie projektuje proste systemy mechatroniczne związane z inżynierią produkcji. Symuluje działanie projektowanego układu i tworzy jego prototyp. Analizuje dokumentację oraz wykonuje ją.

EK6 Kompetencje społeczne Student współpracuje w zespole oraz organizuje jego prace, wykonuje sprawozdania i raporty z pracy zespołu.

EK7 Umiejętności Student wykonuje charakterystyki czujników temperatury różnych typów.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Wyznaczanie charakterystyk czujników.	3
P2	Badanie kompensacyjnego przetwornika analogowo-cyfrowego i przetwornika cyfrowo-analogowego.	2
P3	Projektowanie układów mechatronicznych bazujących na mikrokontrolerze Arduino.	10

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wstęp do mechatroniki. Struktura systemu mechatronicznego. Układy MEMS i NEMS.	3
W2	Elementy systemu mechatronicznego: sensory i akulatory.	3
W3	Podstawowe pojęcia związane z mikrokontrolerami. Architektura mikrokontrolerów.	2
W4	Układy pamięciowe i zarządzanie pamięcią. Układy wejścia/wyjścia. Transmisja szeregową.	2
W5	Podstawy sterowania. Sterowanie w otwartej i zamkniętej pętli. Sterowanie analogowe, binarne, cyfrowe. Sterowanie sekwencyjne i kombinacyjne.	2
W6	Kondycjonowanie sygnału. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.	2
W7	Modelowanie i projektowanie systemów mechatronicznych.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Konsultacje

N4 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	2
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	7
przygotowanie sprawozdania	2
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

Pozytywne oceny ze wszystkich kolokwii. Zaliczone wszystkie zajęcia projektowe. Oddane, poprawnie wykonane sprawozdania oraz projekt.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Poprawne wykonanie sprawozdań

W2 Poprawne wykonanie projektu

W3 Pozytywne oceny ze wszystkich kolokwii.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Wykonanie sprawozdań.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student definiuje i objaśnia pojęcia podstawowe pojęcia mechatroniki, wymienia obszary jej zastosowań ze szczególnym uwzględnieniem inżynierii produkcji. Wymienia elementy systemu mechatronicznego i objaśnia ich funkcje, rysuje schemat systemu z powiązaniami między jego poszczególnymi podsystemami. Dokonuje klasyfikacji układów mechatronicznych i wyjaśnia różnice pomiędzy poszczególnymi klasami.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student dokonuje klasyfikacji czujników, opisuje czym są, jaka jest ich rola, zastosowanie, stopnie rozwoju. Objaśnia czym są czujniki elementarne, złożone, inteligentne, pasywne i aktywne, analogowe i cyfrowe. Podaje przykłady różnych typów czujników. Definiuje czym są układy MEMS i NEMS, opisuje przykłady. Dokonuje klasyfikacji aktuatorów, opisuje ich rolę i zastosowanie, podaje przykłady.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 5.0	Student dokonuje podziału wg architektury mikrokontrolera, zna jego budowę, rozróżnia różne typy ich pamięci, Opisuje typy języków programowania. Potrafi opisać magistrale mikrokontrolera oraz jego układy peryferyjne. Wymienia rodzaje kondycjonowania sygnałów, typy sygnałów, sposoby ich przetwarzania. Charakteryzuje różne typy przetworników analogowo-cyfrowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student charakteryzuje czym jest sterowanie w otwartej i zamkniętej pętli, sterowanie sekwencyjne i kombinacyjne, a także sterowanie analogowe, binarne i cyfrowe. Potrafi wskazać przykłady urządzeń i systemów wykorzystujących poszczególne typy sterowań. Definiuje pojęcie sprzężenia zwrotnego oraz transmitacji. Potrafi podać wzór na wypadkową transmitacji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student bezbłędnie wykonał sprawozdania oraz zadany projekt.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał samodzielnie i bezbłędnie wszystkie sprawozdania oraz projekt.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.

NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student bezbłędnie wykonał zadane charakterystyki czujników temperatury i oddał bezbłędne sprawozdanie.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSODY OCENY
EK1	M1_W05 M1_W09	Cel 1	W1	N1 N3	F1 P1
EK2	M1_W02 M1_W05 M1_W09	Cel 1 Cel 2	P1 W2	N1 N2 N4	F1
EK3	M1_W09	Cel 3	P3 W3 W4 W6	N1 N2 N4	F1 F2 P1
EK4	M1_W02 M1_W05	Cel 4	W5	N1 N3	F1 P1
EK5	M1_U07 M1_U08 M1_U09 M1_U19	Cel 5	W7	N1 N2 N3 N4	F2
EK6	M1_K03	Cel 5	P1 P2 P3	N4	P1
EK7	M1_U06	Cel 2	P1 W2	N2 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Heimann B., Gerth W., Popp K., Gawrysiak M.** — *Mechatronika komponenty, metody, przykłady*, Warszawa, 2013, PWN
- [2] | **Bolton W.** — *Mechatronics Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering, 6th Edition*, Harlow, 2015, Pearson
- [3] | **Bishop R.** — *The Mechatronics Handbook, 2nd Edition. Mechatronic system control, logic, and data acquisition.*, Boca Raton, 2008, CRC Press

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Herner A., Riehl H.J.** — *Mechatroniczne systemy pojazdów samochodowych*, Sulejówek, 2024, WKŁ
- [2] | **Schmid D., Baumann A., Kaufman H., Paetzold H., Zippel B** — *Mechatronika*, Warszawa, 2002, REA

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Halszka Skórska (kontakt: halszka.skorska@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)