

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

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	Sensory w układach automatyki i robotyki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK INFOTRON oIIS PK5 20/21
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	30	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wykład 15h. Nauczenie studentów zasady działania oraz metod kalibracji sensorów stosowanych w układach automatyki i robotyki.

**Cel 2** Laboratorium 30h. Nauczenie studentów metod badania sensorów stosowanych w robotach mobilnych i stacjonarnych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zakończony kurs podstawowy z zakresu matematyki wyższej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zdobyć wiadomości z zakresu sensorów stosowanych w robotach mobilnych.

**EK2 Wiedza** Zdobyć wiadomości z zakresu sensorów stosowanych w robotach stacjonarnych.

**EK3 Umiejętności** Zdobyć umiejętności badania sensorów stosowanych w robotach mobilnych. Interpretacja wyników badań.

**EK4 Umiejętności** Zdobyć umiejętności badania sensorów stosowanych w robotach stacjonarnych. Interpretacja wyników badań.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Regulamin. Przepisy BHP. Omówienie zasad opracowywania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.	2
L2	Ćw. 1. Wyznaczanie charakterystyk sensorów do pomiarów temperatury.	2
L3	Ćw. 2. Badanie termopary typu K.	2
L4	Ćw. 3. Wyznaczanie stałej tensometru.	2
L5	Ćw. 4. Badanie czujników ciśnienia.	2
L6	Zaliczanie sprawozdań z ćwiczeń 1-4. Teoretyczny test zaliczeniowy.	2
L7	Ćw. 5. Badanie sensora przemieszczeń liniowych.	2
L8	Ćw. 6. Zasady modelowania sensorów w programie MathCad.	2
L9	Ćw. 7. Wyznaczanie stałej tensometru.	2
L10	Ćw. 8. Badanie sensora poziomu cieczy.	2
L11	Zaliczanie sprawozdań z ćwiczeń 5-8. Teoretyczny test zaliczeniowy.	2
L12	Ćw. 9. Identyfikacja parametryczna sensora pierwszego rzędu.	2
L13	Ćw. 10. Kalibracja akcelerometru z wyjściem ładunkowym	2
L14	Zaliczanie sprawozdań z ćwiczeń 9-10. Teoretyczny test zaliczeniowy.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L15</b>	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Praktyczny test zaliczeniowy. Termin rezerwowy.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawy pomiarów w układach automatyki i robotyki. Klasyfikacja sensorów.	2
<b>W2</b>	Przetwarzanie analogowo cyfrowe i cyfrowo analogowe w układach automatyki i robotyki.	2
<b>W3</b>	Sensory pozycji i prędkości. Sensory siły i momentu obrotowego.	2
<b>W4</b>	Sensory przyspieszenia i nachylenia.	2
<b>W5</b>	Sensory temperatury.	2
<b>W6</b>	Sensory ciśnienia. Sensory kolorów i obrazu.	2
<b>W7</b>	Sensory gazów i poziomu. Sensory wilgotności. Sensory odległości.	1
<b>W8</b>	Bariery świetlne i czujniki fotoelektryczne. Sensory przemieszczenia liniowego, enkodery kątowe, enkodery liniowe.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Konsultacje

**N5** Testy zaliczeniowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	18
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test zaliczeniowy.

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie testów i sprawozdań z ćwiczeń.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych na podstawie wykładów.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących treści wykładów.

NA OCENĘ 3.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Znajomość zasady działania, schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Znajomość zasady działania, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją. Umiejętność wyciągania wniosków oraz wskazania praktycznych zastosowań. Umiejętność wskazania rozwiązań i zastosowań alternatywnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących treści wykładów.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość zasady działania, schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Znajomość zasady działania, schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Znajomość zasady działania, schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją. Umiejętność wyciągania wniosków oraz wskazania praktycznych zastosowań. Umiejętność wskazania rozwiązań i zastosowań alternatywnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących treści wykładów.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość zasady działania, schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Znajomość zasady działania, schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Znajomość zasady działania, schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją. Umiejętność wyciągania wniosków oraz wskazania praktycznych zastosowań. Umiejętność wskazania rozwiązań i zastosowań alternatywnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących treści wykładów.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość zasady działania, schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Znajomość zasady działania, schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Znajomość zasady działania, schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją. Umiejętność wyciągania wniosków oraz wskazania praktycznych zastosowań. Umiejętność wskazania rozwiązań i zastosowań alternatywnych.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2	F1
EK2		Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N3 N4	F1 F2 P1
EK3		Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L15	N1 N2 N5	F1
EK4		Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L15	N3 N4 N5	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Zakrzewski J.** — *Czujniki i przetworniki pomiarowe : podręcznik problemowy*, Gliwice, 2004, Wydaw. Politach. Śląskiej
- [2 ] **Zakrzewski J., Kampik M.** — *Sensory i przetworniki pomiarowe*, Gliwice, 2013, Wydaw. Politach. Śląskiej
- [3 ] **Suchocki K.** — *Sensory i przetworniki pomiarowe*, Gliwice, 2016, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej
- [4 ] **Piotrowski J. i inni** — *Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego*, Warszawa, 2017, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Layer E., Tomczyk K.** — *Measurements, Modelling and Simulation of Dynamic Systems*, Berlin Heidelberg, 2010, SPRINGER-VERLAG
- [2 ] **Tomaszewski K.** — *Roboty przemysłowe. Projektowanie układów mechanicznych.*, Warszawa, 1993, WNT
- [3 ] **Morecki A.** — *Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów.*, Warszawa, 1999, WNT
- [4 ] **Honczarenko J.** — *Roboty przemysłowe: elementy i zastosowanie.*, Warszawa, 1996, WNT
- [5 ] **Kozłowski K. i inni.** — *Modelowanie i sterowanie robotów.*, Warszawa, 2017, PWN
- [6 ] **Praca zbiorowa** — *Fizyka dla szkół wyższych, Tom 1-3*, Rice University, 2017, OpenStacks

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof PK Krzysztof Tomczyk (kontakt: [petomczy@cyf-kr.edu.pl](mailto:petomczy@cyf-kr.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Krzysztof Tomczyk (kontakt: [ktomczyk@pk.edu.pl](mailto:ktomczyk@pk.edu.pl))

2 dr inż. Marek Sieja (kontakt: [msieja@pk.edu.pl](mailto:msieja@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....