

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Środki Transportu i Logistyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Logistyka i spedycja, Bezpieczeństwo i eksploatacja środków transportu

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody i urządzenia do badań diagnostycznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Methods and Devices for Diagnostic Tests
KOD PRZEDMIOTU	WM ŚTIL oIN B35 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	9	0	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie różnych metod diagnostycznych, zapoznanie się z budową i zasadą działania torów pomiarowych różnych wielkości fizycznych, opanowanie podstaw analogowych i cyfrowych technik przetwarzania i akwizycji danych pomiarowych.

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

1 Znajomość wiadomości z zakresu fizyki

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna istotę diagnozowania i monitoringu maszyn i urządzeń transportu bliskiego

**EK2 Wiedza** Student zna i rozumie podstawowe metody i procedury pomiarowe wielkości fizycznych zarówno na drodze analogowej jak i cyfrowej.

**EK3 Umiejętności** Potrafi opracować i zastosować przykładowe tory pomiarowe parametrów pracy maszyn i urządzeń, oraz przeprowadzić kondycjonowanie sygnałów i rejestrację danych procesowych.

**EK4 Umiejętności** Potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie systemów transportowych, dot. budowy i eksploatacji urządzeń, obiektów lub systemów technicznych oraz ich funkcjonowanie, przydatność i możliwość zastosowania.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Istota diagnostyki i monitoringu maszyn i urządzeń. Podstawowe pojęcia i definicje, źródła sygnałów, klasyfikacja i miary sygnałów. Przegląd metod diagnostycznych.	2
<b>W2</b>	Budowa wybranych czujników pomiarowych stosowanych w środkach transportu. Zakres pomiaru, czułość, rodzaje błędów pomiarowych, klasa czujnika.	2
<b>W3</b>	Podstawy cyfrowej analizy sygnałów: proces dyskretyzacji sygnału próbkowania i kwantowania, zdolność rozdzielcza, postprocessing. Systemy akwizycji i obróbki danych pomiarowych.	2
<b>W4</b>	Wirtualne przyrządy i systemy pomiarowo-diagnostyczne stosowane w środkach transportowych. Wykorzystanie oprogramowania specjalistycznego do budowy systemów pomiarowych.	2
<b>W5</b>	Symptomy diagnostyczne wykorzystywane w predykcyjnym utrzymaniu ruchu maszyn transportowych. Systemy automatycznego monitorowania uszkodzeń urządzeń transportowych wykorzystujące zaimplementowane elementy detekcyjne, inteligentna technika pomiarowa.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Budowa układu pomiarowego z wykorzystaniem karty A/C: Budowa kart A/C oraz ich parametry.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L2	Dyskretyzacja sygnału pomiarowego. Budowa układu pomiarowego oraz cyfrowa akwizycja danych pomiarowych.	2
L3	Diagnostyka termiczna jako nieinwazyjna metoda oceny stanu technicznego elementów i układów napędowych środków transportu. Metody pomiaru temperatury, przetworniki i rejestratory, ocena zarejestrowanych zmian temperatury.	1
L4	Pomiar wybranych wielkości fizycznych takich jak przemieszczenie liniowe i kątowe, prędkość obrotowa i liniowa. Metody i przetworniki pomiarowe: prądnice tachometryczne, układy impulsowe z przetwornikami indukcyjnymi, enkodery inkrementalne i absolutne. Skalowanie, kalibracja oraz ocena czasu reakcji torów pomiarowych.	2
L5	System monitoringu obciążenia środków transportu. Przetworniki do pomiaru siły i ciśnienia. Pomiar obciążenia siłownika hydraulicznego. Określenie mocy i energii, różniczkowanie, całkowanie i filtracja sygnałów.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

## 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	18
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Kolokwium

**F3** Zaliczenie pisemne

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących:  $0,2F1+0,4F2+0,4F3$

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen (punktów) ze wszystkich przeprowadzonych form zaliczenia.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	55% z max. wymagań na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 3.5	64% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	73% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	82% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Min. 91% z student zna istotę diagnozowania i monitoringu maszyn i urządzeń transportu bliskiego, wymienia i charakteryzuje metody diagnozowania maszyn.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	55% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	64% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	73% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	82% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Min. 91 % z student opisuje budowę torów pomiarowych różnych wielkości fizycznych, charakteryzuje różne rodzaje sygnałów stosowanych w układach diagnostycznych, opisuje zasadę przetwarzania analogowo - cyfrowego oraz urządzenia służące do tego celu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	55% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	64% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	73% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	82% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Min. 91 % z student opracowuje schematy przykładowych torów pomiarowych z zastosowaniem elektrycznych i elektronicznych elementów składowych, rejestruje dane pomiarowe.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	55% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	64% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	73% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	82% z max. wymagań na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 5.0	Min. 91 % z student opracowuje uzyskane wyniki pomiarów oraz ocenia ich dokładność jak również adekwatność w kontekście testowanego urządzenia lub zagadnienia.
--------------	---

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	T1_W06	Cel 1	W1 W2 W3 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F2 P1
EK2	M1_W19	Cel 1	W2 W3 W4 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	M1_U10	Cel 1	W3 L1 L2 L4 L5	N1 N2	F1 P1
EK4	M1_U19	Cel 1	W4 W5 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Praca zbiorowa pod kierunkiem Dietmara Schida — *Mechatronika*, Warszawa, 2002, REA
- [2 ] Fidali M. — *Metody diagnostyki maszyn i urządzeń w predykcyjnym utrzymaniu ruchu*, Warszawa, 2020, ELAMED

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Gajek A, Juda Z. — *Mechatronika samochodowa. Czujniki*, Warszawa, 2008, WKŁ
- [2 ] Craig M., Gillian E. — *Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów*, Warszawa, 1999, WKŁ
- [3 ] Cholewa W., Moczulski W. — *Diagnostyka techniczna maszyn. Pomiar i analiza sygnałów.*, Gliwice, 1993, WPŚI

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Janusz, Piotr Pobędza (kontakt: janusz.pobedza@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

- 1 dr inż. Artur Gawlik (kontakt: artur.gawlik@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Paweł Walczak (kontakt: pawel.walczak@pk.edu.pl)
- 3 mgr inż. Artur Guzowski (kontakt: artur.guzowski@pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Kinga Garboś (kontakt: kinga.garbos@pk.edu.pl)
- 5 mgr inż. Piotr Pająk (kontakt: piotr.pajak@pk.edu.pl)
- 6 mgr inż. Damian Brewczyński (kontakt: damian.brewczynski@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....