

# 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: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Bezpieczeństwo i eksploatacja środków transportu, Automatyzacja logistycznych systemów transportowych, Logistyka i spedycja

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                              |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Metody i urządzenia do badań diagnostycznych |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Methods and devices for diagnostic tests     |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM ŚTIL oIS 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<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 6       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** 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** M1\_W09 Absolwent zna i rozumie systemy pomiarowe oraz sposoby oceny poprawności przeprowadzanych pomiarów i metody ich statystycznego opracowania.

**EK2 Wiedza** M1\_W19 Absolwent zna i rozumie podstawowe metody i procedury pomiarowe parametrów procesów, maszyn i urządzeń w inżynierii mechanicznej.

**EK3 Umiejętności** M1\_U10 Potrafi zastosować proste układy elektryczne lub elektroniczne do sterowania maszynami i procesami w zakresie inżynierii mechanicznej.

**EK4 Umiejętności** M1\_U19 Potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie inżynierii mechanicznej, dot. budowy i eksploatacji urządzeń, obiektów lub systemów technicznych oraz ich funkcjonowanie, przydatność i możliwość zastosowania.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Budowa układu pomiarowego z wykorzystaniem karty A/C: Budowa kart A/C oraz ich parametry.                                                                                                                                                                                                                                        | 2                |
| 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.                                                                                                    | 3                |
| 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. | 4                |
| 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.                                                                                                              | 4                |

| WYKŁAD |                                                        |                  |
|--------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Podstawowe pojęcia i definicje, źródła sygnałów, klasyfikacja i miary sygnałów.                                                                                                                                                                           | 2                |
| <b>W2</b> | Budowa wybranych czujników pomiarowych stosowanych w środkach transportu. Zakres pomiaru, czułość, rodzaje błędów pomiarowych, klasa czujnika.                                                                                                            | 4                |
| <b>W3</b> | Podstawy cyfrowej analizy sygnałów: proces dyskretyzacji sygnału próbkowania i kwantowania, zdolność rozdzielcza, postprocessing. Systemy akwizycji i obróbki danych pomiarowych.                                                                         | 4                |
| <b>W4</b> | Symptomy diagnostyczne wykorzystywane w predykcyjnym utrzymaniu ruchu maszyn transportowych. Systemy automatycznego monitorowania uszkodzeń urządzeń transportowych wykorzystujące zaimplementowane elementy detekcyjne, inteligentna technika pomiarowa. | 2                |
| <b>W5</b> | Wirtualne przyrządy i systemy pomiarowo-diagnostyczne stosowane w środkach transportowych. Wykorzystanie środowiska programowego LabView do budowy systemów pomiarowych.                                                                                  | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 3                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <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                                                                              | 5                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ćwiczenie praktyczne

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F3** Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen (punktów) ze wszystkich przeprowadzonych form zaliczenia:  $0,4F1+0,2F2+0,4F3$ .

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Student, który zaliczył przedmiot potrafi opisać zasadę działania, zalety i wady przykładowych przetworników pomiarowych wielkości fizycznych. |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | Student, który zaliczył przedmiot zna różne rodzaje sygnałów stosowanych w układach diagnostycznych, zna 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        | Student, który zaliczył przedmiot potrafi opracować schematy przykładowych torów diagnostycznych z zastosowaniem elektrycznych i elektronicznych elementów składowych.                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | Student, który zaliczył przedmiot potrafi opracować uzyskane wyniki pomiarów oraz ocenić ich dokładność jak również adekwatność zastosowanych rozwiązań.                                  |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE          | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | M1_W09                                                                         | Cel 1           | L1 L2 L3 L4 L5<br>W1 W2 W3 | N1 N2 N3              | F1 F3 P1      |
| EK2               | M1_W19                                                                         | Cel 1           | L3 L4 L5 W2<br>W3 W4 W5    | N1 N2 N3              | F2 F3 P1      |
| EK3               | M1_U10                                                                         | Cel 1           | L1 L2 L4 L5 W3<br>W5       | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK4               | M1_U19                                                                         | Cel 1           | L4 L5 W4                   | N1 N2 N3              | F2 F3 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 | Praca zbiorowa pod kierunkiem Dietmara Schmidta — *Mechatronika*, Warszawa, 2002, REA

[2] | Zóltowski B. — *Tytuł*, Miejsowość, 2019, Wydawnictwo

#### 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., prof. PK Janusz, Piotr Pobęda (kontakt: janusz.pobeda@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Artur Gawlik (kontakt: artur.gawlik@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Paweł Walczak (kontakt: pawel.walczak@mech.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Artur Guzowski (kontakt: artur.guzowski@mech.pk.edu.pl)

4 mgr inż. Kinga Garboś (kontakt: kinga.garbos@mech.pk.edu.pl)

5 mgr inż. Piotr Pająk (kontakt: piotr.pajak@mech.pk.edu.pl)

6 mgr inż. Damian Brewczyński (kontakt: damian.brewczynski@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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