# Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

# Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Eksploatacja i niezawodność w transporcie

## 1 Informacje o przedmiocie

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Metody i urządzenia pomiarowe w transporcie |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | |
| Kod przedmiotu | T416 |
| Kategoria przedmiotu | Przedmioty kierunkowe |
| Liczba punktów ECTS | 2.00 |
| Semestry | 4 |

## 2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

| Semestr | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Laboratorium komputerowe | Projekt | Seminarium |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 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** Zna budowę, zasadę działania, cechy funkcjonalne i eksploatacyjne przetworników oraz torów pomiarowych różnych wielkości fizycznych.

**EK2 Wiedza** Zna różne rodzaje sygnałów pomiarowych (analogowe i cyfrowe), zna urządzenia do ich przesyłania i przetwarzania oraz oprogramowanie komputerowe do akwizycji danych pomiarowych.

**EK3 Umiejętności** Potrafi dobrać urządzenia i metody diagnostyczne do rozwiązania prostego problemu z zakresu oceny stanu maszyny, urządzenia lub środka transportu.

**EK4 Umiejętności** Potrafi opracować i zinterpretować dane uzyskane na drodze eksperymentu doświadczalnego, przedstawić je w sposób komunikatywny i zrozumiały dla innych.

# 6 Treści programowe

| Laboratorium | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **L1** | Budowa układu pomiarowego z wykorzystaniem karty A/C: Budowa kart A/C oraz ich parametry. Dyskretyzacja sygnału pomiarowego. Budowa układu pomiarowego oraz cyfrowa akwizycja danych pomiarowych. | 4 |
| **L2** | Diagnostyka termiczna jako nieinwazyjna metoda oceny stanu technicznego elementów i układów napędowych środków transportu. Metody pomiaru temperatury, przetworniki i rejestratory, ocena zarejestrowanych zmian temperatury. | 4 |
| **L3** | 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 |
| **L4** | Metody i urządzenia do pomiaru obciążenia. Przetworniki do pomiaru siły i ciśnienia. Pomiar obciążenia siłownika hydraulicznego. Określenie mocy i energii, różniczkowanie, całkowanie i filtracja sygnałów. | 3 |

# 7 Narzędzia dydaktyczne

**N1** Ćwiczenia laboratoryjne

**N2** Konsultacje

# 8 Obciążenie pracą studenta

| Forma aktywności | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|---|---|
| **Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:** | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 15 |
| Konsultacje przedmiotowe | 3 |
| 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 | 15 |
| Opracowanie wyników | 15 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 10 |
| **Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta** | **60** |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu | 2.00 |

# 9 Sposoby oceny

### Ocena formująca

**F1** Ćwiczenie praktyczne

**F2** Kolokwium

**F3** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### Ocena podsumowująca

**P1** Zaliczenie pisemne

**P2** Średnia ważona ocen formujących

### Warunki zaliczenia przedmiotu

**W1** Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

**W2** Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen (punktów) ze wszystkich przeprowadzonych form zaliczenia: 0,2F1+0,3F2+0,2F3+0,3P1.

## Kryteria oceny

| Efekt kształcenia 1 | |
|---|---|
| Na ocenę 2.0 | Nie spełnia wymagań na ocenę 3. |

| | |
|---|---|
| Na ocenę 3.0 | Student, który zaliczył przedmiot potrafi opisać zasadę działania, zalety i wady przykładowych przetworników pomiarowych wielkości fizycznych. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |
| Efekt kształcenia 2 | |
| Na ocenę 2.0 | Nie spełnia wymagań na ocenę 3. |
| 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. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |
| Efekt kształcenia 3 | |
| Na ocenę 2.0 | Nie spełnia wymagań na ocenę 3. |
| Na ocenę 3.0 | Student, który zaliczył przedmiot potrafi opracować schematy przykładowych torów diagnostycznych. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |
| Efekt kształcenia 4 | |
| Na ocenę 2.0 | Nie spełnia wymagań na ocenę 3. |
| Na ocenę 3.0 | Student, który zaliczył przedmiot potrafi opracować uzyskane wyniki pomiarów, przeprowadzić aproksymację, różniczkowanie, całkowanie sygnałów dyskretnych. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |

# 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 | L1 L2 L3 L4 | N1 N2 | F2 P1 P2 |
| EK2 | | Cel 1 | L1 L2 L3 L4 | N1 N2 | F2 F3 P1 P2 |
| EK3 | | Cel 1 | L1 L2 L3 L4 | N1 N2 | F1 F3 P2 |
| EK4 | | Cel 1 | L1 L2 L3 L4 | N1 N2 | F3 P2 |

# 11 Wykaz literatury

## Literatura podstawowa

**[1 ] Gajek A, Juda Z.** — *Mechatronika samochodowa. Czujniki*, Warszawa, 2008, WKŁ

**[2 ] Praca zbiorowa pod kierunkiem Dietmara Schmida** — *Mechatronika*, Warszawa, 2002, REA

**[3 ] Żółtowski B.** — *Podstawy diagnostyki maszyn*, Bydgoszcz, 1996, WUAT-R

## Literatura uzupełniająca

**[1 ] Craig M., Gillian E.:** — *Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów*, Warszawa, 1999, WKŁ

**[2 ] Cholewa W., Moczulski W.** — *Diagbostyka techniczna maszyn. Pomiary i analiza sygnałów*, Gliwice, 1993, WPŚl

# 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. Janusz Pobędza (kontakt: janusz.pobedza@mech.pk.edu.pl)

**2** dr inż. Piotr Kucybała (kontakt: piotr.kucybala@mech.pk.edu.pl)

**3** mgr inż. Artur Guzowski (kontakt: artur.guzowski@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)

.....

.....

.....