

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Bezpieczeństwa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                              |
|-----------------------------------------|------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Pomiary i diagnostyka maszyn |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                              |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM IBEZP oIS B35 21/22       |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe        |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                         |
| SEMESTRY                                | 5                            |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5       | 0      | 0         | 30           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z podstawowymi metodami diagnostyki i pomiaru wielkości charakteryzujących pracę maszyn.

**Cel 2** Zdobycie umiejętności sporządzania bilansów energii maszyn oraz pomiaru wielkości niezbędnych do sporządzenia bilansów i oceny pracy maszyn.

**Cel 3** Zapoznanie się z budową i zasadą działania torów pomiarowych różnych wielkości fizycznych.

Cel 4 Opanowanie podstaw analogowych i cyfrowych technik przetwarzania i akwizycji danych pomiarowych.

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

1 brak

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe metody diagnostyki i pomiaru wielkości charakteryzujących pracę maszyn.

**EK2 Wiedza** Student zna budowę i zasadę działania torów pomiarowych różnych wielkości fizycznych.

**EK3 Umiejętności** Potrafi sporządzać bilanse energii maszyn. Potrafi określić i dokonać pomiaru wielkości i parametrów niezbędnych do sporządzenia bilansu i diagnostyki maszyn.

**EK4 Umiejętności** Opanował umiejętność budowania podstawowych analogowych i cyfrowych torów pomiarowych z przetwarzaniem i akwizycją danych pomiarowych.

**EK5 Umiejętności** Potrafi wykonać pomiar i określić jego niepewność w zakresie pomiarów inżynierskich.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                  |                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Pomiar ciśnień wolno- i szybkozmiennych. Urządzenia pomiarowe. Kalibracja czujników i przetworników. Wyznaczanie wykresu indykatorowego i mocy indykowanej maszyny tłokowej. Ocena pracy maszyny na podstawie wykresu.           | 3                |
| L2           | Wyznaczanie charakterystyk oraz badanie pomp. Wielkości charakterystyczne i wskaźniki bezwymiarowe. Charakterystyki wymiarowe i bezwymiarowe.                                                                                    | 3                |
| L3           | Wyznaczanie charakterystyk oraz badanie wentylatorów: Wielkości charakterystyczne i wskaźniki bezwymiarowe. Charakterystyki wymiarowe i bezwymiarowe. Współpraca szeregową i równoległą. Sposoby pomiaru i regulacji wydajności. | 3                |
| L4           | Badania sprężarek wyporowych i wirowych: Wykresy indykatorowe i ocena pracy na podstawie wykresu. Współczynniki charakterystyczne.                                                                                               | 3                |
| L5           | Badanie motosprężarki śrubowej. Akwizycja danych pomiarowych.                                                                                                                                                                    | 3                |
| L6           | Budowa układu pomiarowego z wykorzystaniem karty A/C: Budowa karty A/C oraz jej parametry. Dyskretyzacja sygnału pomiarowego. Budowa układu pomiarowych oraz cyfrowa akwizycja danych pomiarowych.                               | 3                |
| L7           | Pomiar prędkości obrotowej. Metody pomiaru prędkości obrotowej: prądnice tachometryczne, układy indukcyjne z przetwornikami indukcyjnymi, enkodery inkrementalne.                                                                | 3                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| L8           | Pomiar przemieszczenia i prędkości liniowej: Rodzaje, budowa i zasada działania wybranych przetworników. Porównanie właściwości i dobór. Wady i zalety Kalibracja czujnika w układzie pomiarowym. Metody pomiaru (różniczkowanie, całkowanie, bezpośredni). | 3                |
| L9           | Pomiar przemieszczenia kąтового: inklinometry, enkodery absolutne, filtracja sygnałów.                                                                                                                                                                      | 3                |
| L10          | Pomiar obciążenia. Przetworniki do pomiaru siły i ciśnienia. Pomiar obciążenia siłownika hydraulicznego. Określenie mocy i energii.                                                                                                                         | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

## 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                                                                         | 5                                                       |
| 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                               | 15                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <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**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawowe metody pomiaru wielkości charakteryzujących pracę maszyn cieplnych. Zna zasadę działania przyrządów i systemów pomiarowych.                                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna budowę i zasadę działania torów pomiarowych różnych wielkości fizycznych.                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi sporządzać bilanse energii i przepływu masy maszyn cieplnych, m. in. sprężarki, wentylatora i silnika spalinowego. Potrafi określić wielkości i parametry niezbędne do sporządzenia bilansu. |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                      |

|                     |                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi zbudować podstawowy analogowy lub cyfrowy tor pomiarowy z przetwarzaniem i akwizycją danych pomiarowych. Potrafi zebrać dane pomiarowe i je przetworzyć na wielkości przydatne w badaniu maszyn. |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                                                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi przeprowadzić kalibrację przetwornika lub toru pomiarowego. Potrafi wykonać pomiar podstawowych parametrów maszyn cieplnych i określić jego niepewność.                                          |
| 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               | M1_W09                                                                         | Cel 1 Cel 2     | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L8 L9 L10 | N1                    | F1 F2 P1      |
| EK2               | M1_W09<br>M1_W19                                                               | Cel 1 Cel 2     | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L8 L9 L10 | N1                    | F1 F2 P1      |
| EK3               | M1_U10                                                                         | Cel 2 Cel 3     | L3 L4 L5                          | N1                    | F1 F2 P1      |
| EK4               | M1_U10<br>M1_U25                                                               | Cel 4           | L4 L5 L6 L7 L8<br>L9              | N1                    | F1 F2 P1      |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE              | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK5               | M1_U25<br>M1_K03                                                               | Cel 1 Cel 2<br>Cel 4 | L1 L2 L3 L4 L5<br>L7 L8 L9 L10 | N1                    | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Fodemski T.R. — *Pomiary cieplne*, Warszawa, 2001, WNT
- [2] | Praca zbiorowa pod kierunkiem Dietmara Schmida — *Mechatronika*, Warszawa, 2002, REA
- [3] | Gajek A, Juda Z. — *Mechatronika samochodowa. Czujniki*, Warszawa, 2008, WKŁ

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Z. Gnutek, W. Kordylewski — *Maszynoznawstwo energetyczne: wprowadzenie do energetyki cieplnej.*, Wrocław, 2003, Oficyna Wydawnicza PWr
- [2] | Craig M., Gillian E. — *Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów*, Warszawa, 1999, WKŁ

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Ryszard, Zbigniew Kantor (kontakt: [ryszard.kantor@pk.edu.pl](mailto:ryszard.kantor@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: [rkantor@mech.pk.edu.pl](mailto:rkantor@mech.pk.edu.pl))
- 2 mgr inż. Przemysław Młynarczyk (kontakt: [pmlynarczyk@pk.edu.pl](mailto:pmlynarczyk@pk.edu.pl))
- 4 dr inż. Janusz Pobędza (kontakt: [pmpobedz@cyf-kr.edu.pl](mailto:pmpobedz@cyf-kr.edu.pl))
- 5 dr inż. Piotr Kucybała (kontakt: )
- 6 mgr inż. Artur Guzowski (kontakt: )
- 7 mgr inż. Roman Duda (kontakt: [roman.duda@mech.pk.edu.pl](mailto:roman.duda@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)

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