

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Logistyka i spedycja

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Metrologia            |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Metrology             |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM TRANS oIS B8 18/19 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                  |
| SEMESTRY                                | 1                     |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu metrologii.

**Cel 2** Zdobyć umiejętności korzystania z różnych przyrządów pomiarowych i stosowania rachunku błędów pomiarów.

**Cel 3** Potrafi współpracować w zespole przy rozwiązywaniu problemu inżynierskiego.

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

- 1 Umiejętność czytania i wykonywania rysunku technicznego, podstawowy matematyki (pochodne cząstkowe) oraz podstawy statystyki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada wiedzę z zakresu statystycznej analizy wyników pomiarów i podstawowych pojęć dotyczących pomiarów.

**EK2 Wiedza** Zna systemy pomiarowe i ich właściwości metrologiczne. Zna budowę i zastosowania przyrządów pomiarowych. Zna metody pomiarowe i wie jak opracować wyniki pomiarów.

**EK3 Umiejętności** Potrafi dobrać narzędzie pomiarowe do określonego zadania pomiarowego. Potrafi opracować wyniki pomiarów. Potrafi wykorzystać arkusz kalkulacyjny do przeprowadzenia analizy statystycznej wyników pomiarów.

**EK4 Umiejętności** Potrafi posługiwać się przyrządami pomiarowymi. Potrafi wykonać dokumentację techniczną dla mierzonej części.

**EK5 Kompetencje społeczne** Potrafi współpracować w zespole jako jego członek.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                            |                  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Identyfikacja typu szyny kolejowej na podstawie przeprowadzonych pomiarów.                 | 2                |
| L2           | Pomiary wybranych parametrów koła zębatego.                                                | 2                |
| L3           | Statystyczna analiza wyników pomiarów.                                                     | 2                |
| L4           | Wykorzystanie długościomierza do wykonywania pomiarów i nadzorowania narzędzi pomiarowych. | 2                |
| L5           | Pomiary przy użyciu mikroskopów pomiarowych.                                               | 2                |
| L6           | Pomiary mikro- i makrogeometrii powierzchni.                                               | 2                |
| L7           | Zaliczanie ćwiczeń laboratoryjnych i odrabianie ćwiczeń zaległych.                         | 3                |

| WYKŁAD |                                                                                         |                  |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Metrologia i jej podział. Podstawowe pojęcia. Międzynarodowy Układ Jednostek Miar - SI. | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W2</b> | Klasyfikacja przyrządów pomiarowych, budowa i ich właściwości metrologiczne. Dobór przyrządów pomiarowych.                                                                                                                                                    | 2                |
| <b>W3</b> | Budowa i wyposażenie mikroskopów pomiarowych. Istota współrzędnościowej techniki pomiarowej. Odmiany konstrukcyjne współrzędnościowych maszyny pomiarowych (WMP). Budowa WMP. Głowice i sondy pomiarowe stosowane w WMP. Współrzędnościowe systemy pomiarowe. | 2                |
| <b>W4</b> | Statystyczna analiza wyników pomiarów. Błędy pomiarów. Wyznaczanie niepewność pomiarów. Pomiary pośrednie.                                                                                                                                                    | 3                |
| <b>W5</b> | Ocena chropowatości i falistości powierzchni. Pomiary odchyłek geometrycznych.                                                                                                                                                                                | 2                |
| <b>W6</b> | Pomiary wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych.                                                                                                                                                                                                     | 2                |
| <b>W7</b> | Opis, budowa i zastosowania wysokościomierza cyfrowego do zdań pomiarowych 1D i 2D. Wzorce miar długości i kąta. Metody pomiarowe.                                                                                                                            | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** 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                                                                         | 0                                                       |
| 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                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <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** Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**W2** Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Student posiada wiedzę i umiejętności z zakresu stosowania przyrządów pomiarowych i rachunku błędów pomiarów. |
| 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 różne systemy pomiarowe oraz ich właściwości metrologiczne. Zna budowę i zastosowania przyrządów pomiarowych. Zna metody pomiarowe i wie jak opracować wyniki pomiarów. |
| 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 właściwie dobrać narzędzie pomiarowe do określonego zadania pomiarowego. Potrafi prawidłowo opracować wyniki pomiarów.                                                      |
| 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 posługiwać się przyrządami pomiarowymi. Potrafi prawidłowo wykonać rysunek techniczny dla mierzonej części.                                                                 |
| 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 wykonać powierzone zadanie inżynierskie w zadanym czasie przy współpracy z innymi członkami zespołu. |
| 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               | K1_W03                                                                         | Cel 1           | W1 W2 W4                      | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK2               | K1_W10                                                                         | Cel 1           | L2 L4 L5 L6 L7<br>W3 W5 W6 W7 | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK3               | K1_UB08                                                                        | Cel 2           | L1 L3 L7                      | N2                    | F1 P1         |
| EK4               | K1_UB09                                                                        | Cel 2           | L2 L4 L5 L6                   | N2                    | F1 P1         |
| EK5               | K1_K03                                                                         | Cel 3           | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7       | N2                    | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 | Jakubiec W., Malinowski J. — *Metrologia wielkości geometrycznych*, Warszawa, 2007, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 | Ratajczyk E., A. Woźniak — *Współrzędnościowe systemy pomiarowe*, Warszawa, 2016, OWPW

[2 | Humienny Z. — *Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS)*, Warszawa, 2004, WNT

[3 | Adamczak S, Makiela W. — *Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników*, Warszawa, 2010, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Robert Kupiec (kontakt: rkupiec@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Robert Kupiec (kontakt: rkupiec@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Andrzej Ryniewicz (kontakt: ryniewicz@mech.pk.edu.pl)

5 dr inż. Marek Kowalski (kontakt: mkowalski@mech.pk.edu.pl)

6 mgr inż. Piotr Gąska (kontakt: piotr.gaska@pk.edu.pl)

7 mgr inż. Maciej Gruza (kontakt: )

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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