

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Metrologia/Metrology  |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Metrology             |
| KOD PRZEDMIOTU                          | M218                  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                  |
| SEMESTRY                                | 2 3                   |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 15     | 0         | 0            | 0                                | 0       | 0          |
| 3       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Uzyskanie umiejętności racjonalnego doboru narzędzi pomiarowych, posługiwania się aparaturą pomiarową, metrologią warsztatową i metodami szacowania błędów pomiaru

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

1 Podstawy rachunku różniczkowego

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada wiedzę z zakresu statystycznej analizy matematycznej przydatną do celów analizy informacji zarówno pomiarowych jak i danych gospodarczych

**EK2 Wiedza** Zna systemy pomiarowe i sposoby oceny poprawności przeprowadzanych pomiarów

**EK3 Wiedza** Zna podstawowe metody pomiarowe ze szczególnym uwzględnieniem metod stosowanych w zakresie wybranej specjalności.

**EK4 Umiejętności** Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment inżynierski służący wyznaczeniu parametrów dokładności wymiarowo-kształtowej części . Potrafi wyciągnąć wnioski na podstawie rezultatów badań własnych i obcych

**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           | Analiza dokumentacji technicznej i dobór przyrządów pomiarowych. Pomiary wymiarów uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi. | 2                |
| L2           | Optyczne metody pomiarowe.                                                                                               | 2                |
| L3           | Pomiary mikro- i makrogeometrii powierzchni.                                                                             | 2                |
| L4           | Analiza statystyczna i opracowanie wyników pomiarów seryjnych .                                                          | 2                |
| L5           | Wyznaczanie charakterystyki statycznej czujnika pneumatycznego                                                           | 2                |
| L6           | Współrzędnościowe systemy pomiarowe: pomiary z wykorzystaniem WMP i ramienia pomiarowego.                                | 2                |
| L7           | Nadzorowanie systemów pomiarowych.                                                                                       | 2                |
| L8           | Odrabianie i zaliczanie ćwiczeń zaległych.                                                                               | 1                |

| WYKŁAD |                                                                                                                             |                  |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Metrologia i jej podział. Układ SI. Podstawy teorii pomiarów. Przetwarzanie i rejestracja sygnałów analogowych i cyfrowych. | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                    |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W2</b> | Przetworniki pomiarowe. Charakterystyki statyczne i dynamiczne przetworników pomiarowych i pozostałych elementów toru pomiarowego. | 3                |
| <b>W3</b> | Podział i analiza błędów. Metody szacowania niepewności pomiarów. Metody statystyczna w zapewnieniu jakości.SPC.                   | 4                |
| <b>W4</b> | Klasyfikacja i właściwości metrologiczne przyrządów . Metody i narzędzia pomiarowe do oceny dokładności wymiarów.                  | 3                |
| <b>W5</b> | Racjonalny dobór narzędzi pomiarowych. Nadzorowanie przyrządów pomiarowych.                                                        | 3                |
| <b>W6</b> | Mikro- i makrogeometria powierzchni. Metody i sposoby oceny .                                                                      | 3                |
| <b>W7</b> | Pomiary elementów maszyn o złożonej postaci.                                                                                       | 4                |
| <b>W8</b> | Współrzędnościowa technika pomiarowa                                                                                               | 4                |
| <b>W9</b> | Zaawansowane systemy pomiarowe                                                                                                     | 4                |

## 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                                                               | 45                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 4                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 4                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 12                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 6                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 4                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>75</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Test

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** zaliczenie obu form zajęć: wykład - test zaliczeniowy , laboratoria wykonanie, opracowanie sprawozdań oraz zaliczenie teorii wszystkich objętych programem ćwiczeń laboratoryjnych

**W2** Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

**W3** Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ocen (punktów) ze wszystkich przeprowadzonych testów

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Test

**B2** Ćwiczenie praktyczne

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi przeprowadzić statystyczną analizę wyników przydatną do celów interpretacji danych 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 podział przyrządów i narzędzi pomiarowych i ich przeznaczenie                                      |
| 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        | Zna optyczne i stykowe metody pomiarowe dla pomiarów w skali mikro- i makro.                                   |
| 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        | Student potrafi dobrać przyrządy pomiarowe dla kontroli 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        | Student potrafi wyznaczyć niepewności pomiarowe metodą A dla pomiarów bezpośrednich i pośrednich. |
| 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<br>K1_W10                                                               | Cel 1           | L1 L3             | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK2               | K1_W16                                                                         | Cel 1           | L1 L2 L4 L5 L7    | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK3               | K1_W22                                                                         | Cel 1           | L1 L4 L6 L7       | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK4               | K1_UP04                                                                        | Cel 1           | L1 L3 L4 L5       | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK5               | K1_UP10                                                                        | Cel 1           | L1 L3 L4 L7       | N1 N2                 | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Jakubiec W., Malinowski J. — *Metrologia wielkości geometrycznych*, Warszawa, 2004, WNT
- [2] | Ratajczyk E — *Współrzędnościowa technika pomiarowa*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [3] | Humienny Z i inni — *Specyfikacje geometrii wyrobów*, Warszawa, 2004, WNT

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

[1 ] - — *Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik*, Warszawa, 1999, Główny Urząd Miar

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Barbara, Aleksandra Juras (kontakt: [juras@mech.pk.edu.pl](mailto:juras@mech.pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 mgr inż. Piotr Gąska (kontakt: [piotr.gaska@mech.pk.edu.pl](mailto:piotr.gaska@mech.pk.edu.pl))

2 dr inż. Robert Kupiec (kontakt: [rkupiec@mech.pk.edu.pl](mailto:rkupiec@mech.pk.edu.pl))

3 dr inż. Adam Gaska (kontakt: [agaska@mech.pk.edu.pl](mailto:agaska@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)

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