



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metrologia techniczna i systemy pomiarowe

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechatronika

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

12

Laboratoria

12

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

12

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Radomir MAJCHROWSKI

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: radomir.majchrowski@put.poznan.pl

tel. +48 61 665 3223

Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Wiedza: wiadomości z zakresu statystyki matematycznej, rysunku technicznego oraz części maszyn

Umiejętności: logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu.

Kompetencje społeczne: rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy.

### Cel przedmiotu

Przyswojenie podstawowych pojęć z technik pomiarowych. Zapoznanie się z przyrządami

i metodami pomiarowymi oraz systemami pomiarowymi stosowanymi w budowie maszyn. Zdobycie umiejętności obliczania i doboru tolerancji i symbolu pasowania dla otworów i wałków, doboru tolerancji, pasowania oraz szeregu gwintów, szacowania niepewności pomiaru metodą typu A i B.



### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

Student zna pojęcia podstawowe z technik pomiarowych – K\_W13.

Student zna metody pomiarowe oraz systemy pomiarowe stosowane w budowie maszyn – K\_W13.

Student zna podstawowe wyposażenie pomiarowe stosowane do pomiarów części maszyn – K\_W13.

#### Umiejętności

Student potrafi obliczać i dobierać tolerancje i symbole pasowań dla otworów i wałków, gwintów oraz innych części maszyn – K\_U17

Student zna hierarchię wzorców i umie dobierać przyrządy pomiarowe do pomiarów części maszyn – K\_U17

Umie obliczać niepewność pomiarów metodą typu A i B – K\_U17.

Umie obliczać niepewność dla pomiarów pośrednich – K\_U17.

#### Kompetencje społeczne

Ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje – K\_K02

Potrafi współdziałać i pracować w grupie – K\_K03

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca oraz podsumowująca

Wykład: Zaliczenie na podstawie kolokwium składającego się z 5 pytań przeprowadzane na koniec semestru.

Laboratorium: Sprawdziany na początku ćwiczeń laboratoryjnych sprawdzające stopień przygotowania do zajęć. Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.

Ćwiczenia: Zaliczenie na podstawie kolokwium składającego się z 2 zadań przeprowadzane na koniec semestru.

### Treści programowe

Wykład:

1) Teoria pomiaru, wynik pomiaru, szacownie niepewności pomiaru.

2) Etalony, wzorce miar długości i kąta, płytki wzorcowe, wałeczki i kulki pomiarowe, płytki kątowe, kątowniki, hierarchia wzorców.



- 3) Przyrządy pomiarowe stosowane w pomiarach długości i kąta – suwmiarkowe, mikrometryczne, czujnikowe.
- 4) Układ tolerancji i pasowań (pomiarы wałków i otworów).
- 5) Pomiarы gwintów zewnętrznych i wewnętrznych.
- 6) Metody pomiarów kątów i stożków (pomiarы wymiarów pośrednich).
- 7) Pomiarы odchyłek kształtu i położenia, pomiarы chropowatość powierzchni.
- 8) Wprowadzenie do współrzędnościowej techniki pomiarowej.

Laboratorium:

- 1) Tolerancje i pasowania.
- 2) Obliczanie niepewności pomiaru.
- 3) Sprawdzanie przyrządów pomiarowych (mikrometr).
- 4) Pomiarы stykowe i optyczne gwintów.
- 5) Statystyczna analiza wyników pomiarów.
- 6) Pomiarы odchyłek kształtu.
- 7) Wprowadzenie do techniki współrzędnościowej.

Ćwiczenia:

- 1) Tolerancje i pasowania.
- 2) Obliczanie niepewności pomiaru.

### Metody dydaktyczne

Prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań.

### Literatura

Podstawowa

Paczyński P.: Metrologia techniczna. Przewodnik do wykładów ćwiczeń i laboratoriów. Wyd. Zakład Metrologii i Systemów Pomiarowych, Politechnika Poznańska, Poznań 2003.

Adamczak S., Makiela W.: Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami. Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2001.

Arendarski J.: Niepewność pomiarów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.



Humienny Z., Osanna P.H., Tamre M., Weckenmann A., Blunt L., Jakubiec W.: Specyfikacja geometrii wyrobów (GPS). WNT, Warszawa 2004.

Jakubiec W.: Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT, Warszawa 1999.

Uzupełniająca

Jezierski J.: Analiza tolerancji i niedokładności w budowie maszyn. WNT, Warszawa 1994.

Malinowski J.: Pomiary długości kąta. Wyd. Szkol. i Pedagog., wydanie 3-cie, Warszawa 1993. Malinowski J.

Jakubiec W., Płowucha W.: Pomiary gwintów w budowie maszyn, WNT, 2009

Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa, Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2005

Pawlus P.: Topografia powierzchni: pomiar, analiza, oddziaływanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2005

Sładek J.: Dokładność pomiarów współrzędnościowych, Politechnika Krakowska, 2012

Wieczorowski M.: Wykorzystanie analizy topograficznej w pomiarach nierówności powierzchni, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2009

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|   | Godzin | ECTS |
|---|--------|------|
| Łączny nakład pracy   | 100    | 4,0  |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem   | 65     | 3,0  |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup> | 35     | 1,0  |

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności