



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Techniki pomiarowe [S2IMat1>TechPom]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria materiałowa

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Radomir Majchrowski

radomir.majchrowski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu metrologii długości i kąta, wiadomości z fizyki oraz matematyki.

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

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. Poznanie wiadomości z metod pomiaru topografii powierzchni w skali Mikro i Nano. 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 metody pomiarowe oraz systemy pomiarowe stosowane w budowie maszyn – k\_w03

student zna podstawowe wyposażenie pomiarowe stosowane do pomiarów części maszyn – k\_w03

ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu metrologii powierzchni – k\_w03,

k\_w10

#### Umiejętności:

student potrafi obliczać i dobierać tolerancje i symbole pasowań dla otworów i wałków, gwintów oraz innych części maszyn – k\_u09

student umie dobierać przyrządy pomiarowe do pomiarów części maszyn – k\_u08, k\_u10

umie obliczać niepewność pomiarów metodą typu a i b – k\_u09, k\_u12

umie obliczać niepewność dla pomiarów pośrednich – k\_u09, k\_u12

#### Kompetencje społeczne:

1. student potrafi współpracować w grupie - k\_k03

2. 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

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

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

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

### Treści programowe

Wykład:

1. Przyrządy pomiarowe stosowane w pomiarach długości i kąta. Układ tolerancji i pasowań
2. Pomiary odchyłek kształtu i położenia, pomiary chropowatość powierzchni
3. Wprowadzenie do współrzędnościowej techniki pomiarowej
4. Metody stykowe i optyczne pomiaru topografii powierzchni
5. SPM – metody mikroskopii z sondą skanującą
6. Tryby pracy AFM (Contact Mode, TappingMode, LFM, EFM, Force Distance Curves)
7. Pomiary topografii powierzchni – dobór metody (diagram Stedman'a)
8. Badanie wad powierzchni przy wykorzystaniu termowizji aktywnej

Ćwiczenia:

1. Tolerancje i pasowania
2. Obliczanie niepewności pomiaru
3. Wprowadzenie do analizy wymiarowej

### Tematyka zajęć

brak

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań.
2. Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, dyskusja.

### Literatura

Podstawowa

1. Adamczak S., Makiela W.: Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami. Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2001.
2. Arendarski J.: Niepewność pomiarów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
3. Gotszalk T. P., Systemy mikroskopii bliskich oddziaływań w badaniach mikro i nanostruktur, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2004
4. Humienny Z., Osanna P.H., Tamre M., Weckenmann A., Blunt L., Jakubiec W.: Specyfikacja geometrii wyrobów (GPS). WNT, Warszawa 2004.
5. Jakubiec W.: Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT, Warszawa 1999
6. Wieczorowski M.: Wykorzystanie analizy topograficznej w pomiarach nierówności powierzchni,

Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2009

Uzupełniająca

1. Jezierski J.: Analiza tolerancji i niedokładności w budowie maszyn. WNT, Warszawa 1994.
2. Malinowski J.: Pomiary długości kąta. Wyd. Szkol. i Pedagog., wydanie 3-cie, Warszawa 1993.
3. Malinowski J., Jakubiec W., Płowucha W.: Pomiary gwintów w budowie maszyn, WNT, 2009
4. Paczyński P.: Metrologia techniczna. Przewodnik do wykładów ćwiczeń i laboratoriów. Wyd. Zakład Metrologii i Systemów Pomiarowych, Politechnika Poznańska, Poznań 2003.
5. Pawlus P.: Topografia powierzchni: pomiar, analiza, oddziaływanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2005
6. Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa, Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2005
7. Śladek J.: Dokładność pomiarów współrzędnościowych, Politechnika Krakowska, 2012
8. Wieczorowski M.: Wykorzystanie analizy topograficznej w pomiarach nierówności powierzchni, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2009

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	34	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	15	1,00