



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metrologia techniczna i systemy pomiarowe [N1Mech2>MTiSP]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Mechatronika

Rok/Semestr  
3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
niestacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

8

Laboratorium

8

Inne

0

Ćwiczenia

8

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

### Wykładowcy

### 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:

- 1) Student zna pojęcia podstawowe z technik pomiarowych.
- 2) Student zna metody pomiarowe oraz systemy pomiarowe stosowane w budowie maszyn.
- 3) Student zna podstawowe wyposażenie pomiarowe stosowane do pomiarów części maszyn.

Umiejętności:

- 1) Student potrafi obliczać i dobrać tolerancje i symbole pasowań dla otworów i wałków, gwintów oraz

innych części maszyn.

- 2) Student zna hierarchię wzorców i umie dobierać przyrządy pomiarowe do pomiarów części maszyn.
- 3) Umie obliczać niepewność pomiarów metodą typu A i B.
- 4) Umie obliczać niepewność dla pomiarów pośrednich

Kompetencje społeczne:

- 1) 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.
- 2) Potrafi współdziałać i pracować w grupie.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Egazmin na podstawie kolokwium składającego się z pytań punktowanych (zaliczenie w przypadku uzyskania 51% punktów:  $\geq 51\%$  (3.0),  $>60\%$  (3.5),  $>70\%$  (4.0),  $>80\%$  (4.5),  $>90\%$  (5.0)) 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

Teoria pomiaru.

Zasad analizy dokładności wyników pomiaru.

Wzorce miar długości i kąta.

Metody i technik pomiarowe oraz narzędzia pomiarowe stosowane w pomiarach elementów maszyn.

Tolerancje i pasowania części maszyn.

Podstawy współrzędnościowej techniki pomiarowej.

## Tematyka zajęć

Wykład:

- 1) Teoria pomiaru, wynik pomiaru, szacownice 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, optyczne, specjalizowane.
- 4) Układ tolerancji i pasowań (pomiaru wałków i otworów).
- 5) Pomiar gwintów zewnętrznych i wewnętrznych.
- 6) Metody pomiarów kątów i stożków (pomiarów wymiarów pośrednich).
- 7) Pomiar odchyłek kształtu i położenia, pomiar chropowatości powierzchni.
- 8) Wprowadzenie do współrzędnościowej techniki pomiarowej.

Laboratorium:

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

Ćwiczenia:

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

## Metody dydaktyczne

Wykład: ilustrowany prezentacją multimedialną zawierającą omawiane treści programowe

Laboratorium: ćwiczenia praktyczne, praca w zespole.

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań na tablicy.

## Literatura

### Podstawowa:

- 1) Paczyński P.: Metrologia techniczna. Przewodnik do wykładów ćwiczeń i laboratoriów. Wyd. Zakład Metrologii i Systemów Pomiarowych, Politechnika Poznańska, Poznań 2003.
- 2) Adamczak S., Makiela W.: Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami. Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2001.
- 3) Arendarski J.: Niepewność pomiarów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
- 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.

### Uzupełniająca:

- 1) Jezierski J.: Analiza tolerancji i niedokładności w budowie maszyn. WNT, Warszawa 1994.
- 2) Malinowski J.: Pomiary długości kąta. Wyd. Szkol. i Pedag., wydanie 3-cie, Warszawa 1993.
- 3) Malinowski J., Jakubiec W., Płowucha W.: Pomiary gwintów w budowie maszyn, WNT, 2009
- 4) Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa, Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2005
- 5) Pawlus P.: Topografia powierzchni: pomiar, analiza, oddziaływanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2005
- 6) Sładek J.: Dokładność pomiarów współrzędnościowych, Politechnika Krakowska, 2012

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	26	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	49	2,00