



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy metrologii [S1IBio1>PM]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z zakresu analizy i statystyki matematycznej, podstawowe wiadomości z zakresu fizyki doświadczalnej.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie się z podstawami metrologii, charakterystyką wzorców i narzędzi pomiarowych. Nabycie wiedzy o sposobach i zasadach pomiaru wybranych wielkości geometrycznych oraz umiejętności posługiwania się sprzętem pomiarowym. Zdobycie wiedzy o metodach pomiarowych, rachunku błędów i obliczania niepewności pomiaru bezpośredniego i pośredniego

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student zna układ jednostek miar SI.
2. Student zna definicje i klasyfikację poszczególnych rodzajów błędów ich eliminację lub oszacowanie.
3. Student zna statystyczne metody opracowania wyników pomiarów.
4. Student zna podstawowe wyposażenie pomiarowe stosowane do pomiarów części maszyn.

Umiejętności:

1. Student potrafi wykonać operację sprawdzenia przyrządu pomiarowego według instrukcji.

2. Student potrafi obliczać wartość niepewności pomiarów pośrednich.
3. Student potrafi szacować niepewności pomiarów metodami A i B.
4. Student potrafi w stopniu podstawowym dobrać urządzenie do zadania pomiarowego.

Kompetencje społeczne:

1. Student ma świadomość znaczenia przeprowadzania prawidłowych pomiarów części maszyn.
2. Student potrafi samodzielnie rozwijać wiedzę w dziedzinie metrologii.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Zaliczenie pisemne. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Laboratorium: Zaliczenie na podstawie oceny odpowiedzi ustnej lub pisemnej z zakresu treści każdego wykonywanego ćwiczenia oraz ocen uzyskanych ze sprawozdań. Aby uzyskać zaliczenie laboratorium wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone.

## Treści programowe

Wykład

1. Teoria pomiaru, pomiar, jego istota, wynik pomiaru, metody, zasady i sposoby pomiaru.
2. Układ jednostek miar SI, definicja metra. Wzorce miar.
3. Błędy pomiaru, definicja i klasyfikacja, błędy systematyczne, przypadkowe i nadmierne.
4. Niepewność pomiaru.
5. Tolerancje i pasowania.
6. Odchyłki kształtu i położenia.
7. Warsztatowe narzędzia pomiarowe.
8. Współrzędnościowa technika pomiarowa - wprowadzenie.

Laboratorium:

1. Sprawdzanie przyrządów pomiarowych.
2. Pomiary bezpośrednie i pośrednie. Wyznaczanie niepewności pomiaru.
3. Pomiary wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych. Tolerancje i pasowania.
4. Pomiary stykowe gwintów.
5. Pomiary błędów kształtu.
6. Wprowadzenie do techniki współrzędnościowej.

## Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Laboratorium: przeprowadzanie eksperymentów, rozwiązywanie zadań, dyskusja.

## Literatura

Podstawowa:

1. Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa, 2018
2. Paczyński Piotr: Metrologia techniczna. Przewodnik do wykładów ćwiczeń i laboratoriów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2003
3. Arendarski J.: Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2013
4. Jakubiec W., Zator S., Majda P.: Metrologia, PWE 2014
5. Białas S., Humienny Z., Kiszka K.: Metrologia z podstawami specyfikacji geometrii wyrobów (GPS) WPW 2014
6. Ratajczyk E., Woźniak A.: Współrzędnościowe systemy pomiarowe, Warszawa 2016

Uzupełniająca:

1. Ifan Hughes, Thomas Hase: Measurements and their Uncertainties: A practical guide to modern erroranalysis, Oxford University Press, 2010.
2. Connie L. Dotson: Fundamentals of Dimensional Metrology, Cengage Learning, 2014
3. Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa, Warszawa 2005.
4. Humienny Z., Osana P.H., Tamre M., Weckenmann A., Blunt L., Jakubiec W.: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS), podręcznik europejski, WNT, Warszawa 2004.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiw/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00