



## **KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS**

Nazwa przedmiotu

**Metrologia i systemy pomiarowe**

---

### **Przedmiot**

Kierunek studiów

Inżynieria Bezpieczeństwa

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

**3/6**

Profil studiów

**ogólnoakademicki**

Język oferowanego przedmiotu

**polski**

Wymagalność

**obligatoryjny**

---

### **Liczba godzin**

Wykład

**8**

Ćwiczenia

Laboratoria

**10**

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### **Liczba punktów ECTS**

**2**

---

### **Wykładowcy**

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Magdalena Diering

e-mail: [magdalena.diering@put.poznan.pl](mailto:magdalena.diering@put.poznan.pl)

tel. 61 665 00 00

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

---

### **Wymagania wstępne**

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu analizy i



statystyki matematycznej, wiedzę z podstaw procesów technologicznych i podstaw rysunku technicznego. Student powinien charakteryzować się chęcią zdobywania nowej wiedzy i umiejętności, posiadać zdolność logicznego myślenia i korzystania z informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### **Cel przedmiotu**

Zapoznanie się z podstawami metrologii i systemów kontrolno-pomiarowych. Nabycie wiedzy o sposobach i zasadach pomiaru wybranych wielkości geometrycznych oraz umiejętności posługiwania się podstawowym sprzętem kontrolno-pomiarowym. Zdobywanie wiedzy o metodach kontroli i metodach pomiarowych, rachunku błędów i obliczaniu niepewności wyniku pomiaru, obliczaniu przydatności systemów pomiarowych i skuteczności systemów kontroli. Uświadomienie różnorodności zadań pomiarowych we współczesnym przemyśle oraz zakresu informacji możliwej do uzyskania na podstawie pomiaru.

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

#### Wiedza

1. Student zna w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu matematyki i statystyki w zakresie rozwiązywania praktycznych problemów inżynierskich w obszarze metrologii i systemów kontrolno-pomiarowych [K1\_W04]
2. Student ma zaawansowaną wiedzę z zakresu cyklu życia produktów, urządzeń, obiektów, układów i systemów technicznych [K1\_W06]
3. Student zna w stopniu zaawansowanym metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy przygotowaniu do prowadzenia badań naukowych oraz rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zastosowaniem technologii informacyjnych, ochrony informacji i wspomagania komputerowego w obszarze metrologii i systemów kontrolno-pomiarowych [K1\_W11]
4. Student zna w zaawansowanym stopniu pojęcia i zasady z zakresu ochrony prawa autorskiego, bezpieczeństwa informacji i ochrony własności intelektualnej w gospodarce rynkowej [K1\_W12]

#### Umiejętności

1. Student potrafi właściwie dobierać źródła oraz informacje z nich pochodzące, dokonywać ich oceny, krytycznej analizy i syntezy [K1\_U01]
2. Student potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w obszarze metrologii i systemów kontrolno-pomiarowych, również z wykorzystaniem metod i narzędzi informacyjno-komunikacyjnych [K1\_U04]
3. Student potrafi zaprojektować przy użyciu właściwych metod i technik system lub proces kontrolno-pomiarowy spełniający wymagania mieszczące się w ramach inżynierii bezpieczeństwa [K1\_U07]
4. Student potrafi stosować standardy i normy w rozwiązywaniu praktycznych zadań inżynierskich w obszarze metrologii i systemów kontrolno-pomiarowych [K1\_U08]



### Kompetencje społeczne

1. Student potrafi dostrzegać zależności przyczynowo-skutkowe w realizacji postawionych celów i stosować rangi w odniesieniu do istotności alternatywnych bądź konkurencyjnych zadań [K1\_K01]
2. Student ma świadomość uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów w obszarze metrologii i systemów kontrolno-pomiarowych i ciągłego doskonalenia się [K1\_K02]
3. Student potrafi inicjować działania związane z formułowaniem i przekazywaniem informacji oraz współdziałaniem w społeczeństwie w obszarze metrologii i systemów kontrolno-pomiarowych [K1\_K05]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

Wykład: Ocena formująca z wykładu formułowana jest na podstawie odpowiedzi Studenta na pytania z zakresu treści programowych (pytania dotyczące materiału omówionego na wykładach).

Laboratoria: W toku semestru Student wykonuje zestaw zadań sprawdzających jego umiejętność obsługi podstawowych przyrządów kontrolno-pomiarowych oraz znajomość wybranych metod kontrolno-pomiarowych. Ocena formująca na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań laboratoryjnych.

Ocena podsumowująca:

Wykład: Zaliczenie na podstawie testu składającego się z 8 pytań ogólnych, zamkniętych. Próg zaliczenia: 50% punktów (zaliczenie w przypadku poprawnej odpowiedzi na min. 4 pytania: <4 poprawnych odpowiedzi – ocena ndst (2,0), 4 – dst (3,0), 5 – dst+ (3,5), 6 – db (4,0), 7 – db+ (4,5), 8 – bdb (5,0)). Test przeprowadzany na koniec semestru.

Laboratoria: Zaliczenie - Do każdego zadania laboratoryjnego Student opracowuje sprawozdanie. Za każde zadanie można uzyskać 8 punktów. Próg zaliczenia: 50% punktów. Ocena na koniec semestru.

### Treści programowe

Wykład: Podstawowa terminologia metrologiczna. Teoria pomiaru, pomiar i jego istota. Wynik pomiaru, metody, rodzaje i sposoby pomiaru. Układ jednostek miar SI, definicja metra. Wzorce miar. Błędy pomiaru. Jakość pomiarów a decyzje w organizacji. Niepewność pomiarowa. Narzędzia pomiarowe, ich podział i charakterystyka przyrządów. Zagadnienia metrologiczne, wzorcowanie, legalizacja. Kontrola organoleptyczna. Definicja systemu pomiarowego (systemu kontrolno-pomiarowego). Zarządzanie sprzętem kontrolno-pomiarowym.

Laboratoria: Sprawdzanie przyrządów pomiarowych. Statystyczna analiza wyników pomiarów. Badanie przydatności systemu pomiarowego pomiarowego. Ocena skuteczności kontroli organoleptycznej.

### Metody dydaktyczne

Wykład: Prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz filmami.



Laboratoria: Wykonywanie zadań laboratoryjnych, rozwiązywanie zadań, dyskusja, praca w zespole - ćwiczenia praktyczne.

## Literatura

### Podstawowa

1. Jakubiec W., Zator S., Majda P., Metrologia, PWE 2014
2. Arendarski J., Niepewność pomiarów, Warszawa, Instytut Metrologii i Systemów Pomiarowych Politechniki Warszawskiej, 2000
3. Diering M., Kujawińska A., MSA - Analiza Systemów Pomiarowych: przewodnik po procedurach, AR Comprint, Poznań, 2012

### Uzupełniająca

1. Measurement Systems Analysis, 4th ed., Reference manual, AIAG-Work Group, Daimler Chrysler Corporation, Ford Motor Company, General Motors Corporation, 2010
2. VDA 5, Measurement and Inspection Processes, 3rd ed. revised, VDA&QMC, 2021
3. Humienny Z., Osana P.H., Tamre M., Weckenmann A., Blunt L., Jakubiec W., Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS), podręcznik europejski, WNT, Warszawa, 2004
4. Górny A., Dahlke G., Metody pomiarowe w bezpieczeństwie pracy i ergonomii, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2013

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łącznie nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	18	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwiów, wykonanie sprawozdań) <sup>1</sup>	32	1,5

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