

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S1-AiR-305
	studia niestacjonarne:	M#2-N1-AiR-504
Nazwa przedmiotu	Metrologia techniczna	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technical Metrology	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	AUTOMATYKA I ROBOTYKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Metrologii i Niekonwencjonalnych Metod Wytwarzania
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Krzysztof Stępień, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu		Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		Polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	3
	studia niestacjonarne	5
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		2

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		15		
	studia niestacjonarne:	9		9		



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie matematyki obejmującą teorię prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej mającej zastosowanie w rachunku błędów pomiarowych oraz obliczaniu niepewności pomiarowej.	AiR1_W01
	W02	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie zasad fizycznych wykorzystywanych w różnego rodzaju przyrządach pomiarowych oraz metodach pomiarowych.	AiR1_W02
	W03	Ma wiedzę w zakresie metrologii oraz techniki pomiarowej. Zna i rozumie metody pomiaru wielkości geometrycznych oraz metody obliczenia błędów pomiarowych i niepewności pomiarowej. Zna metody oraz narzędzia informatyczne służące analizie danych pomiarowych.	AiR1_W06
Umiejętności	U01	Potrafi uzyskiwać informacje z literatury oraz innych źródeł. Potrafi pracować indywidualnie oraz w zespole w celu wykonania określonego zadania pomiarowego oraz potrafi opracować raport pomiarowy wraz z analizą danych pomiarowych.	AiR1_U01
	U02	Potrafi dobrać odpowiednie metody pomiarowe oraz przyrządu pomiarowe do określonych zadań pomiarowych. Potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości geometrycznych urządzeń automatyki.	AiR1_U09
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu metrologii i techniki pomiarowej wykorzystywanej w automatyce i robotyce oraz jest gotów do pozyskiwania nowych informacji zarówno z literatury, jak i od ekspertów.	AiR1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe pojęcia związane z metrologią techniczną. Teoretyczne podstawy pomiaru i systemy jednostek miar. Analiza statystyczna danych pomiarowych. Rozkład normalny i podstawowe jego własności. Metody szacowania niepewności pomiarowej. Charakterystyka warsztatowych przyrządów pomiarowych. Zautomatyzowane systemy pomiaru wielkości geometrycznych. Współrzędnościowa technika pomiarowa. Wizyjne systemy pomiarowe. Pomiary nierówności powierzchni.
laboratorium	Budowa i części składowe warsztatowych przyrządów pomiarowych. Wyznaczenie niepewności pomiarowej w pomiarach wielkości geometrycznych. Pomiary różnicowe przy wykorzystaniu czujników pomiarowych. Pomiary optyczne. Pomiary wybranych cech geometrycznych przy użyciu przyrządów pomiarowych z cyfrowym wyjściem danych. Ocena dokładności narzędzi pomiarowych. Pomiary cech geometrycznych z wykorzystaniem współrzędnościowej techniki pomiarowej.



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	
U02					X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z końcowego kolokwium zaliczeniowego.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie sprawozdań z zajęć. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15		15			9		9			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,36					0,88					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					28					h





6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,64	1,12	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25	25	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1	1	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50	50	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2		ECTS

LITERATURA

- Adamczak S.: Metrologia geometryczna powierzchni technologicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2023.
- Adamczak S.: Pomiary geometryczne powierzchni, WNT, 2009.
- Adamczak S., Makiela W.: Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników – ćwiczenia praktyczne, PWN, Warszawa, 2010.
- Arendarski J.: Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2013.
- Cieplucha J.: Podstawy metrologii, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2008.
- Ewaluacja Danych Pomiarowych Przewodnik Wyrażania Niepewności Pomiaru. 2008, 123.
- Paczyński P.: Metrologia Techniczna. Przewodnik do wykładów, ćwiczeń i laboratoriów, Politechnika Poznańska, 2003.
- Barzykowski, J., A. Domańska, M.: Kujawińska, Współczesna metrologia – wybrane zagadnienia, WNT, Warszawa, 2016.
- Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia Wielkości Geometrycznych, WNT, Warszawa, 2007.
- Tumański S.: Technika pomiarowa. WNT, Warszawa, 2007.
- Ratajczyk E., Woźniak A.: Współrzędnościowe systemy pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa, 2016.
- Zator S., Majda P., Jakubiec W.: Metrologia, PWE Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2014.
- Praca zbiorowa pod redakcją Z. Humiennego „Geometrical Product Specifications - Course for Technical Universities” – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001.
- Mahr – Katalog główny – Metrologia Produkcyjna – 2022/23.
- Katalog przyrządów pomiarowych 2022-2024 Mitutoyo - PL-20007.

