



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-IB-501
	studia niestacjonarne:	Z-IBN-501
Nazwa przedmiotu	Podstawy metrologii	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of metrology	
Obowiązuje od roku akademickiego	2026/2027	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA	
Poziom kształcenia	I stopień	
Profil studiów	Praktyczny	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne	
Zakres	Wszystkie zakresy	
Jednostka prowadząca przedmiot	Uczelnia	Politechnika Świętokrzyska
	Jednostka	Katedra Metrologii i Niekonwencjonalnych Metod Wytwarzania
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Krzysztof Stępień, prof. PŚk dr hab. Inż. Paweł Zmarzły, prof. PŚk	
Zatwierdził	dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kształcenia ogólnego	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr V
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne	Brak	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	4	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30		
	studia niestacjonarne:	18		18		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie matematyki i rachunku prawdopodobieństwa wykorzystywaną w analizie danych pomiarowych, rachunku błędów pomiarowych oraz szacowaniu niepewności pomiarów.	IB1_W01
	W02	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie zasad fizycznych wykorzystywanych w różnego rodzaju przyrządach pomiarowych oraz metodach pomiarowych.	IB1_W02
	W03	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metrologii niezbędną do rozwiązywania problemów związanych z miernictwem medycznym.	IB1_W05
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do planowania i przeprowadzania pomiarów. Umie analizować wyniki pomiarów, porównywać je z wynikami zawartymi w literaturze, wyciągając wnioski na podstawie analizy statystycznej.	IB1_U03
	U02	Potrafi przeanalizować działanie systemu pomiarowego oraz jego udoskonalenia czy optymalizacji poprzez wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań technicznych. Posługuje się formami komunikacji inżynierskiej, w tym prawidłowym opisem fizykalnych zjawisk, przedstawieniem ich w postaci zapisu matematycznego, algorytmów, schematów blokowych.	IB1_U08
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość potrzeby samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy z zakresu metrologii wielkości geometrycznych stosowanej w inżynierii biomedycznej oraz nie waha się zasięgać opinii ekspertów, gdy problem wykracza poza ramy jego wiedzy i doświadczenia.	IB1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Historia metrologii. Klasyfikacja metrologii. Aspekty prawne metrologii. Układ jednostek SI. Błędy pomiarowe, ich typy i źródła. Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej w metrologii. Rozkład normalny i parametry rozkładu zmiennej losowej Budżet niepewności pomiarowej w pomiarach bezpośrednich i pośrednich. Przyrządy warsztatowe w metrologii wielkości geometrycznych. Wzorce pomiarowe. Projektory pomiarowe. Mikroskopy pomiarowe. Interferometria laserowa i jej zastosowanie w metrologii. Skanery 3D. Laserowe systemy śledzące. Współrzędnościowe systemy pomiarowe. Tomografy pomiarowe. Struktura geometryczna powierzchni i jej pomiar. Profilometry stykowe. Profilometry optyczne. Parametry chropowatości powierzchni.
laboratorium	Budowa i zasada działania warsztatowych i laboratoryjnych narzędzi pomiarowych. Pomiary wybranych cech geometrycznych przy użyciu warsztatowych narzędzi pomiarowych. Analiza niepewności pomiarowej w pomiarach bezpośrednich. Analiza niepewności pomiarowej w pomiarach pośrednich. Pomiary parametrów gwintów. Pomiary kół zębatach. Pomiary optyczne wybranych cech geometrycznych. Pomiary odchyłki okrągłości. Pomiary odchyłki walcowości. Pomiary prostoliniowości oraz płaskości. Pomiary chropowatości 2D przy użyciu stykowych przyrządów pomiarowych. Pomiary topografii powierzchni. Pomiary z wykorzystaniem współrzędnościowej maszyny 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	Pozytywne zaliczenie kolokwium zaliczeniowego (uzyskanie co najmniej 50 % punktów)
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										Jednostka	
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne						
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S		
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					40					h	
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,6					ECTS	
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					60					h	
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					2,4					ECTS	
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50,0					50					h	
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					ECTS	
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h	
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS	

LITERATURA

1. Jakubiec W., Malinowski J., Metrologia Wielkości Geometrycznych, WNT, Warszawa, 2020.
2. Adamczak S., Metrologia geometryczna powierzchni technologicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2023.
3. Adamczak S., „Pomiary geometryczne powierzchni”, WNT, 2009.
4. Adamczak S., Makiela W., Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników – ćwiczenia praktyczne, PWN, Warszawa, 2010.