



Karta przedmiotu
Systemy pomiarowe

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów technika bezpieczeństwa i obronności	Cykl kształcenia (nabór) 2024/25	
Specjalność -	Kod przedmiotu 03TBON.PI3B.2864.24	
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Inżynierii Mechanicznej	Języki wykładowe polski	
Poziom studiów pierwszego stopnia (inż.)	Obligatoryjność Obowiązkowy	
Profil studiów Profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe	
Forma studiów studia niestacjonarne		
Wymagania wstępne	Brak wymagań.	
Przedmioty wprowadzające	Brak przedmiotów wprowadzających.	
Koordinator	Marcin Łukasiewicz	
Okres Semestr 1	Forma i godziny zajęć • Wykład: 10, Zaliczenie na ocenę • Ćwiczenia audytoryjne: 10, Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3
Okres Semestr 2	Forma i godziny zajęć • Wykład: 10, Egzamin • Ćwiczenia laboratoryjne: 10, Zaliczenie na ocenę • Ćwiczenia projektowe: 10, Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie wykorzystywania systemów pomiarowych i mechatronicznych, systemów monitorowania oraz obronności, materiałów konstrukcyjnych, specjalnych oraz eksploatacyjnych, amunicji a także technologii stosowanych w procesach konstruowania i wytwarzania obiektów technicznych.	TBO_O1_K_W06	P6S_WG P6S_WG_inż
W2	Posiada wiedzę w stopniu zaawansowanym dotyczącą kryptologii i systemów szyfrowania, informatycznych systemów stosowanych w obronności, ewidencji mienia, prognozowania zjawisk oraz przeprowadzania symulacji w sytuacjach kryzysowych, a także wykorzystania sztucznej inteligencji.	TBO_O1_K_W08	P6S_WG P6S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	Potrafi zdobywać, wykorzystywać, interpretować i wyciągać wnioski z informacji pozyskanych z literatury, baz danych oraz innych źródeł.	TBO_O1_K_U01	P6S_UW P6S_UU P6S_UW_inż
U2	Potrafi zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	TBO_O1_K_U05	P6S_UW
Kompetencje społeczne:			
K1	Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera techniki bezpieczeństwa i obronności.	TBO_O1_K_K05	P6S_KK

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe pojęcia z zakresu systemów pomiarowych, jednostki miar, niepewności pomiarowe, tolerancje i pasowania, budowa narzędzi pomiarowych, wzorcowanie przyrządów, pomiary metodami stykowymi i bezstykowymi. Pomiary odchyłek geometrycznych i struktury geometrycznej powierzchni. Czujniki i przetworniki pomiarowe. Pomiary wielkości mechanicznych. Pomiary wielkości elektrycznych. Pomiary wielkości termodynamicznych. Pomiary wielkości hydraulicznych. Błędy pomiaru i jego składowe, niepewność pomiaru.	Wykład	W1, W2, U1, U2, K1
2.	Obliczanie błędów pomiarowych i opracowywanie wyników badań. Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej, które mają zastosowanie w metrologii. Rozwiązywanie przykładów funkcji regresji liniowej i sporządzanie wykresów. Obliczenia tolerancji wymiarowych, prezentacje graficzne wymiaru tolerowanego. Rachunek prawdopodobieństwa: parametry rozkładu - obliczanie, interpretacje.	Ćwiczenia audytoryjne	W1, W2, U1, U2, K1

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
3.	Wprowadzenie do zajęć - zapoznanie studentów z tematyką zajęć laboratoryjnych, przepisami BHP oraz przeciwpożarowymi obowiązującymi podczas trwania zajęć laboratoryjnych. Pomiary cech geometrycznych wybranych elementów maszyn. Zapoznanie się z zasadami pomiarów cech geometrycznych przyrządami ręcznymi (suwmiarka, średnicówka itp.). Obliczanie błędów pomiarowych i opracowywanie wyników badań, wzorcowanie czujników i przyrządów pomiarowych. Metody pomiaru czujnikiem zegarowym, pomiar gęstości płynów. Pomiary wielkości elektrycznych. Oscyloskop analogowy, oscyloskop cyfrowy. Elektryczne przyrządy analogowe. Pomiary wietkości termodynamicznych i hydraulicznych.	Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W2, U1, U2, K1
4.	Wykonanie projektu obliczeniowego zgodnie z wytycznymi wskazanymi przez prowadzącego zajęcia projektowe.	Ćwiczenia projektowe	W1, W2, U1, U2, K1

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Semestr 1

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład, Pokaz	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	50%
	Zaliczenie ustne	50%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wyrażonego w procentach odpowiedniego stopnia efektów uczenia się, zgodnie z Regulaminem studiów.		
Ćwiczenia audytoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia rachunkowe	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	50%
	Zaliczenie ustne	50%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wyrażonego w procentach odpowiedniego stopnia efektów uczenia się, zgodnie z Regulaminem studiów.		

Semestr 2

Forma zajęć	

Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład, Pokaz	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Egzamin pisemny	50%
	Egzamin ustny	50%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wyrażonego w procentach odpowiedniego stopnia efektów uczenia się, zgodnie z Regulaminem studiów.		
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Wejściówka	50%
	Sprawozdanie	50%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wyrażonego w procentach odpowiedniego stopnia efektów uczenia się, zgodnie z Regulaminem studiów.		
Ćwiczenia projektowe	Metody prowadzenia zajęć:	
	Projekt	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Projekt	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest wykonanie projektu obliczeniowego.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji						
	Zaliczenie pisemne	Zaliczenie ustne	Egzamin pisemny	Egzamin ustny	Sprawozdanie	Wejściówka	Projekt
W1	x	x	x	x	x	x	x
W2	x	x	x	x	x	x	x
U1	x	x	x	x	x	x	x
U2	x	x	x	x	x	x	x
K1	x	x	x	x	x	x	x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Hejn, K. Systemy pomiarowe. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2017. ISBN 9788378146247
2. Cysewska-Sobusiak, A., 2010. Podstawy metrologii i inżynierii pomiarowej. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.

Literatura uzupełniająca

1. Nowicki B., Zawory J., 2001. Metrologia wielkości geometrycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
2. Lisowski M. 2011. Podstawy metrologii. Wrocław. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	20
	Ćwiczenia audytoryjne	10
	Ćwiczenia laboratoryjne	10
	Ćwiczenia projektowe	10
Praca własna studenta	Konsultacje	5
	Przygotowanie do zajęć	46
	Studiowanie literatury	42
	Inne (przygotowanie do egzaminu)	32
Łączny nakład pracy studenta		175
Liczba punktów ECTS		7

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut