



Karta przedmiotu
Metody badań eksperymentalnych

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów mechanika i budowa maszyn	Cykl kształcenia (nabór) 2024/25	
Specjalność -	Kod przedmiotu 03MBMS.DI3C.2410.24	
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Inżynierii Mechanicznej	Języki wykładowe polski	
Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.)	Obligatoryjność Obowiązkowy	
Profil studiów Profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Forma studiów studia stacjonarne		
Wymagania wstępne	brak wymagań	
Przedmioty wprowadzające	Podstawy Konstrukcji Maszyn	
Koordinator	Stanisław Mroziński, Adam Lipski	
Okres Semestr 1	Forma i godziny zajęć • Wykład: 15, Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 1
Okres Semestr 2	Forma i godziny zajęć • Ćwiczenia laboratoryjne: 15, Zaliczenie na ocenę • Ćwiczenia projektowe: 30, Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich	MBM_O2_K_W02	P7S_WG P7S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	MBM_O2_K_U04	P7S_UW P7S_UW_inż
U2	potrafi zaprojektować proste maszyny, urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, użytkowych i ekonomicznych	MBM_O2_K_U06	P7S_UW P7S_UW_inż
U3	potrafi współpracować w ramach prac zespołowych z innymi osobami oraz potrafi kierować pracą zespołu	MBM_O2_K_U11	P7S_UO
U4	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	MBM_O2_K_U12	P7S_UU
Kompetencje społeczne:			
K1	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem podejmowanych przedsięwzięć	MBM_O2_K_K01	P7S_KK

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Znaczenie aparatury i badań w procesie projektowo konstrukcyjnym. Wielkości fizyczne podlegające pomiarom podczas badań materiałów i konstrukcji, (właściwości mechaniczne, zmęczeniowe, twardość, udarność, skład chemiczny, struktura, własności trybologiczne). Budowa podstawowej aparatury do określania wybranych właściwości materiałów, (maszyny wytrzymałościowe: mechaniczne, hydrauliczne, elektromagnetyczne, twardościomierze, młoty udarowościowe, spektrometry, mikroskopy). Badania konstrukcji (aparatura standardowa, stanowiska badawcze, zasady konstrukcji stanowisk, podstawowe układy, sterowanie i rejestracja podstawowych wielkości fizycznych, urządzenia kontrolne, przygotowanie badań na stanowiskach badawczych).</p> <p>Przetworniki pomiarowe, narzędzia i techniki badawcze, metody i narzędzia pomiaru podstawowych wielkości fizycznych metodami elektrycznymi, (przetworniki siły, przetworniki momentu, przetworniki prędkości, przetworniki drogi, przetworniki energii). Opracowywanie wyników pomiarów (statystyka, korelacja, regresja, testy istotności -przykłady). Błędy pomiarów, rodzaje błędów, analiza błędów. Nadzór metrologiczny nad aparaturą badawczą.</p> <p>Systemy jakości - przedstawianie wyników badań, analiza wyników badań, opracowanie statystyczne, wykresy, rodzaje wykresów, wnioskowanie. Nadzór nad wyposażeniem, wzorcowania, sprawdzenia, kalibracje, kwalifikacje personelu, szkolenia, aparatura i wyposażenie laboratoriów badawczych, nadzór nad aparaturą. Przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia. Dokładność i niepewność pomiaru.</p>	Wykład	W1, U1, U2, U3, U4, K1
2.	<ul style="list-style-type: none"> • przygotowanie pomiaru odkształceń z zastosowaniem tensometrów elektrooporowych w różnych konfiguracjach mostka i dla różnych wzmacniaczy pomiarowych, • pomiar odkształceń z zastosowaniem tensometrów oporowych i czujników indukcyjnych, • statystyczne opracowywanie wyników badań eksperymentalnych, • szacowanie niepewności wyników pomiarów, • tensometryczny pomiar siły zacisku dłoni, • opracowywanie przebiegów eksploatacyjnych, • obsługa i prowadzenie badań na hydraulicznej maszynie wytrzymałościowej. • badania nieniszczące (metoda emisji akustycznej), • wyznaczenie podstawowych właściwości mechanicznych materiałów konstrukcyjnych. 	Ćwiczenia laboratoryjne	W1, U1, U2, U3, U4, K1
3.	Projekt prostego układu pomiarowego siły, przemieszczenia, prędkości, odkształcenia	Ćwiczenia projektowe	W1, U1, U2, U3, U4, K1

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

Semestr 1

Forma zajęć	
-------------	--

Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Pozytywna ocena uzyskana podczas zaliczenia	

Semestr 2

Forma zajęć		
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Sprawozdanie	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Zaliczone wszystkie ćwiczenia laboratoryjne realizowane w ramach przedmiotu	
Ćwiczenia projektowe	Metody prowadzenia zajęć:	
	Projekt	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Prezentacja	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Uzyskanie pozytywnej oceny z projektu przedstawionego w formie prezentacji multimedialnej	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji		
	Zaliczenie pisemne	Sprawozdanie	Prezentacja
W1	x	x	
U1	x	x	
U2	x		x
U3	x	x	x
U4	x		
K1	x		

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Podstawy konstrukcji maszyn. Praca pod redakcją M. Dietricha. WNT, Warszawa.
2. Metody doświadczalne mechaniki ciała stałego, w serii Mechanika techniczna, tom X. Praca pod redakcją W. Szczepińskiego. PWN, Warszawa, 1984.
3. Mroziński S. Laboratorium podstaw konstrukcji maszyn. Wydawnictwa ATR, Bydgoszcz.
4. Boroński D. Metody badań odkształceń i naprężeń w zmęczeniu materiałów i konstrukcji. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji - PIB, Bydgoszcz-Radom, 2007.

Literatura uzupełniająca

1. Kobayashi, A.S.: Handbook on Experimental Mechanics, SEM, Bethel, 1993.
2. Doświadczalna analiza odkształceń i naprężeń, Pod redakcją Z. Orłosa, PWN, Warszawa 1977.
3. Katalogi i strony internetowe producentów instrumentarium pomiarowego.
4. Bibliograficzne bazy danych Biblioteki Głównej PBS.

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	15
	Ćwiczenia laboratoryjne	15
	Ćwiczenia projektowe	30
Praca własna studenta	Przygotowanie do egzaminu	15
	Przygotowanie sprawozdania	15
	Przygotowanie projektu	30
Łączny nakład pracy studenta		120
Liczba punktów ECTS		4

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut