

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S2-MiBM-203
	studia niestacjonarne:	M#2-N2-MiBM-203
Nazwa przedmiotu	Mechanika doświadczalna	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Experimental Mechanics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Technologii Mechanicznej
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Jarosław Gałkiewicz, 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	Semestr II
	studia niestacjonarne	Semestr II
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 pogłębioną wiedzę na temat zachowania materiałów inżynierskich pod wpływem obciążenia oraz parametrów opisujących to zachowanie.	MiBM2_W02
	W02	Ma pogłębioną wiedzę na temat zaawansowanych własności materiałowych wykorzystywanych przez inżynierów oraz na temat sposób ich pomiarów.	MiBM2_W08
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać wiedzę na temat własności materiałów z literatury, baz danych i innych źródeł i na ich podstawie potrafi przewidywać zachowanie materiału pod wpływem obciążenia.	MiBM2_U03
	U02	Potrafi biegle operować danymi uzyskanymi podczas doświadczeń do wyznaczania stałych materiałowych. Potrafi sprawnie przedstawić wyniki swoich działań	MiBM2_U05
	U03	Potrafi wykonywać skomplikowane pomiary własności materiałowych przy wykorzystaniu maszyn wytrzymałościowych ich osprzętu.	MiBM2_U10
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie i zna potrzebę poznawania nowych metod badawczych i zaawansowanego sprzętu pomiarowego podnoszącego kompetencje zawodowe.	MiBM2_K01
	K02	Ma świadomość wpływu działalności inżynierskiej w zakresie wyznaczania stałych materiałowych na pozatechniczne aspekty życia a w szczególności na bezpieczeństwo ludzi.	MiBM2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Własności materiału istotne z wytrzymałościowego punktu widzenia. Pękanie materiałów kruchych. Rozkład naprężeń przed wierzchołkiem pęknięcia w materiale liniowo-sprężystym. Współczynnik intensywności naprężeń (WIN) i współczynnik uwalniania energii. Kryterium pęknięcia. Wyznaczanie krytycznej wartości WIN. Rozkład naprężeń i odkształceń przed wierzchołkiem pęknięcia w materiałach sprężysto-plastycznych. Całka J. Kryteria pęknięcia dla materiału sprężysto-plastycznego opisanego prawem Ramberga-Osgooda. Wyznaczanie krytycznej wartości całki J. Rozwarcie wierzchołkowe pęknięcia – model Irwina i model Dugdale'a. Doświadczalne wyznaczanie rozwarcia wierzchołka pęknięcia i kąta rozwarcia pęknięcia. Dynamiczna odporność na pękanie. Zmęczeniowa wytrzymałość materiałów. Rozwój pęknięć zmęczeniowych. Badanie procesu zmęczenia.
laboratorium	Współczesne maszyny wytrzymałościowe. Zasady sterowania, kalibracja i organizacja pomiarów. Wyznaczanie właściwości materiału na podstawie jednoosiowej próby rozciągania. Wyznaczanie odporności na pękanie materiału liniowo-sprężystego w płaskim stanie odkształcenia - K_{Ic} . Wyznaczanie odporności na pękanie dla materiału sprężysto-plastycznego, krytycznej wartości całki J - J_{Ic} , metodami normatywnymi. Pomiar rozwarcia wierzchołka pęknięcia (RWP), kąta rozwarcia pęknięcia, (KRP) kąta rozwarcia wierzchołka pęknięcia (KRWP) na podstawie procedury ASTM. Badanie niskocyklowego zakresu zmęczenia. Pomiar pola odkształceń w próbkach z karbem.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ



Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie kolokwium. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów
laboratorium	zaliczenie z oceną	Oddanie i obronienie na pozytywną ocenę sprawozdań z zajęć.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15			9		9			h
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	1,4					0,9					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					1,1					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	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2	ECTS
-----	---	----------	------

LITERATURA

1. Gałkiewicz J., Lis Z., Molasy R., Neimitz A. Mechanika doświadczalna. Laboratorium. Wyd. PŚk, 1999.
2. Neimitz A.: Mechanika pękania. PWN, 1998.
3. Gołaski L., Elementy doświadczalnej mechaniki pękania, Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 1992.
4. ASTM E-399, "Standard Test Method for Plane-Strain Fracture Toughness of Metallic Materials"
5. ASTM E1820-24 Standard Test Method for Measurement of Fracture Toughness.
6. Anderson T. L. Fracture Mechanics. Fundamental and Application, CRC Press, 2011

