

2 4P. 
prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

Nazwa przedmiotu: Badania właściwości mechanicznych i badania nieniszczące2
Nazwa w jęz. angielskim: Studies of Mechanical Properties and Nondestructive Studies2
Kod przedmiotu: WTCNXCSI-BWMI BN2

Dane dotyczące przedmiotu:
Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Obowiązuje od naboru: październik 2016

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:	
Egzamin	
Język wykładowy:	
polski	
Skrócony opis:	
Ogólna charakterystyka prób technologicznych i wytrzymałościowych. Relacja naprężenie – odkształcenie w materiale konstrukcyjnym. Prawo Hooke’a, stałe materiałowe. Podział metod badań wytrzymałościowych w zależności od charakteru obciążenia. Charakterystyka wskaźników wytrzymałościowych wyznaczanych w testach laboratoryjnych.	
Opis:	
1. Próby technologiczne. Charakterystyka badań właściwości mechanicznych przy obciążeniu jedno i wieloosiowym. 2. Relacja naprężenie i odkształcenie. Stan naprężenia. Odkształcenie. Stałe materiałowe, współczynnik Poissona, moduł sprężystości. 3. Pomiary twardości i mikrotwardości. Metody statyczne pomiaru twardości. Metody dynamiczne pomiaru twardości. Metody ryskowe. Podstawowe błędy pomiarów twardości. Wyposażenie i wzorce. 4. Statyczna próba rozciągania. Stosowane próbki. Sposób przeprowadzenia próby. Wskaźniki wyznaczane w oparciu statyczna próbę rozciągania. Wyposażenie badawcze. 5. Statyczna próba ściskania, zginania, skręcania oraz udarności. Stosowane próbki. Sposób przeprowadzenia próby. Wskaźniki wyznaczane w oparciu przeprowadzone próby. Wyposażenie badawcze. 6. Badania realizowane w podwyższonej temperaturze. Próba wytrzymałości na pełzanie. Stosowane próbki. Sposób przeprowadzenia próby. Wskaźniki wyznaczane w oparciu przeprowadzone próby. Wyposażenie badawcze. 7. Badania zmęczeniowe. Próbki do badań. Sposób przeprowadzenia próby. Wyznaczanie charakterystyk zmęczeniowych. Badania złomów zmęczeniowych Tematyka zajęć laboratoryjnych 1. Wyznaczanie właściwości wytrzymałościowych w oparciu o krzywą rozciągania. Naprężenia umowne a naprężenia rzeczywiste. 2. Wpływ kształtu karbu i temperatury na udarność. 3. Wpływ zastosowanych warunków pomiaru na wartość twardości i mikrotwardości. 4. Wyznaczenie i parametryzacja krzywych zmęczeniowych.	
Literatura:	
1. K. Przybyłowicz; Metody badania tworzyw metalicznych; wyd. PŚw 2011. 2. A. Wala, Metody badania materiałów, wyd. UŚI 2002. 3. Z. Mirski; Technologia i badanie materiałów inżynierskich, Laboratorium; wyd. PWR 2010. 4. Z. Kowalewski; Ćwiczenia laboratoryjne z wytrzymałości materiałów; Oficyna wyd. PW 2000. 5. Pod red. J. Lewińskiego; Podstawy mechaniki. Statyka i wytrzymałość materiałów; wyd. PW 2006. 6. M.F. Ashby, D.R.H. Jones; Materiały inżynierskie. t. 1; WNT 1995. 7. J. W. Wyrzykowski, J. Sieniawski, E. Pleszakow; Odkształcanie i pękanie metali. WNT 1999.	
Efekty kształcenia:	
W1 Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie podstawowych metod badawczych i pomiarowych w odniesieniu do stanu materiału zależnego od struktury z uwzględnieniem charakteru naprężeń i czynników środowiskowych. K_W04, K_W16, K_W20 W2 Zna kryteria doboru właściwości użytkowych materiałów konstrukcyjnych zależnych od technologii wytwarzania i struktury materiału. K_W08, K_W13, K_W15, K_W18 W3 Zna zasady opracowywania wyników pomiarowych oraz umie korzystać z norm przedmiotowych. K_W12, K_W23. U1 Umie dobrać odpowiednią metodykę badawczą w zależności od charakteru pracy elementu konstrukcyjnego oraz sposobu niszczenia materiału. KU_05, KU_07, KU_10. U2 Posiada krytyczną zdolność inżynierskiego postrzegania w zakresie funkcjonowania urządzeń mechanicznych, potrafi zaprojektować proste oprzyrządowanie badawcze. K_U09, KU_11, KU_12. U3 Umie korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania danych niezbędnych do rozwiązania zadania z zakresu badania właściwości mechanicznych materiałów konstrukcyjnych. K_U03, K_U04, K_U06. K1 Ma świadomość poziomu swej wiedzy i umiejętności oraz potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i efektywnie realizować proces samokształcenia. K_K01, K_K02, K_K05. K2 Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. K_K03, K_K04. K3 Ma świadomość społecznej roli inżyniera w zakresie wpływu technologii materiałowych na poziom gospodarki. K_K07	
Metody i kryteria oceniania:	
Przedmiot kończy się egzaminem pisemno-ustnym. Laboratorium – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnej ocen ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia,	

wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.

Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zdania pisemnego sprawdzianu zawierającego pytania otwarte oraz testowe wielokrotnego wyboru.

Osiągnięcie efektów W1, W2, U1, K1 i K3 weryfikowane jest podczas sprawdzianu końcowego, natomiast efekty W3, U2, U3 i K2 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

- ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 3 – 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.

Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami kształcenia, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy, jest wytrwały w pokonywaniu trudności oraz systematyczny w pracy.

Ocenę **dobrą** otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.

Ocenę **dostateczną** otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela.

Ocenę **niedostateczną** otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.

Na końcową ocenę składają się oceny uzyskane na sprawdzianie końcowym, ocena z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.

Praktyki zawodowe:

brak

Forma studiów

stacjonarne

Rodzaj studiów

I stopnia

Rodzaj przedmiotu

obowiązkowy

Przedmioty wprowadzające

- **Mechanika techniczna z wytrzymałością materiałów:** podstawy statyki, kinematyki i dynamiki Newtona. Praca, siła, energia kinetyczna i potencjalna mechaniczna układów materialnych. Zasada zachowania energii mechanicznej. Podstawowe pojęcia i założenia wytrzymałości materiałów. Podstawy wybranych złożonych zagadnień wytrzymałości materiałów, w tym. metod energetycznych, wytrzymałość zmęczeniowa i mechaniki pękania.
- **Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów:** Istota inżynierii materiałowej. Rzeczywista budowa krystaliczna materiałów. Zmiany struktury wywołane odkształceniem plastycznym, w tym umocnienie odkształceniowe. Podstawy zjawisk aktywowanych ciepłotą. Struktura stopów. Konfiguracje struktury równowagowej na przykładzie układu równowagi fazowej żelazo – cementyt. Wpływ nierównowagi strukturalnej na właściwości, na przykładzie stopów żelaza z węglem. Przegląd metod umacniania stopów technicznych
- **Materiały konstrukcyjne i wielofunkcyjne:** znajomość podstawy budowy współczesnych tworzyw inżynierskich, umiejętność powiązania struktury materiałów z mechanizmami przemian fazowych, rozumienie wzajemnej relacji technologia → struktura → właściwości, umiejętność doboru tworzyw konstrukcyjnych.

Programy

semestr studiów V

kierunek: inżynieria materiałowa

specjalność: materiały funkcjonalne, materiały konstrukcyjne

Forma zajęć liczba godzin/rygor

semestr	x- egzamin, + zaliczenie, # projekt						ECTS
	razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	
V	30	14 / x		16 / +			3

Autor

dr hab. inż. Stanisław JÓŹWIĄK

Bilans ECTS

Lp.	Aktywność	Obciążenie w godz.
1	Udział w wykładach	14
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	14
3	Udział w ćwiczeniach	
4	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
5	Udział w laboratoriach	16

6	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	16	
7	Udział w seminariach		
8	Samodzielne przygotowanie się do seminariów		
9	Realizacja projektu		
10	Udział w konsultacjach	3	
11	Przygotowanie do egzaminu	5	
12	Udział w egzaminie	2	
		Godz.	ECTS
Sumaryczne obciążenie pracą studenta		70	3
Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+5+7+9+10+12		35	1
Zajęcia o charakterze praktycznym: 5+6+9		32	1
Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 1+2+3+4+7+8		28	1

AUTOR
KARTY INFORMACYJNEJ

dr hab. inż. Stanisław JÓŹWIAK

KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ
ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT

dr hab. inż. Tomasz CZUJKO, prof. WAT