

Nazwa przedmiotu			
WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE MATERIAŁÓW Mechanical Properties of Materials			
Kierunek: Inżynieria materiałowa			Kod przedmiotu: IM.D1F38
Rodzaj przedmiotu: podstawowy do wyboru	Poziom studiów: studia I stopnia	forma studiów: studia niestacjonarne	Rok: III Semestr: V
Rodzaj zajęć: Wyk. Lab.	Liczba godzin/zjazd 2W^e, 1L		Liczba punktów: 5 ECTS

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o właściwościach mechanicznych materiałów inżynierskich i metodach badań tych właściwości oraz praktyczne zapoznanie z badaniami możliwymi do wykonania w Laboratoriach IIM.

C2. Zapoznanie studentów z metodami badań materiałów metalicznych, tworzyw sztucznych oraz materiałów ceramicznych w zróżnicowanych warunkach: przy stale wzrastającym obciążeniu, dynamicznie przy obciążeniach gwałtownych, zmęczeniowe przy obciążeniach działających cyklicznie oraz przy obciążeniach stałych i działających w dłuższym czasie. W zależności od rodzaju badań próby przeprowadzane są w temperaturze otoczenia, obniżonej lub podwyższonej

C3. Zapoznanie studentów z próbami technologicznymi dostarczającymi informacji o właściwościach materiałów i ich zachowaniu w warunkach zbliżonych do warunków pracy lub wytwarzania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstaw nauki o materiałach, metaloznawstwa, mechaniki i wytrzymałości materiałów.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń i aparatów pomiarowych do badań właściwości mechanicznych materiałów.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych oraz obsługi urządzeń do badania właściwości mechanicznych i użytkowych materiałów.
4. Umiejętność wykonywania działań i obliczeń matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań,
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej,
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań i uzyskanych wyników badań.
- 8.

EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 – posiada wiedzę teoretyczną z właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich
- EK 2 – zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie badań właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich.
- EK 3 – potrafi dobrać odpowiednie metody badań do oceny właściwości mechanicznych badanych materiałów metalicznych, zna terminologię pojęć i określić w tym zakresie.
- EK 4 – zna zasady doboru warunków badań właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich.
- EK 5 – zna ogólne zasady działania i obsługi maszyn, urządzeń i aparatów pomiarowych do badań właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich.
- EK 6 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W1 – Badania właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich- zakres oraz trendy i kierunki rozwoju. Statyczne badanie własności wytrzymałościowych materiałów. Statyczna próba rozciągania. Próba rozciągania w podwyższonej i obniżonej temperaturze. Próba ściskania, zginania i skręcania.	2
W 2 – Pomiary twardości. Klasyfikacja prób twardości. Statyczne metody pomiaru twardości w temperaturze otoczenia, podwyższonej i obniżonej.	2
W 3, – Mikrotwardość. Prawo zmiennej twardości. Dynamiczne metody pomiaru twardości.	2
W 4 – Badanie materiałów przy obciążeniach udarowych. Udarowa próba zginania w temperaturach otoczenia, obniżonych i podwyższonych.	2
W 5 – Wpływ składu chemicznego, obróbki cieplnej, stopnia dyspersji, składników mikrostruktury, anizotropii struktury, ostrości karbu, temperatury badania na uzyskane wartości udarności metali i ich stopów.	2
W 6 – Temperatura przejścia w stan kruchy	2
W 7 – Badania materiałów przy obciążeniach cyklicznych. Podstawowe pojęcia opisu zmęczenia metali. Podstawowe rodzaje prób zmęczeniowych. Wykres Wöhlera i wykres Smitha.	2
W 8 – Pełzanie metali, próby pełzania.	2
W 9 – Badania właściwości tribologicznych.	2
W 10 – Próby technologiczne stosowane w odbiorach jakościowych wyrobów hutniczych: blach, taśm, płaskowników, rur i drutów. Próby technologiczne dla tworzyw sztucznych i materiałów ceramicznych.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Próba rozciągania dla stali wykazujących wyraźną granicę plastyczności i umowną granicę plastyczności.	1
L 2, 3 – Pomiar twardości metodą Brinella, Rockwella i Vickersa.	2
L 4 – Dynamiczne metody pomiaru twardości.	1
L 5, 6 – Pomiary mikrotwardości metodą Hanemanna, Vickersa i Knoopa.	2
L 7 – Próba udarności na próbkach Charpy V i Mesnagera dla stali po wyżarzaniu normalizacyjnym lub ulepszaniu cieplnym. Ocena przelomu.	1
L 8 – Wyznaczanie temperatury przejścia T_k przy danym kryterium.	1
L 9 – Badania właściwości tribologicznych	1
L 10 – Próba tłoczności metodą Erichsena. Próba przeginania drutów.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – przeprowadzanie badań właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – przyrządy i urządzenia pomiarowe do badań właściwości mechanicznych i użytkowych
6. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w aparaturę i narzędzia do realizacji badań właściwości mechanicznych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu analizy uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych,

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	20W, 10L → 30h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	30 h
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	30 h
Wykonanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	30 h
Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	30 h
Suma	Σ 150 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. L. A. Dobrzański: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego. WNT, Warszawa, 2002.
2. L. A. Dobrzański, R. Nowosielski: Metody badań metali i stopów. Badania własności fizycznych. WNT, W-wa 1987.
3. S. Kocańda: Zmęczeniowe niszczenie metali. WNT, W-w 1978.
4. Praca zbiorowa pod redakcją M. Banasiaka: Ćwiczenia laboratoryjne z wytrzymałości materiałów. PWN, W-wa 2000
5. W. Bachmacz, K. Werner: Wytrzymałość materiałów, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2002
6. Broniewski T., Kapko J., Płaczek W., Thomalla J., Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych, Wydawnictwa Naukowo- Techniczne, Warszawa 2000
7. Praca zbiorowa pod redakcją Jerzego Lisa, : Laboratorium z nauki o materiałach, Skrypty Uczelniane AGH, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo- Techniczne, Kraków 2003
8 Normy PN- EN: 10002-1 Metale Próba rozciągania, ISO Tworzywa sztuczne, ISO 6508 -1 Pomiar twardości sposobem Rockwella, ISO 6506 Metale. Pomiar twardości sposobem Brinella, ISO 6507 Metale. Pomiar twardości sposobem Vickersa, ISO 6507-3 Pomiar twardości sposobem Vickersa poniżej HV 0,2 (mikrotwardość), 10045. Metale. Próba udarnośći sposobem Charpy'ego, 10233 Metale. Rury .Próby Spłaszczania, EN 20482 Metale. Blachy i taśmy. Próba łoczności metodą Erichsena, PN-82 /B-13151 Szkło. Metody badań. Pomiar wytrzymałości na zginanie

PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Tadeusz Frączek fraczek@wip.pcz.pl
2. dr inż. Grzegorz Golański grisza@wip.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla kierunku Inżynieria Materiałowa	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W11, K_W16,	C1, C2	W1-10	1	P2
EK2	K_W11,	C1, C2	W1	1	P2
EK3	K_W11, K_W12, K_U22, K_U24,	C2, C3	W1-10 L1-10	1-4	F2 P1
EK4	K_W16, K_W18, K_W29, K_U15, K_U22	C1	W1-10 L1-10	1-4	F2 P1
EK5	K_W16, K_U15, K_U18,	C2	W1-10 L1-10	4-6	F1 F2 P1
EK6	K_W16, K_W19, K_U03, K_U04, K_U10,	C2, C3	L1-10	2	F3 P1

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 1 Student zna tendencje rozwoju oraz opanował wiedzę teoretyczną w zakresie badań właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich.	Student nie zna tendencje rozwoju oraz nie opanował wiedzy teoretycznej w zakresie badań właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich.	Student częściowo zna tendencje rozwoju oraz w sposób dostateczny opanował wiedzę teoretyczną w zakresie badań właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich.	Student zna tendencje rozwoju oraz dobrze opanował wiedzę teoretyczną w zakresie badań właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich.	Student bardzo dobrze zna zarówno tendencje rozwoju jak również opanował wiedzę teoretyczną w zakresie badań właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich.
Efekt 2 Student potrafi dobrać odpowiednie metody i warunki badań właściwości mechanicznych materiałów, zna terminologię pojęć i określić w tym zakresie.	Student nie potrafi dobrać odpowiedniej metody i warunki badań właściwości mechanicznych materiałów, nie zna terminologii w zakresie właściwości mechanicznych materiałów.	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student bardzo dobrze potrafi dobrać odpowiednie metody i warunki badań właściwości mechanicznych materiałów, zna terminologię pojęć i określić w tym zakresie.
Efekt 3 Student zna ogólne zasady działania i obsługi maszyn, urządzeń i aparatów pomiarowych do badań właściwości mechanicznych materiałów.	Student nie zna zasad działania, obsługi maszyn, urządzeń i aparatów pomiarowych do badań właściwości mechanicznych materiałów.	Student pobieżnie zna ogólne zasady działania, obsługi maszyn, urządzeń i aparatów pomiarowych do badań właściwości mechanicznych materiałów.	Student dobrze zna ogólne zasady działania, obsługi maszyn, urządzeń i aparatów pomiarowych do badań właściwości mechanicznych materiałów.	Student w sposób bardzo dobry opanował zasady działania i obsługi maszyn, urządzeń i aparatów pomiarowych do badań właściwości mechanicznych materiałów.
Efekt 4 Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań	Student nie potrafi opracować sprawozdania, nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi w sposób przejrzysty i zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki oraz dokonywać ich analizy.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku Inżynieria Materiałowa wraz z:

- programem studiów,
- instrukcjami do niektórych ćwiczeń laboratoryjnych,
- harmonogramem odbywania zajęć

dostępne są na tablicy informacyjnej oraz stronie internetowej kierunku Inżynieria Materiałowa:

www.inzynieriamaterialowa.pl

2. Rozkład konsultacji jest dostępny na stronie internetowej Instytutu Inżynierii Materiałowej: www.inzynieriamaterialowa.pl, na tabliczkach informacyjnych umieszczanych na drzwiach gabinetów pracowników oraz w sekretariacie Instytutu. Informacje na temat godzin konsultacji przekazywane są także bezpośrednio na zajęciach.