

Nazwa przedmiotu INSTRUMENTARIUM BADAWCZE W INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ <i>Instrumentation of research in material engineering</i>			
Kierunek: Inżynieria materiałowa			Kod przedmiotu: IM.PK.B.17
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy obowiązkowy	Poziom studiów: studia I stopnia	forma studiów: studia stacjonarne	Rok: I Semestr: I
Rodzaj zajęć: Wyk. Lab.	Liczba godzin/tydzień: 2W, 2L		Liczba punktów: 3 ECTS

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy na temat aparatury pomiarowej stosowanej w inżynierii materiałowej

C2. Zapoznanie studentów z metodami badań materiałów metalicznych, ceramicznych i polimerowych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu fizyki, matematyki oraz z chemii ogólnej,
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych,
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań,
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z dokumentacji technicznej oraz obowiązujących norm,
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji wyników badań.

EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu aparatury stosowanej do badań właściwości mechanicznych,
- EK 2 – posiada wiedzę teoretyczną na temat aparatury stosowanej do badań własności fizycznych,
- EK 3 – zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie badania właściwości materiałów,
- EK 4 – potrafi zmierzyć twardość metodami Vickersa, Rockwella, Brinella oraz potrafi badać i interpretować wyniki udarności materiałów,
- EK 5 – potrafi interpretować krzywe wytrzymałości na rozciąganie materiałów, krzywe ściskania i wyniki próby trójpunktowego zginania,
- EK 6 – potrafi wyznaczać udziały objętościowe faz metodami metalografii ilościowej,
- EK 7 – potrafi wykorzystywać metody rentgenowskie do oceny materiałów,
- EK 8 – potrafi oceniać wady w materiałach metodami makroskopowymi,
- EK 9 – potrafi interpretować struktury i posługiwać się mikroskopami optycznymi i elektronowymi,
- EK 10 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W1 – Zarys rozwoju materiałów i tendencje w rozwoju metod ich badania.	2
W 2,3 – Metody wytwarzania i ocena wad w stopach metalicznych – badania makroskopowe	4
W 4,5 – Badania mikroskopowe – budowa i zasada działania mikroskopów optycznych i elektronowych transmisyjnych i skaningowych.	4

W 6 – ocena ilościowa mikrostruktury z wykorzystaniem metod analizy obrazu.	2
W 7,8 – Podstawy rentgenowskiej analizy strukturalnej – budowa i zasada działania dyfraktometru rentgenowskiego, analiza jakościowa, ilościowa, rentgenowskie pomiary naprężeń wewnętrznych w materiałach.	4
W 9,10 – Budowa i zasada działania uniwersalnej maszyny wytrzymałościowej. Statyczna próba rozciągania materiałów w temperaturze otoczenia oraz temperaturach podwyższonych i obniżonych.	4
W 11 – Próba ściskania materiałów litych i porowatych.	2
W 12,13 – Statyczne i dynamiczne metody pomiarów twardości materiałów.	4
W 14,15 – Metody badania właściwości fizycznych materiałów.	4
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Badania makroskopowe	2
L 2,3 – Przygotowanie zglądów metalograficznych. Ocena mikrostruktur z wykorzystaniem mikroskopów optycznych	4
L 4 – Obserwacje przełomów i powierzchni materiałów przy pomocy skaningowego mikroskopu elektronowego. Analizy składu chemicznego EDS	2
L 5 – Wyznaczanie udziałów objętościowych faz oraz średniej wielkości wydzieleń metodami metalografii ilościowej.	2
L 6 – Rentgenowska analiza jakościowa.	2
L 7 – Rentgenowska analiza ilościowa.	2
L 8 – Statyczna próba rozciągania materiałów.	2
L 9 – Statyczna próba ściskania materiałów.	2
L 10 – Próba trójpunktowego zginania.	2
L 11 – Pomiar twardości metodą Brinella.	2
L 12 – Pomiar twardości metodą Rockwella.	2
L 13 – Pomiar twardości metodą Vickersa.	2
L 14 – Pomiary udarności.	2
L 15 – Rentgenowskie pomiary naprężeń wewnętrznych w materiałach. Metoda $\sin^2\psi$	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – pokaz procesów technologicznych
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – przyrządy pomiarowe
5. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w aparaturę i narzędzia do badań własności materiałów

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 prezentacji 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	30W 30L → 60h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5 h
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	5 h
Wykonanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	10 h

Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	10 h
Suma	Σ 90 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. T. Broniewski inni: Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa, 2000
2. L. A. Dobrzański : Metody badań metali i stopów. WNT, Warszawa 2002
3. Paca zbiorowa pod redakcją A. Bylicy: Materiałoznawstwo – laboratorium. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogicznej, Rzeszów 2000
4. Z. Bojarski, E. Łągiewka: Rentgenowska analiza strukturalna. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 1995
5. D. Senczyk: Podstawy tensometrii rentgenowskiej. Wydawnictwo politechniki Poznańskiej, Poznań 2005
6. G. Golański, A. Dudek, Z. Bałaga: Metody badania właściwości materiałów. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2011
7. Normy obowiązujące w zakresie metod badania materiałów.

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

1. dr inż. Zbigniew Bałaga zibi@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_W06, K_W16 K_U01	C1	W9, 10, 11,12,13	1, 2	P2
EK2	K_W02, K_W16 K_U01	C1	W14, 15	1, 2	P2
EK3	K_W08, K_W12 K_U01	C1, C2	W1	1	P2
EK4	K_W08, K_W11 K_U04, K_U09, K_U15, K_U18, K_U22, K_U24	C2	W12, 13 L11, 12,13,14	1, 2, 3, 4, 5	P1, P2 F1, F2, F3, F4
EK5	K_W08, K_W11 K_U04, K_U09, K_U10, K_U15, K_U18, K_U22, K_U24	C2	W9, 10 L8, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5	P1, P2 F1, F2, F3, F4
EK6	K_W16, K_W17 K_U09, K_U10, K_U19	C2	W6 L5	1, 3	P2 F1, F2, F3, F4
EK7	K_W09 K_U15, K_U20	C1, C2	W7, 8 L6, 7, 15	1, 3, 5	P1, P2 F1, F2, F3, F4
EK8	K_W06 K_U11, K_U15, K_U22	C2	W2, 3 L1	1, 3, 5	P2 F1, F2, F3, F4
EK9	K_W17 K_U19	C2	W4, 5 L 2, 3, 4	1, 3, 5	P1, P2 F1, F2, F3, F4
EK10	K_W19, K_U03, K_U04, K_U10, K_U18	C1, C2	L 1-14	3,4,5	F3

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 1, 2, 3 Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu aparatury stosowanej do badań właściwości mechanicznych i fizycznych oraz zna kierunki rozwoju w zakresie badania właściwości materiałów	Student nie opanował wiedzy teoretycznej z zakresu aparatury stosowanej do badań właściwości mechanicznych i fizycznych oraz nie zna kierunków rozwoju w zakresie badania właściwości materiałów	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu aparatury stosowanej do badań właściwości mechanicznych i fizycznych oraz kierunków rozwoju w zakresie badania właściwości materiałów	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu aparatury stosowanej do badań właściwości mechanicznych i fizycznych oraz dobrze zna kierunków rozwoju w zakresie badania właściwości materiałów	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu aparatury stosowanej do badań właściwości mechanicznych i fizycznych oraz bardzo dobrze zna kierunki rozwoju w zakresie badania właściwości materiałów
Efekt 4 Student potrafi zmierzyć twardość metodami Vickersa, Rockwella, Brinella oraz potrafi badać i interpretować wyniki udarności materiałów	Student nie potrafi zmierzyć twardość metodami Vickersa, Rockwella, Brinella oraz nie potrafi badać i interpretować wyników udarności materiałów	Student nie potrafi zmierzyć samodzielnie twardość metodami Vickersa, Rockwella, Brinella oraz nie potrafi samodzielnie badać i interpretować wyników udarności materiałów. Zadania związane z przeprowadzaniem ćwiczeniem wykonuje z pomocą prowadzącego	Student z niewielką pomocą radzi sobie z mierzeniem twardość metodami Vickersa, Rockwella, Brinella oraz potrafi badać i interpretować wyniki udarności materiałów	Student bardzo dobrze radzi sobie z pomiarami twardość metodami Vickersa, Rockwella, Brinella oraz potrafi badać i interpretować wyniki udarności materiałów
Efekt 5 Student potrafi interpretować krzywe wytrzymałości na rozciąganie materiałów, krzywe ściskania i wyniki próby trójpunktowego zginania	Student nie potrafi interpretować krzywych wytrzymałości na rozciąganie materiałów, krzywych ściskania i wyników próby trójpunktowego zginania	Student nie potrafi samodzielnie interpretować krzywych wytrzymałości na rozciąganie materiałów, krzywych ściskania i wyników próby trójpunktowego zginania. Do wykonania wyznaczonego zadania potrzebuje dużej pomocy prowadzącego	Student dobrze (z niewielką pomocą prowadzącego) potrafi interpretować krzywe wytrzymałości na rozciąganie materiałów, krzywe ściskania i wyniki próby trójpunktowego zginania	Student bardzo dobrze potrafi interpretować krzywe wytrzymałości na rozciąganie materiałów, krzywe ściskania i wyniki próby trójpunktowego zginania
Efekt 6 Student potrafi wyznaczać udziały objętościowe faz metodami metalografii ilościowej	Student nie potrafi wyznaczać udziałów objętościowych faz metodami metalografii ilościowej	Student potrafi wyznaczać udziały objętościowe faz metodami metalografii ilościowej ze znaczną pomocą prowadzącego	Student dobrze opanował podstawy metalografii ilościowej powierzone zadania wykonuje z niewielką pomocą prowadzącego	Student bardzo dobrze opanował podstawy metalografii ilościowej powierzone zadania wykonuje samodzielnie
Efekt 7 Student potrafi wykorzystywać metody rentgenowskie do oceny materiałów	Student nie zna metod rentgenowskich stosowanych do oceny materiałów, nie potrafi interpretować wyników rentgenowskiej analizy fazowej i ilościowej	Student zna podstawy metod rentgenowskich stosowanych do oceny materiałów, potrafi interpretować wyniki rentgenowskiej analizy fazowej i ilościowej ze znaczną pomocą prowadzącego	Student dobrze zna metody rentgenowskie stosowanych do oceny materiałów, potrafi interpretować wyniki rentgenowskiej analizy fazowej i ilościowej z niewielką pomocą prowadzącego	Student bardzo dobrze zna metody rentgenowskie stosowanych do oceny materiałów, potrafi samodzielnie interpretować wyniki rentgenowskiej analizy fazowej i ilościowej
Efekt 8 Student potrafi oceniać wady w materiałach metodami makroskopowymi	Student nie potrafi samodzielnie przeprowadzić badań makroskopowych	Student potrafi przeprowadzić badania makroskopowe ze znaczną pomocą prowadzącego	Student potrafi przeprowadzić badania makroskopowe z niewielką pomocą prowadzącego	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić badania makroskopowe oraz interpretację ich wyników

Efekt 9 Student potrafi interpretować struktury i posługiwać się mikroskopami optycznymi i elektronowymi	Student nie potrafi interpretować struktur i posługiwać się mikroskopami	Student potrafi interpretować struktury i posługiwać się mikroskopami ze znaczną pomocą prowadzącego	Student dobrze potrafi interpretować struktury i posługiwać się mikroskopami z niewielką pomocą prowadzącego	Student bardzo dobrze potrafi interpretować struktury i posługiwać się mikroskopami
Efekt 10 Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.	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 swoich badań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

- programem studiów,
- instrukcjami do wybranych 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.