

Nazwa przedmiotu			
METODY BADANIA MATERIAŁÓW <i>Methods of Materials Investigation</i>			
Kierunek: Inżynieria materiałowa			Kod przedmiotu: IM.PK.C3.58
Rodzaj przedmiotu: Kierunkowy obowiązkowy	Poziom studiów: studia II stopnia	forma studiów: studia stacjonarne	Rok: I Semestr: II
Rodzaj zajęć: Wyk. Sem. Ćw.	Liczba godzin/tydzień: 1W, 1S, 1ĆW		Liczba punktów: 5 ECTS

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o właściwościach mechanicznych, fizycznych i chemicznych materiałów inżynierskich oraz metod badania tych właściwości,
- C2. Praktyczne zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badania materiałów inżynierskich w laboratoriach IIM,
- C3. Zapoznanie studentów z podstawowymi mechanizmami niszczenia i ich doświadczalna weryfikacja metodami metalografii i mikrofraktografii.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod badania materiałów inżynierskich,
- EK 2 – zna pojęcia z podstaw wytrzymałości materiałów oraz nauki o materiałach,
- EK 3 – zna metody badania mikrostruktury i właściwości materiałów inżynierskich,
- EK 4 – zna podstawowe mechanizmy niszczenia materiałów inżynierskich,
- EK 5 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Charakterystyka właściwości materiałów inżynierskich - badania właściwości mechanicznych, technologicznych i fizycznych. Warunki podobieństwa badań.	1
W 2,3 – Metalograficzne badania makroskopowe i mikroskopowe.	2
W 4,5 – Metody pomiarów małych odkształceń - tensometry mechaniczne, oporowe i indukcyjne.	2
W 6 – Podstawy ilościowego opisu struktury – zasada Cavalieriego.	1
W 7, 8 – Podstawy badań rentgenostrukturalnych.	2
W 9,10 – Badania nieniszczące.	2

W 11,12 – Statyczne i dynamiczne metody badania właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich.	2
W 13, 14 – Metody badań odporności na zużycie korozyjne i erozyjne.	2
W 15 – Badania właściwości tribologicznych.	1
Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1 – Rentgenowska analiza fazowa jakościowa i badanie naprężeń .	1
S 2, 3 – Rentgenowska analiza fazowa ilościowa.	2
S 4, 5 – Badania mikroskopowe SEM, TEM.	2
S 6 – DTA, DSC- różnicowa kalorymetria skaningowa.	1
S 7, 8– Badanie przemian fazowych metali, kinetyka przemiany, równanie J-M-A	2
S 9 – Badania właściwości wytrzymałościowych.	1
S 10 – Badania korozyjne.	1
S 11 – AFM – możliwości badawcze.	1
S 12 – Badania stereologiczne ilościowe, wyznaczenie udziału i wielkości cząstek.	1
S 13 – Metody numeryczne.	1
S 14 – Mechanika pękania.	1
S 15 – Badania dynamiczne.	1
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
ĆW 1 – Właściwości cieplne materiałów – przewodnictwo cieplne, rozszerzalność cieplna, naprężenia cieplne.	1
ĆW 2 – Właściwości mechaniczne – statyczne metody pomiaru twardości.	1
ĆW 3 – Właściwości mechaniczne – dynamiczne metody pomiaru twardości.	1
ĆW 4 – Rentgenowska analiza jakościowa.	1
ĆW 5 – Rentgenowska analiza ilościowa.	1
ĆW 6 – Właściwości wytrzymałościowe – statyczna próba rozciągania, statyczna próba ściskania.	1
ĆW 7 – Własności mechaniczne – odporność na pękanie.	1
ĆW 8 – Transmisyjna mikroskopia skaningowa i elektronowa.	1
ĆW 9 – Badania korozyjne	1
ĆW 10 – Właściwości wytrzymałościowe kompozytów.	1
ĆW 11 – Właściwości wytrzymałościowe szkła i ceramiki.	1
ĆW 12 – Właściwości mechaniczne – moduł sprężystości, odkształcenie sprężyste.	1
ĆW 13 – Właściwości optyczne materiałów – adsorpcja światła, selektywna adsorpcja, transmisja i odbicie, promieniowanie elektromagnetyczne.	1
ĆW 14 – Właściwości elektryczne materiałów – przewodnictwo elektryczne, opór elektryczny metali, właściwości dielektryczne.	1
ĆW 15 – Test zaliczeniowy.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, folii

2. – demonstracja eksponatów, schematów i przykładów technik badawczych
3. – maszyna wytrzymałościowa MTS z kompletem czujników pomiarowych
4. – aparatura pomiarowa do badań właściwości mechanicznych i użytkowych
5. – narzędzia pomiarowe
6. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
7. – mikroskop świetlny i skaningowy mikroskop elektronowy

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	15W 15S 15ĆW →45h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10 h
Przygotowanie do ćwiczeń analitycznych	15 h
Przygotowanie do seminarium	15 h
Wykonanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	20 h
Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	15 h
Suma	Σ 120 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. G. Golański, A. Dudek, Z. Bałaga: Metody badania właściwości materiałów. Wyd. Politechnika Częstochowska 2011.
2. Z. L. Kowalewski: Współczesne badania wytrzymałościowe. Wyd. Biuro Gamma, Warszawa 2008.
3. M. Wojas: Wady wyrobów wykrywane metodami nieniszczącymi- Cz.2. wady eksploatacyjne. Wyd. Biuro Gamma, Warszawa 2006.
4. M. Łomozik: Metaloznawstwo i badania metalograficzne połączeń spawanych. Instytut Spawalnictwa, Gliwice 2005.
5. M. Wojas: Wady wyrobów wykrywane metodami nieniszczącymi- Cz.1. Wady produkcyjne. Wyd. Biuro Gamma, Warszawa 2004.
6. J. Lis: Laboratorium z nauki o materiałach, Wyd. AGH, Kraków 2003.
7. M. Blicharski: Odkształcanie i pękanie. Uczelniane Wyd. AGH, Kraków 2002.
8. L.A. Dobrzański: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego. WNT, Warszawa 2002.
9. G. Wróbel, A. Leonowicz, A. Pusz, M. Rojek, H. Rydarowski, J. Stabik, K. Walczak: Ćwiczenia laboratoryjne z przetwórstwa tworzyw sztucznych. Wyd. Politechnika Śląska 1999.
10. K. Przybyłowicz: Metody badania metali i stopów. Wyd. AGH, Kraków 1997.
11. L.A. Dobrzański, R. Nowosielski: Metody badań metali i stopów. Badania własności fizycznych. WNT, Warszawa 1987.
12. H. Heptner, H. Stroppe: Magnetyczne i indukcyjne badania metali. Wyd. Śląsk, 1973.

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

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. dr inż. Grzegorz Golański grisza@wip.pcz.pl 2. dr inż. Cezary Kolan kolan@wip.pcz.pl 3. dr inż. Paweł Wieczorek pawel@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_W01, K_W02, K_W03, K_W15	C2	W1-5, 9-12,15 S1, 6, 9,13, 15 ĆW 2,3,6,7, 10-12	1, 2	P2
EK2	K_W05, K_W11	C1	W2,3,6,11,12 S 9, 14, 15 ĆW 2, 3, 6, 7 10-12	1, 2	P2 F1
EK3	K_W07, K_W16, K_W21, K_U28	C1,C2	W 11, 12 S 2-5, 7, 8, 12 ĆW 8	1, 3, 4, 5	F1 F2 P1 P2
EK4	K_W05, K_W07, K_W11	C3	W 9-15 S 4,5,9,10,14, 15 ĆW 7, 9	1, 2, 7	F2 F4
EK5	K_U03, K_U04, K_U08	C2,C3	ĆW 1-14	6	F1 F2 F3 F4

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 1 Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metod badania materiałów inżynierskich, zna pojęcia z podstaw wytrzymałości materiałów oraz nauki o materiałach	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metod badania materiałów inżynierskich, nie zna pojęć z podstaw wytrzymałości materiałów oraz nauki o materiałach	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metod badania materiałów inżynierskich, zna pojęcia z podstaw wytrzymałości materiałów oraz nauki o materiałach	Student posiada wiedzę z zakresu metod badania materiałów inżynierskich, zna dobrze pojęcia z podstaw wytrzymałości materiałów oraz nauki o materiałach	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
Efekt 2 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów w zakresie stosowanych metod badania mikrostruktury i właściwości materiałów inżynierskich	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych właściwości materiałów inżynierskich z wykorzystaniem dostępnych metod badawczych	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 potrafi dokonać wyboru odpowiedniej metody badawczej do wyznaczenia mikrostruktury i właściwości materiałów inżynierskich
Efekt 3 Student zna podstawowe mechanizmy niszczenia materiałów inżynierskich	Student nie zna podstawowych mechanizmów niszczenia materiałów inżynierskich	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczenia wykonuje z pomocą prowadzącego	Student posiada wiedzę z zakresu mechanizmów niszczenia materiałów inżynierskich	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania
Efekt 4 Student potrafi 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 dokonuje ich analizy	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki

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.