

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Metodyki badawcze w inżynierii materiałowej (WTCNXCSI-MBwIM)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Methods in materials science engineering**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Nauczyć podstawowych pojęć stosowanych w mikroskopii świetlnej i elektronowej. Zasad działania mikroskopów optycznych i elektronowych (skaningowego i transmisyjnego). Podstawowych metod badawczych stosowanych w mikroskopii świetlnej i elektronowej. Zapoznać z preparatyką stosowaną w mikroskopii optycznej, elektronowej odbiciowej i elektronowej transmisyjnej. Wybranymi metodami zaawansowanych badań mikroskopowych (mikroanaliza składu chemicznego, dyfrakcyjna orientacja krystalitów, ilościowa analiza obrazu i przełomów). Technikami rentgenowskich badań struktury mono i polikrystalów. Zapoznać z wybranymi zaawansowanymi technikami stosowanymi w badaniach materiałowych.

Opis:

Wykłady:

1. Wprowadzenie do metod badania struktury materiałów – 2 godz.
2. Preparatyka próbek do badań metalograficznych – 2 godz.
3. Metody badań wykorzystywane w mikroskopii świetlnej – 2 godz.
4. Skaningowa mikroskopia elektronowa - metody badań, specyfika preparatyki próbek – 2 godz.
5. Skaningowa mikroskopia tunelowa i mikroskopia sił atomowych – 2 godz.
6. Podstawowe metody spektroskopowe – 2 godz.
7. Transmisyjna mikroskopia elektronowa metody badań, specyfika preparatyki próbek – 4 godz.
8. Elementy metalografii ilościowej – 2 godz.
9. Podstawy rentgenowskiej analizy fazowej – 2 godz.
10. Badania właściwości mechanicznych – 2 godz.

Laboratoria:

- L1- Preparatyka zglądów metalograficznych – 4 godz.
- L2- Badania makroskopowe struktury, przełomów i wad – 4 godz.
- L3 Mikroskopia świetlna – 4 godz.
- L4 Skaningowa mikroskopia elektronowa – 4 godz.
- L5 Metalografia ilościowa – 4 godz.
- L6 Podstawy analizy obrazu – 4 godz.
- L7 Mikroanaliza składu chemicznego EDS/WDS – 4 godz.
- L8 Pomiary twardości i próba udarności materiałów konstrukcyjnych – 4 godz.
- L9 Próba statyczna rozciągania, ściskania i zginania – 4 godz.
- L10 Rentgenowska analiza fazowa – 4 godz.
- L11 Badania odporności na zużycie ścierne i erozyjne – 4 godz.

Literatura:

podstawowa:

1. A. Barbacki; Mikroskopia elektronowa, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej wydanie III 2007.
2. J. Ryś; Stereologia materiałów; Fotobit-Design, Kraków 1995.
3. L.A. Dobrzański, Mikroskopia świetlna i elektronowa, WNT 1998
4. M. Żelechower, Wprowadzenie do mikroanalizy rentgenowskiej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2007
5. K. Sikorski, Współczesna mikroanaliza rentgenowska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2016
6. K. Przybyłowicz; Metody badania tworzyw metalicznych; wyd. PŚw 2011.
7. Z. Mirski; Technologia i badanie materiałów inżynierskich. Laboratorium; wyd. PWr 2010.
8. Z. Kowalewski; Ćwiczenia laboratoryjne z wytrzymałości materiałów; Oficyna wyd. PW 2000. Pod red. J. Lewińskiego;
9. Podstawy mechaniki. Statyka i wytrzymałość materiałów; wyd. PW 2006.
10. Z. Bojarski, E. Łągiewka, Rentgenowska analiza strukturalna, PWN, Warszawa 1988,

uzupełniająca:

1. A. Szummer, A. Ciszewski, T. Radomski; Badania własności i mikrostruktury materiałów Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2000.
2. B. Wróbel, K. Zienkiewicz, D. J. Smoliński, J. Niedojadło, M. Świdziński, Podstawy mikroskopii elektronowej, Skrypt dla studentów biologii, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2005.
3. M.F. Ashby, D.R.H. Jones; Materiały inżynierskie. t. 1; WNT 1995. J. W. Wyrzykowski, J. Sieniawski, E. Pleszakow; Odkształcanie i pękanie metali. J. Deputat ; Nieniszczące metody badania własności materiałów; wyd. Biuro Gamma 1997.

Efekty uczenia się:

W1 / Rozumie zjawiska i procesy fizyczne zachodzące w przyrodzie, w szczególności w zakresie mechaniki, elektromagnetyzmu, szczególnej teorii względności, elementów mechaniki kwantowej, podstaw fizyki ciała stałego, elementów fizyki jądrowej. K_W03,

W2 / Zna podstawy teoretyczne, podstawowe pojęcia i prawa dotyczące fizyki ciała stałego. Ma wiedzę ogólną w zakresie związku zjawisk fizycznych występujących w ciałach stałych, amorficznych i krystalicznych, mono- i polikrystalicznych, izotropowych i anizotropowych, z właściwościami tych materiałów. Poznał anizotropowe właściwości kryształów i ich związki z symetrią, a także związki zjawisk fizycznych występujących w kryształach z anizotropowymi właściwościami kryształów. Zapoznał się z możliwościami wyboru kryształów do celów aplikacyjnych. Zna mechanizmy przemian fazowych w materiałach oraz relacje pomiędzy

parametrami podstawowych procesów technologicznych i strukturą materiałów oraz pomiędzy strukturą i ich właściwościami. K_W13
W3 / Zna podstawy: metod badania właściwości fizykochemicznych materiałów, analizy i opisu struktury materiałów. Zna w szczególności: badania makroskopowe, mikroskopię optyczną i elektronową, spektroskopię, rentgenografię strukturalną, analizę składu chemicznego w makro i mikroobszarach, analizę lokalnej orientacji krystalograficznej, techniki pomiaru wielkości elementów struktury i udziału faz, pomiary twardości i mikrotwardości, pomiary właściwości mechanicznych przy obciążeniu jedno i wieloosiowym, próby zmęczeniowe, zużyciowe, korozyjne i testy realizowane w podwyższonej temperaturze oraz sposoby wykrywania wad materiałowych i uszkodzeń eksploatacyjnych za pomocą badań niszczących i nieniszczących. K_W16

U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie bazując na wiedzy ogólnoinżynierskiej i w szczególności wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej. K_U03

U2 / Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarów, z uwzględnieniem rachunku błędów, jak też formułować wnioski na podstawie tak przeprowadzonej analizy. Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne. K_U07

U3 / Potrafi dokonać identyfikacji problemu i sformułować proste zadanie inżynierskie, wybrać i zastosować metodę i narzędzie w laboratoryjnej działalności badawczej. K_U10

K1 Dostrzega potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (poprzez studia podyplomowe, kursy) w kierunku podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. K_K01

K2 / Dostrzega ważność i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie inżynierii materiałowej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje w praktyce inżynierskiej. K_K02

Metody i kryteria oceniania:

Zaliczenie przedmiotu: zdanie pisemnych sprawdzianów zawierających pytania otwarte oraz testowe wielokrotnego wyboru, w którym student musi udzielić minimum 50% poprawnych odpowiedzi i średniej z pozytywnych ocen za wszystkie efekty kształcenia.

Osiągnięcie efektów: W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1 i K2 weryfikowane jest podczas sprawdzianów końcowych.

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 sprawdzianach końcowych, egzaminie oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.

Praktyki zawodowe:

brak

Forma studiów

stacjonarne

Rodzaj studiów

I stopnia

Rodzaj przedmiotu

obowiązkowy

Przedmioty wprowadzające

brak

Programy

kierunek: inżynieria materiałowa

Forma zajęć liczba godzin/rygor

wykłady / 22 godz. / egzamin

laboratoria / 44 godz. / zaliczenie na ocenę

Autor

dr inż. Dariusz Zasada

Bilans ECTS

Udział w wykładach 22 godz.
Udział w laboratoriach 44 godz.
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 22 godz.
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów 44 godz.
Udział w konsultacjach 12 godz.
Przygotowanie do egzaminu 6 godz.
Udział w egzaminie 2 godz.

Sumaryczne obciążenie pracą studenta 146 godz., 5,0 ECTS
Zajęcia z udziałem nauczycieli 84 godz., 2,0 ECTS
Zajęcia powiązane z działalnością naukową 96 godz., 3,0 ECTS

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	5	2019/20L	