POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Badania strukturalne materiałów, PG_00059039		
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa, Inżynieria materiałowa, Inżynieria materiałowa		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2023/2024
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	2	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS	4.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Technologii Maszyn i Materiałów -> Zakład Materiałoznawstwa I Technologii Materiałowych		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Marek Szkodo	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć i metody nauczania							
	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						

Aktywność studenta i liczba godzin pracy					
	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45	5.0	50.0	100

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z treścią przedmiotu oraz osiągnięcie założonych celów kształcenia oraz

zapoznanie studentów z:

1. Budową i zasadą działania mikroskopów świetlnych i elektronowych.

2. Technikami prowadzenia obserwacji mikroskopowych przy użyciu rożnych mikroskopów.

3. Przygotowaniem próbek do badań mikroskopowych dla różnych technik obserwacji mikroskopowych.

4. Komputerowej analizy obrazów uzyskanych przy pomocy mikroskopów.

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U01] potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami analitycznymi, symulacyjnymi oraz eksperymentalnymi i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących materiały oraz procesy technologiczne	Potrafi dobrać odpowiednie metody otrzymywania kontrastu na mikroskopie świetlnym i elektronowym.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_U02] potrafi obsługiwać typową aparaturę laboratoryjną i wykonywać analizy dotyczące badań materiałowych	Potrafi obsługiwać mikroskopy świetlne.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_W06] zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii materiałowej	Potrafi dobrać odpowiedni okular do wybranego obiektywu	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W04] zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury naukowej z zakresu inżynierii materiałowej	Potrafi dobrać odpowiednie metody otrzymywania kontrastu na mikroskopie świetlnym i elektronowym.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
	[K6_K01] rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; ma świadomość własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadań	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji w zakresie pracy z użyciem mikroskopów	[SK2] Ocena postępów pracy

Treści przedmiotu

Wykład: Podstawy mikroskopii optycznej: powiększenie całkowite i użyteczne oraz zdolność rozdzielcza mikroskopu. Metody badań mikroskopowych: obserwacje w polu jasnym, ciemnym z zastosowaniem światła spolaryzowanego, przy zastosowaniu kontrastu fazowego, z kontrastem interferencyjnym. Mikroskopia wysokotemperaturowa. Przygotowanie preparatów do badań. Komputerowa analiza obrazów mikroskopowych. Metody przekształceń obrazów. Metody wyznaczania udziałów objętościowych składników struktury Transmisyjna mikroskopia elektronowa: zdolność rozdzielcza, soczewki dla wiązki elektronowej, błędy soczewek elektronowych, Budowa mikroskopu: działo elektronowe, układ soczewek kondensora, układ powiększający, komora preparatu. Kontrast i dyfrakcja w mikroskopie elektronowym: kontrast dyfrakcyjny i interferencyjny, dyfrakcja elektronów. Przygotowanie próbek: repliki, repliki dwustopniowe, repliki ekstrakcyjne, cienkie folie metaliczne.

Laboratorium: Przygotowanie zgładów metalograficznych: Operacje przygotowania zgładu: wycinanie, szlifowanie, polerowanie, trawienie. zabezpieczania krawędzi próbki przed zaokrągleniem. Metody polerowania zgładóWykład: Podstawy mikroskopii optycznej: powiększenie całkowite i użyteczne oraz zdolność rozdzielcza mikroskopu. Metody badań mikroskopowych: obserwacje w polu jasnym, ciemnym z zastosowaniem światła spolaryzowanego, przy zastosowaniu kontrastu fazowego, z kontrastem interferencyjnym. Mikroskopia wysokotemperaturowa. Przygotowanie preparatów do badań. Komputerowa analiza obrazów mikroskopowych. Metody przekształceń obrazów. Metody wyznaczania udziałów objętościowych składników struktury Transmisyjna mikroskopia elektronowa: zdolność rozdzielcza, soczewki dla wiązki elektronowej, błędy soczewek elektronowych, Budowa mikroskopu: działo elektronowe, układ soczewek kondensora, układ powiększający, komora preparatu. Kontrast i dyfrakcja w mikroskopie elektronowym: kontrast dyfrakcyjny i interferencyjny, dyfrakcja elektronów. Przygotowanie próbek: repliki, repliki dwustopniowe, repliki ekstrakcyjne, cienkie folie metaliczne. w, wady i zalety poszczególnych metod. Warstwa Beilbiego i jej wpływ na trawienie próbek. Cele obserwacji mikroskopowych zgładów trawionych i nietrawionych. Metody trawienia zgładów. Podział metod trawienia ze względu na efekty. Budowa i zasada działania SEM. Obserwacje metalograficzne w polu jasnym, ciemnym i w świetle spolaryzowanym: Budowa i zasada działania mikroskopu świetlnego. Zdolność rozdzielcza mikroskopu, powiększenie użyteczne mikroskopu. Dobór okularu do stosowanego obiektywu. Obserwacje metalograficzne na SEM. Wyznaczanie udziału objętościowego faz: Typy obrazów. Przekształcanie obrazów. Filtry i przekształcenia morfologiczne. Ilościowe wyznaczanie udziału objętościowego faz. Wykorzystanie SEM do analizy składu chemicznego preparatu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Kolokwium na koniec semestru	50.0%	50.0%
Odrobienie wszystkich ćwiczeń praktycznych i ich zaliczenie	100.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Szumer A., Ciszewski A., Radomski T.: Badania własności i mikrostruktury materiałów. Oficyna Wydawnicza P.W. Warszawa 2000 2. Dobrzański L. A., Hajduczek E.: Metaloznawstwo i obróbka cieplna stopów metali. Mikroskopia świetlna i elektronowa. WNT Warszawa 1987. 3. Przybyłowicz K.: Metody badań metali i stopów. Wydawnictwo AGH Kraków 1997 4. Kozubowski J.: Metody transmisyjnej mikroskopii elektronowej. Wyd. Śląsk, Katowice 1975 5. Barbacki A. Mikroskopia elektronowa. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2005.
	Uzupełniająca lista lektur	1. Watt Ian M.: The principles and practice of electron microscopy, Cambridge University Press, Cambridge, 1985. 2. Wilkers P.: Fizyka ciała stałego. PWN, Warszawa 1979. 3. Szummer A.: Podstawy ilościowej mikroanalizy rentgenowskiej. Wyd. N-T, Warszawa, 1994.
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Dobierz okular mikroskopu do obiektywu o powiększeniu 60x i aperturze 0,5. Opisz sposoby uzyskiwania kontrastu na mikroskopach świetlnych Co to jest warstwa Beilbiego i jak ona wpływa na obserwacje mikroskopowe	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	