



Metody badań materiałów

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria Materiałowa Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki Poziom kształcenia Studia inżynierskie I stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2022/2023 Kod przedmiotu CIMAS.li40.00553.22 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Koordynator przedmiotu	Beata Macherzyńska	
Prowadzący zajęcia	Beata Macherzyńska, Agnieszka Łącz	
Okres Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia laboratoryjne: 60	Liczba punktów ECTS 3

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Zna podstawy optyki, budowy mikroskopów optycznych oraz ich zastosowanie w badaniach materiałów	IMT1A_W03, IMT1A_W04	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
W2	Zna podstawy akustyki, budowy defektoskopów ultradźwiękowych oraz ich zastosowanie w badaniach materiałów	IMT1A_W04	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Potrafi przygotować mikroskopy optyczne i defektoskopy ultradźwiękowe do pracy	IMT1A_U02	Aktywność na zajęciach, Kolokwium
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Świadomie i odpowiedzialnie podchodzi do wykonywanych zadań laboratoryjnych. Potrafi współpracować w zespołach	IMT1A_K01, IMT1A_K02, IMT1A_K03	Zaangażowanie w pracę zespołu

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Moduł zapewnia studentowi zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie mikrostruktury materiałów oraz budowy i użytkowania mikroskopów do światła widzialnego. Ponadto wiedzy dotyczącej określania właściwości sprężystych materiałów i ich powiązania z mikrostrukturą oraz sposobem wytwarzania danego tworzywa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia laboratoryjne	60
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	Mikroskop optyczny do światła przechodzącego: Budowa i zasada działania mikroskopu optycznego do światła przechodzącego. Określanie powiększenia mikroskopu i wielkości obserwowanych elementów.	W1, W2, U1, K1	Ćwiczenia laboratoryjne
2.	Mikroskop optyczny do światła odbitego: Budowa i zasada działania mikroskopu optycznego do światła odbitego oraz stereoskopowego. Określanie udziału objętościowego bezpośrednio podczas obserwacji mikroskopowych.	W1, W2, U1, K1	Ćwiczenia laboratoryjne
3.	Obliczenia stereologiczne: Na mikrofotografiach wyznaczanie udziału objętościowego faz, rozwinięcia powierzchni. Określanie wielkości ziaren.	W1, W2, U1, K1	Ćwiczenia laboratoryjne

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
4.	Budowa i zasada działania defektoskopów ultradźwiękowych: Wykrywanie i lokalizacja wad na wzorcu W-1. Określanie grubości różnych typów materiałów – stal rafa, polimer – żywica epoksydowa, Al ₂ O ₃ , ZrO ₂ , SiC.	W1, W2, U1, K1	Ćwiczenia laboratoryjne
5.	Wyznaczanie stałych materiałowych: Wyznaczanie modułu Younga (E), modułu sztywności (G) oraz liczby Poissona (ν) dla wybranych materiałów (stal rafa, polimer – żywica epoksydowa, Al ₂ O ₃ , ZrO ₂ , SiC).	W1, W2, U1, K1	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu	

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu

Ocena jest średnią z ocen cząstkowych z kolokwiów. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny ze wszystkich kolokwiów oraz zaliczenie sprawozdania sporządzonego na podstawie danych eksperymentalnych uzyskanych na zajęciach. Wszystkie sprawozdania muszą być oddane przed zakończeniem semestru.

Sposób obliczania oceny końcowej

Średnia z oceny z zajęć laboratoryjnych oraz aktywność na zajęciach.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Ustalany indywidualnie z prowadzącym zajęcia.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wiedza z zakresu fizyki, chemii, nauki o materiałach oraz metodach ich badania.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Ćwiczenia laboratoryjne: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

Literatura

Obowiązkowa

1. Pluta M. "Mikroskopia Optyczna"; PWN; Warszawa 1982.
2. Appel L., Kowalczyk R. "Mikroskop. Budowa i Użytkowanie"; WNT, Warszawa 1966.
3. Staub F., Olewicz E. "Mikroskop metalograficzny. Budowa i zastosowanie"; PWT, Warszawa 1956.
4. Ryś J. "Stereologia materiałów"; Fotobit Design. Kraków 1995.
5. Ryś J. "Metalografia ilościowa"; Skrypt AGH; Kraków 1982.
6. Śliwiński A. "Ultradźwięki i ich zastosowania"; WNT, Warszawa 1993.
7. Matauszek J. "Technika ultradźwięków"; WNT, Warszawa 1961.
8. Wehr J. „Pomiary prędkości i tłumienia fal ultradźwiękowych”; PWN, Warszawa 1972.
9. Obraz J. „Ultradźwięki w technice pomiarowej”; WNT, Warszawa 1983.
10. Piekarczyk J., Pampuch R. "Tekstura i właściwości sprężyste tworzyw grafitowych"; PAN o/Kraków, Ceramika 24, 1976.
11. "Ultradźwięki – Laboratorium"; Ultramet 2006.
12. "Ultradźwięki – Laboratorium"; Ultramet 2001.
13. Deputat J. "Badania ultradźwiękowe"; Instytut Metalurgii Żelaza im. S. Staszica, Gliwice 1979.
14. Filipczyński L. i inni. "Ultradźwiękowe metody badania materiałów"; WNT, Warszawa 1963.
15. Ranachowski J. i inni "Problemy i metody współczesnej akustyki"; PWN, Warszawa - Poznań 1989.
16. Piekarczyk J. "Prędkość propagacji fal ultradźwiękowych w materiałach ceramicznych i ich związek z niektórymi własnościami"; V Sympozjum Ceramiki, Serock 1984.

Badania i publikacje

Publikacje

1. Publikacje naukowe osoby prowadzącej zajęcia dostępne są w Bibliografii Publikacji Pracowników AGH (<https://bpp.agh.edu.pl/>).

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IMT1A_K01	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i jest gotów do doksztalcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, krytycznie ocenia posiadaną wiedzę, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
IMT1A_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, gotowość podporządkowania się zasadom pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.
IMT1A_K03	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.
IMT1A_U02	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe; potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi wykorzystywanych do badania materiałów oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
IMT1A_W03	Ma wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej niezbędną do opisu właściwości materiałów inżynierskich, zna metody ich projektowania i wytwarzania oraz rozumie zjawiska zachodzące w tych materiałach.
IMT1A_W04	Ma wiedzę z zakresu metod badawczych stosowanych do określania mikrostruktury i własności materiałów inżynierskich.