



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Cienkie warstwy

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Materiałowa

Studia w zakresie (specjalność)

Nanomateriały

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. Izabela Szafraniak-Wiza, prof. PP

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: izabela.szafraniak-wiza@put.poznan.pl

tel. 61 665 3779

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza: podstawowe wiadomości z fizyki ciała stałego, krystalografii, inżynierii materiałowej, nanotechnologii

Umiejętności: logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu

Kompetencje społeczne: rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy

Cel przedmiotu

Poznanie specyficznych metod otrzymywania cienkich warstw oraz badania ich właściwości fizycznych. Poznanie możliwości wykorzystania cienkich warstw w nowoczesnym przemyśle.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student powinien znać specyficzne właściwości cienkich warstw. K_W04 K_W06 K_W08

Student powinien znać metody badania specyficznych właściwości cienkich warstw. K_W01, K_W04

Student powinien znać zastosowane cienkich warstw w elektronice. K_W06, K_W04 K_W07

Umiejętności

Student potrafi zaproponować wykorzystanie cienkich warstw różnych materiałów w nowoczesnej elektronice. K_U01 K_U13

Student potrafi zaproponować i przeprowadzić badania cienkich warstw K_U01 K_U08 K_U10 K_U013

Student potrafi określić wpływ techniki wytwarzania cienkich warstw na ich właściwości. K_U01 K_U08 K_U10 K_U016

Kompetencje społeczne

Student potrafi współpracować w grupie K_K03

Student jest świadomy roli nanotechnologii we współczesnej gospodarce i dla społeczeństwa K_K02

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Zaliczenie na podstawie kolokwium na koniec semestru.

Laboratorium: Zaliczenie ćwiczenia zgodnie ze wskazówkami prowadzącego, aktywność na zajęciach oraz kolokwium końcowe.

Treści programowe

Wykład:

1. Metody otrzymywanie cienkich warstw
2. Wykorzystanie cienkich warstw w elektronice.
3. Monokrystaliczne warstwy otrzymywane technologią smart cut (stosowanej do produkcji SOI).
4. Konwencjonalne i niekonwencjonalne metody litograficzne.
5. Metody badań własności cienkich warstw.

Laboratorium:

1. Badania strukturalne cienkich warstw metodą dyfrakcji promieni rentgenowskich.
2. Badanie topografii cienkich warstw za pomocą mikroskopu AFM – cz.1.
3. Badanie topografii cienkich warstw za pomocą mikroskopu AFM – cz.2.



4. Analiza strukturalna cienkich warstw.
5. Badanie naprężeń epitaksjalnych cienkich warstw.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, dyskusja i opracowanie wyników w postaci sprawozdania, sformułowanie wniosków dotyczących zagadnień poruszanych na zajęciach.

Literatura

Podstawowa

1. Oleś, Metody doświadczalne fizyki ciała stałego, WNT 1998
2. Nanoelectronics and Information Technology, Waser R., Wiley-VCH, Berlin, 2003
3. Nanomateriały inżynierskie, K. Kurzydłowski, M. Lewandowska (red.), PWN 2010
4. Nanotechnologie, R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Goeghegan (red.), PWN, 2008

Uzupełniająca

1. Handbook of thin film devices, M. H. Francombe (red.), Acad. Press, San Diego, 2000
2. Kittel C., Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN, Warszawa, 1999
3. artykuły naukowe

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	68	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	33	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium) ¹	35	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności