



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Rentgenografia

---

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

---

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

0

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

0

Inne (np. online)

0

### Liczba punktów ECTS

2

---

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Maciej Tuliński

email: [maciej.tulinski@put.poznan.pl](mailto:maciej.tulinski@put.poznan.pl)

tel. 61 665 36 28

Instytut Inżynierii Materiałowej

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Jana Pawła II 24, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:



### **Wymagania wstępne**

Podstawowa wiedza z fizyki, chemii, nauki o materiałach. Umiejętność logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu. Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy.

### **Cel przedmiotu**

Poznanie teoretycznych podstaw i praktycznej realizacji metod dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego i ich zastosowania w badaniach różnych materiałów.

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

#### Wiedza

1. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi określić strukturę materiału i powiązać ją z danymi uzyskanymi za pomocą dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego.
2. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi wyjaśnić cel i zakres badania różnego typu materiałów za pomocą dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego.
3. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi wskazać wpływ technologii i procesów wytwarzania materiałów na strukturę materiałów.

#### Umiejętności

1. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi korzystać ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy (wykaz literatury podstawowej) oraz pozyskiwać wiedzę z innych źródeł.
2. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi formułować proste wnioski na podstawie uzyskanych wyników obliczeń, wykonanych pomiarów oraz przeprowadzonych obserwacji.
3. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi samodzielnie wykonać pomiary z użyciem dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego.

#### Kompetencje społeczne

1. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi aktywnie angażować się w rozwiązywanie postawionych problemów, samodzielnie rozwijać i poszerzać swoje kompetencje.
2. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi współpracować w ramach zespołu, wywiązywać się z obowiązków powierzonych w ramach podziału pracy w zespole, wykazać odpowiedzialność za pracę własną i współodpowiedzialność za efekty pracy zespołu.

### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

Zaliczenie pisemne, warunkiem otrzymania pozytywnej oceny jest uzyskanie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów.

Laboratorium:



Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, odpowiedzi ustne i pisemne (warunkiem otrzymania pozytywnej oceny jest podanie poprawnej odpowiedzi na co najmniej 50% pytań). Zaliczenie na podstawie odpowiedzi ustnej lub pisemnej z zakresu treści każdego wykonywanego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie z każdego ćwiczenia laboratoryjnego wg wskazań prowadzącego ćwiczenia laboratoryjne. Aby uzyskać zaliczenie laboratoriów wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone (ocena pozytywna z odpowiedzi i sprawozdania).

### **Treści programowe**

Poruszone zostaną zagadnienia dotyczące natury i właściwości promieni rentgenowskich jak i ich widma, a także: dyfrakcja promieni rentgenowskich; rozpraszanie promieni rentgenowskich; metody badania struktury krystalicznej: metoda Lauego, obracanego i kołysanego kryształu, metody goniometryczne, metoda Debye'a-Scherrera-Hulla, Seemanna-Bohlina, Prestona, Bragga-Brentano, Guinier, dyfraktometr rentgenowski (techniki rejestracji, dobór warunków pracy). Jakościowa i ilościowa analiza fazowa. Wskaźnikowanie. Precyzyjny pomiar parametrów sieci krystalicznej. Pomiar makro- i mikronaprężeń. Badania tekstury. Badanie różnych materiałów (metale, stopy, ceramika, kompozyty, polimery, tworzywa sztuczne, materiały amorficzne) metodami dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego.

### **Metody dydaktyczne**

1. Wykład: prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: przeprowadzanie eksperymentów, rozwiązywanie zadań, dyskusja.

### **Literatura**

#### Podstawowa

1. D. Senczyk, Rentgenowskie metody i techniki badania struktury materiałów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1984.
2. D. Senczyk, Laboratorium z rentgenografii strukturalnej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1982
3. D. Senczyk, Dyfraktometria rentgenowska w badaniach stanów naprężenia i własności sprężystych materiałów polikrystalicznych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1995.
4. C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1999
5. N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, Fizyka ciała stałego, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1986

#### Uzupełniająca

1. M. Jurczyk, Nanomateriały, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001
2. L. A. Dobrzański, Wprowadzenie do nauki o materiałach, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007



3. M. Blicharski, Wstęp do inżynierii materiałowej, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2009

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium) <sup>1</sup>	20	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności