



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Inżynieria materiałów nanoporowatych [S2TCh2E-KiN>IMN]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia chemiczna/Chemical Technology

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Kompozyty i nanomateriały

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Justyna Szadzińska

justyna.szadzinska@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu nauk chemicznych, nanomateriałów oraz właściwości związków i pierwiastków.

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy nt. technik charakteryzacji związków, nanomateriałów czy pierwiastków; sposobu doboru konkretnej techniki do rodzaju próbki lub informacji, jaką chce się uzyskać po przeprowadzonym badaniu, z wyszczególnieniem postępu technologicznego w

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

student zna podstawowe zasady charakteryzacji materiałów metodami fizycznymi i chemicznymi

student zna podstawowe pojęcia z zakresu struktury ciał stałych, nieorganicznych organicznych i nanomateriałów, ich syntezy oraz metod ich analizy.

student rozumie rolę eksperymentu i symulacji komputerowych w procesie projektowania zagadnień inżynierskich; posiada świadomość ograniczeń technicznych i technologicznych aparatury w modelowaniu zjawisk fizycznych, obiektów technicznych

### Umiejętności:

student potrafi wykorzystać w warunkach nie w pełni przewidywalnych poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania modelowanych układów

student ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych

student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania

### Kompetencje społeczne:

student rozumie i docenia znaczenie prawnych aspektów prowadzenia badań oraz uczciwości intelektualnej

potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i zna jej ograniczenia

potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu

ma świadomość wagi i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływu na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu oraz ćwiczeń jest weryfikowana przez kolokwium, składające się odpowiednio z 5 pytań otwartych oraz 3 zadań obliczeniowych; w obu przypadkach próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania zostają przedstawione studentom tematycznie po każdym przeprowadzonym wykładzie/ćwiczeniach oraz przesłane w całości z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej lub platformy eLearning Moodle.

Laboratoria zaliczane są na podstawie odbytych ćwiczeń laboratoryjnych w 2-3 osobowych grupach oraz sprawozdania podsumowującego wyniki przeprowadzonych analiz i wysuniętych wniosków (jedno sprawozdanie na grupę); przed przystąpieniem do zajęć laboratoryjnych weryfikowane jest podstawowe przygotowanie studenta (ustne lub pisemne) z materiałów udostępnionych na zajęciach organizacyjnych.

## Treści programowe

I. Struktura i własności materiałów (struktura kryształów, wiązania w ciele stałym, uporządkowanie i nieuporządkowanie w materii, procesy aktywowane termicznie, diagramy i przejścia fazowe, elektrony w ciele stałym: elektryczne i termiczne własności, optyczne własności materiałów, magnetyczne własności materiałów, mechaniczne własności materiałów)

II. Techniki charakteryzacji materiałów:

1. Techniki dyfrakcyjne (dyfrakcja rentgenowska, dyfrakcja elektronów niskiej energii, dyfrakcja elektronów wysokiej energii, neutronografia).

2. Spektroskopia optyczna (spektroskopia w podczerwieni, zakresie widzialnym i ultrafiolecie, elipsometria, spektroskopia ramanowska, luminescencja, transmisja, absorpcja, odbicie, nieliniowa spektroskopia optyczna)

3. Mikroskopia i spektroskopia elektronowa (elektronowa mikroskopia skaningowa, elektronowa mikroskopia transmisyjna, fotoemisja, spektroskopia Auger'a)

4. Mikroskopia powierzchni (mikroskopia sił atomowych, skaningowa mikroskopia tunelowa)

5. Metody analizy składu materiału (spektrometria atomowa absorpcyjna i transmisyjna, rentgenowska analiza fluorescencyjna, spektrometria masowa)

## Metody dydaktyczne

wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy

ćwiczenia: prezentacja multimedialna, zadania obliczeniowe wykonywane przy tablicy

laboratoria: analiza próbek przy użyciu aparatów badawczych

## Literatura

Podstawowa:

1. P.E.J. Flewitt, R.K. Wild - „Physical Method for Materials Characterisation”

2. Sharma, Surender Kumar (Ed.). - „Handbook of Materials Characterization”, Springer, 2018
3. Mauro Sardela (Ed.)- „Practical Materials Characterization”, Springer, 2014
4. Rossington, David R., Condrate, Robert A., Snyder, Robert L - “Advances in Materials Characterization”, Springer, 1983 reprint.

Uzupełniająca:

-

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	50	2,00