

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Chemia ciała stałego</b>		Kod
Kierunek studiów <b>Inżynieria farmaceutyczna</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: <b>15</b> Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>podstawowy</b>		
Obszar(y) kształcenia <b>Nauki medyczne i nauki o zdrowiu oraz nauki o kulturze fizycznej</b> <b>Nauki ścisłe</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>1, 33%</b> <b>2, 67%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr hab inż. Sławomir Borysiak email: slawomir.borysiak@put.poznan.pl tel. 61 665 3549 Politechnika Poznańska Wydział Technologii Chemicznej ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Student powinien mieć wiedzę w zakresie podstaw chemii nieorganicznej i organicznej, matematyki oraz fizyki. Ma niezbędną wiedzę o surowcach i produktach stosowanych w technologii i inżynierii chemicznej.
2	<b>Umiejętności:</b>	Student powinien potrafić pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Student powinien potrafić odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
<b>Cel przedmiotu:</b> Uzyskanie wiedzy w zakresie budowy ciała stałego, reakcji w fazie skondensowanej i przemian fazowych w niej zachodzących oraz poznanie metod badań morfologicznych oraz dyfraktometrycznych ciał stałych. Poznanie relacji pomiędzy budową strukturalną ciała stałego i jego właściwościami. Opanowanie umiejętności identyfikacji substancji stałych na podstawie badań dyfraktometrycznych.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		

**Wiedza:**

1. Student posiada wiedzę ogólną na temat reakcji przebiegających w stanie stałym w różnych układach fazowych - [K\_W01]
2. Student posiada wiedzę z fizyki w zakresie pozwalającym na opis przemian fazowych i polimorficznych przebiegających w fazie skondensowanej – [K\_W03]
3. Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie pozwalającym na opis procesów dyfuzyjnych oraz reakcji zachodzących w stanie stałym - [K\_W04]
4. Student posiada wiedzę w zakresie metod charakteryzowania ciał stałych, w szczególności morfologii i struktury nadcząsteczkowej - [K\_W07]

**Umiejętności:**

1. Student posiada umiejętności pozyskiwania informacji z literatury i baz danych umożliwiających określenie budowy ciał stałych z zastosowaniem nowoczesnych technik badawczych - [K\_U01]
2. Student posiada umiejętność przygotowania i przedstawienia w języku polskim i języku obcym prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień związanych z kształtowaniem fazy skondensowanej - [K\_U06]
3. Student ma wiedzę związaną z wykorzystaniem dyfrakcji promieni rentgenowskich w badaniach identyfikacyjnych ciał stałych- [K\_U11]
4. Student posiada umiejętności zaplanowania i przeprowadzenia wybranych reakcji w fazie stałej oraz opisywania zjawisk fizykochemicznych w trakcie ich przebiegu (dyfuzyjne, przemiany fazowe) - [K\_U12]
5. Student posiada umiejętność posługiwania się programami komputerowymi wspomagającymi zrozumienie zagadnień związanych z korelacją właściwości ciał stałych z ich budową wewnętrzną - [K\_U19]

**Kompetencje społeczne:**

1. Student rozumie potrzebę doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych - [K\_K01]
2. Student potrafi pracować w grupie oraz jest gotów do kierowania zespołem - [K\_K02]
3. Student ma świadomość ważności skutków działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko - [K\_K03]

**Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia**

Obecność na wykładach i aktywność podczas zajęć ćwiczeniowych.

Zaliczenie zajęć ćwiczeniowych na podstawie oceny wiedzy wynikającej z wcześniej przedstawionych zagadnień, bieżącej pracy w trakcie zajęć ćwiczeniowych oraz przedstawionego sprawozdania.

Wykład kończy kolokwium zaliczeniowe w formie pisemnej.

<b>Treści programowe</b>		
<p>1. Istota stanu stałego. Klasyfikacje ciał stałych. Metale. Materiały ceramiczne. Materiały polimerowe.</p> <p>2. Reakcje w fazie stałej, mechanizm reakcji między ciałami stałymi, reakcje w układach jedno- i wielofazowych, , reakcje zachodzące na granicach faz, reakcje między monokryształami, reakcje w układach polikrystalicznych, reakcje podwójnej wymiany, reakcje ciał stałych z gazami, reakcje topochemiczne, termiczny rozkład ciał stałych, kinetyka rozkładu faz, spiekanie i rozrost ziaren.</p> <p>3. Równowagi fazowe w ciałach stałych, przemiany fazowe I i II rzędu, układy dwóch substancji wykazujących nieograniczoną lub ograniczoną rozpuszczalność w stanie stałym- roztwory stałe. Powierzchnia ciała stałego – strukturalny i chemiczny charakter powierzchni i warstw przypowierzchniowych w ciałach stałych.</p> <p>4. Dyfuzja w fazie skondensowanej, opis procesu dyfuzji, dyfuzja sieciowa, powierzchniowa i po graniach ziaren, dyfuzja reakcyjna, dyfuzja a przewodnictwo jonowe, Efekt Kirkendalla – Frenkla, współczynnik dyfuzji chemicznej i efektywny współczynnik dyfuzji, reakcje kontrolowane przez dyfuzję</p> <p>5. Fenomenologiczny opis procesu krystalizacji, etapy procesu krystalizacji: nukleacja i krystalizacja, nukleacja homogeniczna i heterogeniczna, nukleacja termiczna i atermiczna, zarodkowanie rzędowe: struktura shish-kebab, energia powierzchniowa i objętościowa zarodka, energia swobodna procesu nukleacji, energia międzyfazowa, promień krytyczny zarodka, wykres energia vs. promień zarodka, szybkość nukleacji i gęstość nukleacji, wzrost kryształu, kinetyka procesu krystalizacji izotermicznej i nieizotermicznej. Polimorfizm. Adhezja w ciałach stałych. Procesy krystalizacji zarówno monokryształów, jak i układów wielkocząsteczkowych.</p> <p>6. Struktura i właściwości metali, struktury włókniste: mineralne, lignocelulozowe i syntetyczne. Molekularna i nadmolekularna struktura włókien. Orientacja i tekstura ciał stałych. Relacja pomiędzy strukturą i właściwościami fazy skondensowanej.</p> <p>7. Dyfrakcja promieni rentgenowskich na strukturze krystalicznej, warunki dyfrakcji Braggów i Lauego. Badania strukturalne z zastosowaniem dyfraktometru horyzontalnego i czterokołowego. Analiza identyfikacyjna i ilościowa metodą dyfrakcji promieni rentgenowskich w szerokich kątach, zastosowanie bazy PDF-4 w analizie identyfikacyjnej. Badania morfologii i topografii powierzchni ciał stałych technikami mikroskopowymi.</p>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<p>1. J .Dereń, J. Haber, R .Pampuch, Chemia ciała stałego, PWN,1975.</p> <p>2. Ch. A. Wert, R. M. Thomson, Fizyka ciała stałego, PWN 1974.</p> <p>3. W. Przygocki, A Włochowicz, Uporządkowanie makrocząsteczek w polimerach i włóknach, WNT 2006.</p>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<p>1. Von Meerssche, J.Feneau-Dupont, Krystalografia i chemia strukturalna, PWN, 1984.</p>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. Uczestnictwo w wykładach	15	
2. Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych	15	
3. Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5	
4. Konsultacje	5	
5. Przygotowanie do egzaminu	10	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	50	
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	2

Zajęcia o charakterze praktycznym	15	1
-----------------------------------	----	---