

## TEMATY SEMINARIÓW Z NAUKI O MATERIAŁACH KIERUNEK CHEMIA BUDOWLANA

Nr seminarium	Temat seminarium
<b>I</b> <b>Budowa</b> <b>tworzyw</b>	Wprowadzenie do Nom Struktura krystaliczna i defekty struktury krystalicznej Budowa materiałów amorficznych. Materiały szkliste. Budowa polikryształów Kompozyty
<b>II</b> <b>Otrzymywanie</b> <b>tworzyw</b>	Otrzymywanie tworzyw amorficznych i szkieł Otrzymywanie polikryształów: - krystalizacja ze stopów i szkieł - spiekanie - reakcje chemiczne
<b>III</b> <b>Właściwości</b> <b>mechaniczne I</b>	Odkształcenie sprężyste (charakterystyka zjawiska, parametry) Odkształcenie plastyczne (charakterystyka zjawiska, parametry) Pełzanie materiałów
<b>IV</b> <b>Właściwości</b> <b>mechaniczne II</b>	Wytrzymałość teoretyczna kryształów Wytrzymałość rzeczywista tworzyw Odporność na kruche pękanie Zniszczenie w warunkach dynamicznych
<b>V</b> <b>Właściwości</b> <b>cieplne i</b> <b>optyczne</b>	Przewodnictwo cieplne Rozszerzalność cieplna Odporność na wstrząsy cieplne Zjawiska i parametry charakteryzujące Właściwości optyczne tworzyw

### SEMINARIUM I

#### **Budowa Tworzyw**

1. Klasyfikacja materiałów inżynierskich (metale i stopy, m. ceramiczne, polimery, kompozyty) i ich cechy charakterystyczne.
2. Opis materiałów w różnych skalach (nanoskala - struktura, mikroskala - mikrostruktura, makroskala - cechy makroskopowe).

3. Defekty punktowe struktury krystalicznej: definicja defektu punktowego, rodzaje defektów punktowych.
4. Defekty liniowe struktury krystalicznej: definicja dyslokacji krawędziowej i
5. Defekty płaskie struktury krystalicznej: niskokątowa granica skośna i niskokątowa granica skręcenia (budowa mozaikowa kryształu), błędy ułożenia warstw atomowych)
6. Powierzchnie kryształów: powierzchnia kryształu jako defekt idealnej struktury krystalicznej, pojęcie energii powierzchniowej
7. Definicja materiału amorficznego (uporządkowanie bliskiego i dalekiego zasięgu), definicja szkła - substancje szkłotwórcze, budowa szkieł krzemianowych
8. Definicja polikryształu. Elementy budowy polikryształu.
- 9..Budowa polikryształów jednofazowych: równowagowa konfiguracja granic międzyziarnowych (model dwuwymiarowy, kąt dwuścienny), trójwymiarowy model polikryształu (modelowy kształt ziaren).
10. Budowa polikryształów z fazą szklaną i porowatością.
11. Definicja podział i charakterystyka kompozytów.

## **SEMINARIUM II**

### **Otrzymywanie Tworzyw**

1. Warunki powstawania szkła: termodynamiczne (temperatura zeszklenia i temperatura transformacji) i kinetyczne (konstrukcja krzywej T-T-T i krytyczna szybkość chłodzenia)
2. Metody otrzymywania szkieł i materiałów amorficznych,
  - a) szkła krzemianowe
  - c) szkła metaliczne,
  - d) szkliste polimery organiczne,
  - e) materiały nieorganiczne otrzymywane metodą pyrolizy (otrzymywanie tworzyw węglowych).
3. Metody otrzymywania polikryształów: krystalizacja ze stopów (techniki odlewania metali, krystalizacja szkła).
4. Metody otrzymywania polikryształów metodą spiekania: definicja procesu spiekania, siła napędowa spiekania, zjawiska transportu masy wywołane różnicami potencjału chemicznego, modelowy mechanizm spiekania
5. Wpływ obecności fazy ciekłej na przebieg procesu spiekania.
6. Wykorzystanie reakcji chemicznych do wytwarzania materiałów polikrystalicznych (materiały wiązane reakcyjnie, materiały otrzymywane drogą reakcji hydratacji).

## **SEMINARIUM III**

### **Właściwości mechaniczne I**

1. Definicja odkształcenia sprężystego i mechanizm odkształcenia sprężystego
2. Definicja inżynierskich stałych materiałowych E, G i  $\nu$  (jednostki. Moduł Younga E dla materiałów wielofazowych (reguła mieszanin), wpływ porowatości na wartość modułu Younga materiału (zjawisko koncentracji naprężeń)
3. Praktyczne aspekty zachowań sprężystych tworzyw w warunkach pracy
4. Definicja odkształcenia plastycznego, dyslokacyjny mechanizm odkształcenia plastycznego

5. Dyfuzyjne pełzanie polikryształów (pełzanie nisko i wysokotemperaturowe: pełzanie Nabarro-Herringa, pełzanie Cobla), wpływ mikrostruktury materiału na mechanizm pełzania.

## **SEMINARIUM IV**

### **Właściwości mechaniczne II**

1. Wytrzymałość mechaniczna: relacja pomiędzy wytrzymałością teoretyczną (definicja) a rzeczywistą wytrzymałością mechaniczną (definicja, jednostki), wpływ obecności nieciągłości mikrostruktury materiału (spękań) na wytrzymałość mechaniczną (mechanizm koncentracji naprężeń), statystyczne aspekty wytrzymałości mechanicznej materiałów kruchych (teoria Weibulla), wielkość wytrzymałości mechanicznej przykładowych materiałów.
2. Kruche pękanie: podstawowe trzy sposoby obciążania materiału, warunki sprzyjające kruchemu pękaniu materiałów (płaski stan odkształceń - trójosiowy stan naprężeń), współczynnik intensywności naprężeń (miara odporności na kruche pękanie)  $K_{Ic}$  (definicja, jednostki i sens fizyczny, relacja pomiędzy  $K_{Ic}$  a energią powierzchniową  $\gamma$ ), pojęcie efektywnej energii powierzchniowej  $\gamma_{ef}$  (energii pękania), wartości  $K_{Ic}$  dla poszczególnych grup materiałów.
3. Wpływ mikrostruktury materiału na odporność na kruche pękanie: zjawiska umożliwiające podwyższenie  $K_{Ic}$  materiałów ceramicznych, mechanizm Cooka-Gordona, kompozyty o osnowie włóknistej (mostkowanie pęknięć, wyciąganie włókien), materiały TZP - roztwory stałe na bazie  $ZrO_2$  (przemiana fazowa odmiany tetragonalnej w jednoskośną u wierzchołka spękania)
4. Zniszczenie w warunkach dynamicznych : ścieranie , udar, zmęczenie materiałów, erozja cząstkami i wysokiej energii

## **SEMINARIUM V**

### **Właściwości cieplne i optyczne**

1. Przewodnictwo cieplne:
  - procesy przenoszenia ciepła ( konwekcja, promieniowanie, przewodnictwo cieplne)
  - współczynnik przewodnictwa cieplnego  $\lambda$  (definicja, jednostki), przewodność cieplna gazów, przewodność cieplna ciał stałych
  - wpływ porowatości na wartość  $\lambda$  (modele materiałów porowatych).
2. Rozszerzalność cieplna: liniowy współczynnik rozszerzalności cieplnej  $\alpha_1$  (definicja, jednostki), wykres zależności energii potencjalnej pary atomów tworzących wiązanie od odległości międzyatomowej.
3. Naprężenia cieplne:
  - naprężenia cieplne I i II rodzaju (definicja- przyczyny powstawania), model b. cienkiej płyty (stan naprężeń),
  - naprężenia cieplne w warunkach nieustalonego przepływu ciepła (definicja liczby Biota),
3. Załamanie i odbicie światła: zjawiska zachodzące przy przechodzeniu fali świetlnej przez materiał (odbicie, załamanie, absorpcja, transmisja), współczynnik załamania światła,

całkowite odbicie wewnętrzne, współczynnik absorpcji światła (mechanizm absorpcji fotonów), podział widma promieniowania elektromagnetycznego,

4. Mechanizm absorpcji światła, wrażenie barwy, typy centrów barwnych..