

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Wydział Politechniczny/Katedra Inżynierii Materiałowej			
Kierunek studiów	Technologia chemiczna			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Nauka o Materiałach			
Course / group of courses	Material Science			
Kod zajęć / grupy zajęć		Kod Erasmusa		
Punkty ECTS	4	Rodzaj zajęć¹		obowiązkowe
Rok studiów	1	Semestr		1
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
Wykład (W)	15	1	1	Zaliczenie z oceną
Laboratorium (LO)	45	3	1	Zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr inż. Paulina Bednarz			
Prowadzący	Dr inż. Paulina Bednarz			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Forma prowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Brak wymagań.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1.	posiada zaawansowaną wiedzę niezbędną do zrozumienia i opisu zjawisk występujących w materiałach oraz w pogłębionym stopniu zna i rozumie technologie wytwarzania materiałów	TCH2_W01	Aktywność na zajęciach, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium
2.	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą sposobów charakteryzowania właściwości fizykochemicznych materiałów	TCH2_W02	Aktywność na zajęciach, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium
3.	posługuje się aparaturą i przyrządami badawczymi w celu analizy właściwości fizykochemicznych materiałów oraz potrafi opracować i krytycznie interpretować wyniki	TCH2_U01	Aktywność na zajęciach, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium
4.	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment uwzględniając aspekty pozatechniczne (ekonomiczne, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz etyczne)	TCH2_U02	Aktywność na zajęciach, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium
5.	potrafi planować i organizować pracę indywidualną i zespołową, przyjmując w zespole różne role, w tym wiodącą; potrafi współpracować ze specjalistami z innych dziedzin	TCH2_U12	Aktywność na zajęciach, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium
6.	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, a w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu do zasięgnięcia opinii ekspertów	TCH2_K01	obserwacja

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)
Prezentacje multimedialne, samodzielne wykonywanie zadań laboratoryjnych
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się
Kryteria zgodne z Regulaminem Studiów PWSZ w Tarnowie. Wykłady – zaliczenie z oceną; Laboratorium – zaliczenie z oceną na podstawie kolokwium, sprawozdań i aktywności podczas wykonywania badań.
Warunki zaliczenia
Wykład – zaliczenie z oceną (kolokwium zaliczeniowe), ćwiczenia – zaliczenie z oceną, laboratorium – zaliczenie z oceną.
Treści programowe (skrótowy opis)
Poznanie budowy materiałów konstrukcyjnych, metod ich wytwarzania oraz związków między metodami ich wytwarzania, budową oraz właściwościami.
Contents of the study programme (short version)
Understanding the structure of materials, methods of their production and relationships between methods of their production, structure and properties.
Treści programowe (pełny opis)
<p>Wykład</p> <p>Wprowadzenie - materia i jej składniki, relacje: budowa – właściwości – otrzymywanie - zastosowanie; powstanie i rozwój inżynierii materiałowej, materiał-definicja, podział: naturalne i syntetyczne; materiały inżynierskie, tworzywa metaliczne, polimery i materiały ceramiczne, znaczenie poszczególnych grup w rozwoju cywilizacji, spojrzenie na materiały w makro, mikro i nanoskali, zależność między strukturą mikrostrukturą a własnościami materiałów inżynierskich.</p> <p>Monokryształy - stan krystaliczny a budowa krystalograficzna, kryształy rzeczywiste (defekty punktowe, liniowe, płaskie), powierzchnia materiałów i jej specyfika, zjawiska powierzchniowe, własności powierzchni fazowych, adsorpcja, adhezja; procesy strukturalne i przemiany fazowe, otrzymywanie monokryształów - podstawy krystalizacji, krystalizacja ze fazy gazowej, stopów i roztworów produkcja monokryształów technicznych - przykłady (metoda Brigmana, Vermeuil'a, Czochralskiego, produkcja syntetycznych diamentów), krystalizacja w fazie stałej - przemiana martenzytyczna, zastosowanie materiałów w formie monokryształów – przykłady.</p> <p>Materiały amorficzne, szkła - materiał amorficzny a krystaliczny, definicja szkieł, struktura i własności materiałów amorficznych, wityfikacja, warunki powstawania szkła, substancje szklotwórcze, szkła ceramiczne na przykładzie szkieł krzemianowych (budowa, przykłady, warunki otrzymywania z fazy ciekłej i gazowej, metodą zol-żel), tworzywa otrzymywane metodą pirolizy związków organicznych (materiały węglowe, materiały ceramiczne), polimery szkliste, szkła metaliczne, znaczenie i zastosowanie tworzyw amorficznych.</p> <p>Polikryształy - tworzywa polikrystaliczne charakterystyka - pojęcie ziarna, granic międzyziarnowych, podstawowe cechy budowy polikryształów jednofazowych, charakterystyczne parametry mikrostruktury (granice, kąty), podstawowe metody otrzymywania polikryształów: spiekanie, krystalizacja z fazy ciekłej i gazowej, polikryształy wielofazowe- klasyfikacja, przemiany fazowe w stanie stałym, przemiany dyfuzyjne i bezdyfuzyjne, przykłady otrzymywania: spieki jednofazowe porowate, spieki wielofazowe, cermetale, spieki ceramiczne z fazą szklista z surowców glinokrzemianowych.</p> <p>Deformacja materiałów - materiał w warunkach pracy; czynniki działające na materiał; podstawowe charakterystyki mechaniczne materiałów w ujęciu makroskopowym - klasyfikacja reologiczna, właściwości sprężyste monokryształów; stałe sprężystości; stałe materiałowe (E, G, v); wpływ mikrostruktury na stałe sprężystości, niesprężystość; odkształcenie plastyczne: podstawowe mechanizmy, parametry makroskopowe, charakterystyki materiałów lepkosprężystych; zestawienie właściwości sprężystych i plastycznych materiałów.</p> <p>Dekohezja materiałów - właściwości wytrzymałościowe tworzyw w warunkach statycznych, dynamicznych, zmęczeniowych; parametry określające właściwości wytrzymałościowe, próby rozciągania, zginania, ściskania, skręcania, elementy mechaniki pękania: wytrzymałość teoretyczna; współczynnik koncentracji naprężeń; odporność materiałów na kruche pęknięcie, energia pęknięcia; defekt krytyczny; parametry tekstury a odporność materiałów na pęknięcie, zjawiska zmęczeniowe, metody określania odporności materiałów na pęknięcie, statystyczna teoria wytrzymałości materiałów kruchych: podstawy teoretyczne teorii Weibulla, wyznaczania modułu Weibulla, metody statystyczne w badaniach wytrzymałościowych materiałów), inne zjawiska dekohezji: wytrzymałość materiałów plastycznych i lepkosprężystych - metody wyznaczania, parametry; udarność - definicja; metody wyznaczania, odporność balistyczna materiałów; twardość: definicja, metody wyznaczania, zastosowanie.</p> <p>Właściwości materiałów w podwyższonych temperaturach, stabilność materiałów w wysokich temperaturach - temperatury topnienia; procesy aktywowane cieplnie, pełzanie wysokotemperaturowe: charakterystyka makroskopowa, mechanizmy pełzania, przewodzenie ciepła: mechanizmy, przewodnictwo materiałów jedno i wielofazowych; rozszerzalność cieplna naprężenia cieplne: powstawanie, I i II rodzaju, odporność materiałów na wstrząsy cieplne, tworzywa konstrukcyjne do zastosowania w wysokich temperaturach.</p>

Materiały w polu elektromagnetycznym, przewodnictwo elektryczne: mechanizmy przewodzenia ładunków w ciałach stałych; parametry określające właściwości przewodzące materiałów - klasyfikacja tworzyw, izolatory elektryczne, właściwości dielektryczne: zjawisko polaryzacji, polaryzowalność, stałe dielektryczne, polaryzacja w zmiennym polu elektrycznym, ferroelektryki, właściwości dielektryczne polikryształów.

Właściwości magnetyczne: zjawiska magnetyczne w ciałach stałych, para-, dia- i ferromagnetyki, krzywe histerezy magnetycznej, materiały magnetyczne twarde i miękkie na przykładzie ferrytów, podział i zastosowanie materiałów magnetycznych metalicznych i niemetalicznych

Właściwości optyczne: zjawiska załamania, odbicia i absorpcji światła w materiałach, powstawanie barwy, barwa monokryształów i ciał amorficznych, pigmenty i ich wykorzystanie, materiały optyczne, światłowody, optoelektronika

Odporność materiałów na agresywne środowiska budowa materiałów a odporność chemiczna; odporność na działanie czynników chemicznych: zasad, kwasów, stopionych soli, żużli (przykłady), korozja elektrochemiczna, korozja gazowa, wpływ środowiska (wilgotność, mrozoodporność), odporność na działanie płynów fizjologicznych; erozja i odporność na erozję; odporność na ścieranie; odporność na promieniowanie wysokich energii.

Laboratorium:

1. Ilościowa analiza mikrostruktury materiałów ceramicznych.
2. Oznaczanie gęstości i porowatości materiałów.
3. Ultradźwiękowa metoda wyznaczania modułu Younga.
4. Wytrzymałość teoretyczna i rzeczywista materiałów na przykładzie włókien szklanych.
5. Odporność materiałów na wstrząs cieplny.
6. Twardość i odporność na kruche pękanie materiałów.
7. Właściwości elektryczne rezystorów liniowych i nieliniowych.
8. Spiekanie materiałów ceramicznych jedno- i wielofazowych.
9. Wytrzymałość materiałów na rozciąganie.
10. Odporność materiałów na degradację.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

1. "Budowa i właściwości materiałów ceramicznych" Roman Pampuch Wyd. AGH Kraków 1995
2. „Materiały inżynierskie” Michael. F. Ashby, David R.H. Jones t. 1,2. PNT Warszawa 1995
3. „Laboratorium z nauki o materiałach” praca zbiorowa pod redakcją J. Lisa skrypt AGH, wyd. AGH , Kraków 2000
4. „Spiekanie” J. Lis, R. Pampuch wyd. AGH Kraków 2000
5. „Chemia ciała stałego” Jerzy Dereń, Jerzy Haber, Roman Pampuch PWN Warszawa 1975
6. “Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach” Leszek A. Dobrzański WNT Warszawa 1996
7. “Wstęp do inżynierii materiałowej” Marek Blicharski Wyd. AGH 1995

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	Inżynieria materiałowa
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15h.) + laboratorium (45 h) + ćwiczenia (0 h) + inne (0 h) + konsultacje z prowadzącym (5 h) + udział w egzaminie (0 h)	65
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	25
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	15
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	15
Inne	0
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (65 h)	2,2
Zajęcia o charakterze praktycznym (60 h)	2

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.