**Nazwa przedmiotu:**

Materiały kompozytowe

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Władysław Wieczorek, dr inż. Andrzej Królikowski, dr. inż. M. Dębowski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe 30h, w tym:
a) obecność na wykładzie: 30h
2. poszukiwanie literaturowe na wskazany temat i przygotowanie prezentacji na zajęcia seminaryjne: 8h
3. przygotowanie do testów zaliczeniowych: 10h
4. wykonanie pisemnego streszczenia wskazanego anglojęzycznego tekstu (w przypadku wątpliwości / zastrzeżeń do ocen z testów): 2h
Razem nakład pracy studenta: 50h, co odpowiada 2 punktom ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. wykład: 30h
Razem: 30h, co odpowiada 1 punktowi ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Planowane zajęcia nie mają charakteru praktycznego (0 punktów ECTS).

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Przedstawienie związków pomiędzy strukturą materiałów kompozytowych i
ich właściwościami funkcjonalnymi oraz możliwości zastosowań
polimerowych, metalicznych i ceramicznych materiałów kompozytowych.
Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi informacjami dotyczącymi różnych
typów mieszanin polimerowych (stopów, blend i wzajemnie przenikających
się sieci polimerowych). Szczegółowe omówienie czynników wpływających
na strukturę oraz właściwości fizykochemiczne i funkcjonalne mieszanin
polimerowych, ze szczególnym uwzględnieniem blend polimerowych.
Przedstawienie przykładów rzeczywistych i możliwych aplikacji mieszanin
polimerowych w obszarze technologii materiałowej.

**Treści kształcenia:**

Materiały kompozytowe:
- istota i klasyfikacja materiałów kompozytowych,
- metody otrzymywania,
- osobliwości strukturalne materiałów kompozytowych, oddziaływania:
matryca – faza rozproszona,
- kompozytu zbrojone cząstkami, wpływ rodzaju, zawartości i wielkości
cząstek, nono-kompozyty, powłoki dyspersyjne,
- kompozyty warstwowe, materiały / powłoki o modulowanym składzie,
- kompozyty włókniste, wpływ rodzaju i wielkości włókien, anizotropia,
- właściwości materiałów kompozytowych (elektryczne, mechaniczne,
korozyjne, elektro-katalityczne), wpływ charakteru, zawartości i
rozmiarów fazy rozproszonej,
- zastosowania materiałów kompozytowych - przykłady
- zalety i wady kompozytów, trendy rozwojowe.
Mieszaniny polimerowe:
1) podstawowe pojęcia związane z nauką i technologią mieszanin
polimerowych
2) kryteria podziału oraz klasyfikacja mieszanin polimerowych,
3) metody syntezy mieszanin polimerowych, ze szczególnym uwzględnieniem
blend polimerowych i wzajemnie przenikających się sieci polimerowych
4) kompatybilność i mieszalność polimerów
a) diagramy fazowe mieszanin polimerów
b) równanie Flory’ego-Hugginsa, parametr  i parametr
rozpuszczalności Hildebranda ,
c) czynniki wpływające na procesy separacji fazowej na przykładzie
dwuskładnikowych blend polimerowych,
d) metody kompatybilizacji i stabilizacji fazowej blend polimerowych,
reaktywna kompatybilizacja blend polimerowych,
e) metody przewidywania kompatybilności/mieszalności polimerów,
f) eksperymentalne metody detekcji mieszalności polimerów,
5) wybrane właściwości blend polimerowych
a) temperatura zeszklenia blend polimerowych i czynniki wpływające
na jej wartość, metody pozwalające na przewidywanie Tg mieszalnych
blend polimerowych
b) krystalizacja, morfologia i topnienie w blendach polimerowych
c) reologia blend polimerowych
d) właściwości mechaniczne blend polimerowych
e) procesy starzenia i degradacji blend polimerowych, ze szczególnym
uwzględnieniem wpływu temperatury
6) podstawowe informacje na temat struktury i właściwości wzajemnie
przenikających się sieci polimerowych (IPN)
7) obszary zastosowania mieszanin polimerowych – przykłady
8) znaczenie technologii blend polimerowych w odniesieniu do problemu
recyklingu odpadów polimerowych
9) perspektywy rozwoju technologii mieszanin polimerowych, ze
szczególnym uwzględnieniem blend polimerowych

**Metody oceny:**

zaliczenie/test

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

- M. Blicharski, Wstęp do inżynierii materiałowej, rozdz. 11, WNT,
Warszawa 2003,
- W.F. Smith, Principles of materials science and engineering, McGraw-
Hill, New York 1996
- A.K. Kulshreshtha, C. Vasile (ed), Handbook of Polymer Blends and
Composites, Vol. 3-4, Rapra Technology Ltd, Shawbury 2002
- L. Utracki (ed), Polymer Blends Handbook, Vol. 1-2, Kluwer Academic
Publishers, 2002 lub dostęp ze strony SpringerReference:
http://www.springerreference.com/docs/index.html#Polymer+Blends+Han
dbook+(Chemistry+and+Material+Science)-book1

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma ogólną wiedzę o rodzajach, strukturze i właściwościach materiałów kompozytowych i metodach ich otrzymywania

Weryfikacja:

testy zaliczeniowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Sprawnie pozyskuje informacje z literatury i Internetu, krytycznie je analizuje i na tej podstawie potrafi sformułować i uzasadnić swoją opinię

Weryfikacja:

prezentacja i udział w dyskusji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Potrafi wskazać kierunki zmian podstawowych właściwości użytkowych materiałów kompozytowych w wyniki zmian struktury tworzących je faz

Weryfikacja:

testy zaliczeniowe, prezentacja i udział w dyskusji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Ma umiejętność samodzielnego studiowania wybranych zagadnień

Weryfikacja:

prezentacja i udział w dyskusji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K01:**

Ma umiejętność samodzielnego studiowania wybranych zagadnień

Weryfikacja:

prezentacja i udział w dyskusji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**