KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu
Kompozyty, nanomateriały i tworzywa specjalne [S2TCh2-TP>K_NiTS]

Przedmiot

Kierunek studiów
Technologia chemiczna

Rok/Semestr
1/1

Studia w zakresie (specjalność)
Technologia polimerów

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
0

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
15

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Sławomir Borysiak prof. PP
slawomir.borysiak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student powinien mieć podstawową wiedzę w zakresie chemii polimerów i tworzyw sztucznych. Powinien również posiadać umiejętność realizowania prostych zadań inżynierskich związanych z projektowaniem aparatów, urządzeń i procesów typowych dla technologii chemicznej. Dodatkowo powienin posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy związanej z budową, rodzajami, właściwościami, zastosowaniem oraz metodami otrzymywania kompozytów, nanomateriałów i tworzyw specjalnych. Zdobycie umiejętności projektowania materiałów kompozytowych ze szczególnym zwróceniem uwagi na wybór techniki otrzymywania produktów oraz uzyskanie założonych właściwości. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:
1. Student posiada ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu budowy, właściwości oraz metod otrzymywania materiałów kompozytowych, nanomateriałów i tworzyw specjalnych [K_W11]

2. Student posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii polimerów i inżynierii materiałowej, pozwalającą na formułowanie i realizację złożonych zadań związanych z projektowaniem materiałów kompozytowych i nanomateriałów [K_W2]
3. Student posiada poszerzoną wiedzę o najnowszych technologiach materiałów kompozytowych, nanomateriałów i tworzyw specjalnych ze szczególnym uwzględnieniem aktualnych trendów rozwoju oraz zasad Gospodarki Obiegu Zamkniętego [K_W06]

Umiejętności:
1. Student posiada umiejętność profesjonalnego prezentowania efektów projektowania w formie prezentacji [K_U6]
2. Student potrafi zaprojektować proces technologiczny dotyczący produkcji dowolnych materiałów kompozytowych oraz nanomateriałów o założonych właściwościach i zastosowaniu [K_U23]
3. Student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich dotyczących projektowania materiałów kompozytowych i nanomateriałów w odniesieniu do aktualnego stanu wiedzy w technologii chemicznej i inżynierii materiałowej [K_U10]

Kompetencje społeczne:
1. Student potrafi współpracować w zespole oraz ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i współodpowiedzialności za efekty pracy zespołu [K_K4]
2. Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i aktywnie angażować się w rozwiązywanie postawionych problemów podczas projektowania materiałów kompozytowych [K_K6]
3. Student ma świadomość ograniczeń własnej wiedzy i rozumie potrzeby dalszego kształcenia w dziedzinie projektowania nowych materiałow kompozytowych, nanomateriałów i tworzyw specjlanych [K_K1]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:
Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w formie kolokwium po zakończeniu cyklu wykładów. Kolokwium składa się z 20-30 pytań (testowych i otwartych). Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.
W przypadku wykładów realizowanych w formie zdalnej kolokwium odbędzie się on-line z użyciem infrastruktury uczelnianej.
Projekt:
Umiejętności w ramach zajęć projektowych są weryfikowane na podstawie wykonania zadania projektowego, które zostaje oddane w formie elektronicznej. Dodatkowo ocenie poddawana jest prezentacja multimedialna przedstawiana w trakcie zajęć, podczas której dyskutowane są założenia projektowe.
W przypadku zajęć realizowanych w formie zdalnej prezentacja i dyskusja odbędzie się on-line z użyciem infrastruktury uczelnianej.

Treści programowe

Zagadnienia związane z budową, rodzajami, właściwościami, zastosowaniem oraz metodami otrzymywania kompozytów, nanomateriałów i tworzyw specjalnych, projektowaniem materiałów kompozytowych ze szczególnym zwróceniem uwagi na wybór techniki otrzymywania produktów oraz uzyskanie założonych właściwości.

Tematyka zajęć

Wykłady:
Definicje materiałów kompozytowych. Klasyfikacje i podział kompozytów. Kompozyty o osnowie polimerowej, ceramicznej i metalowej. Rodzaje napełniaczy. Kompozyty wzmocnione dyspersyjnie i cząstkami. Kompozyty zbrojone włóknem. Kompozyty strukturalne- laminaty i warstwowe. Czynniki wpływające na właściwości kompozytów. Zagadnienia związane z adhezją międzyfazową pomiędzy komponentami kompozytów. Sposoby poprawy adhezji w ukladach kompozytowych. Biokompozyty- kompozyty bazujące na składnikach degradowanych, np. napełniacze lignocelulozowe i skrobia. Recykling materiałów kompozytowych oraz założenia gospodarki obiegu zamkniętego. Metody

otrzymywania kompozytów. Technika kontaktowa, natryskowa, RTM, SMC, BMC, infuzji, pultruzji, tzw. "prepreg", ciągła wytwarzania profili i nawijania ciągłego włókien, formowanie rotacyjne, wytłaczanie, wtryskiwanie, prasowanie. Zastosowanie kompozytów w wielu gałęziach przemysłu, np. motoryzacyjnym, budowlanym, sportowym, lotniczym, elektrotechnicznym i w medycynie. Definicja i podział nanomateriałów. Nanokompozyty. Rodzaje nanonapełniaczy. Metody otrzymywania nanokompozytów. Struktura nanokompozytów polimerowych- proces eksfoliacji, interkalacji. Właściwości i zastosowanie nanomateriałów. Tworzywa specjalne. Tworzywa półprzewodzące i przewodzące. Kompozyty przewodzące. Polimery jonowe- polielektrolity. Tworzywa fotoprzewodzące. Tworzywa plazmowe. Tworzywa termoodporne.
Zajęcia projektowe:
Zadania związane z projektowaniem linii technologicznych do otrzymywania materiałów kompozytowych oraz nanomateriałów. Kryterium doboru rodzaju kompozytu oraz składników kompozytów. Dobór techniki otrzymania kompozytów. Dobór niezbędnych urządzeń do produkcji wyrobu kompozytowego. Podstawowe obliczenia dotyczące optymalizacji parametrów przetwórczych. Obliczenia związane z wyznaczeniem podstawowych cech wytrzymałościowych kompozytów i nanomateriałów. Wykonanie zadania projektowego.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna
2. Zajęcia projektowe: zajęcia z wykorzystaniem komputerów, materiały niezbędne podczas projektowania - prospekty, bazy danych tworzyw sztucznych i dodatków modyfikujących, katalog maszyn i urządzeń wraz z charakterystyką parametrów do projektowania linii technologicznych

Literatura

Podstawowa:
1. Z. Floriańczyk, S. Penczek, Chemia Polimerów, t.III, Polimery naturalne i polimery o specjalnych właściwościach, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001
2. A. Wilczyński, Polimerowe kompozyty włókniste. Własności, struktura, projektowanie, WNT, Warszawa 1996
3. W. Królikowski, Tworzywa wzmocnione i włókna wzmacniające, WNT, Warszawa 1988.
4. B. Jurkowska, B. Jurkowski, Sporządzanie kompozycji polimerowych, elementy teorii i prak-tyki, WNT, Warszawa 1995
5. J. Nowacki, Materiały kompozytowe, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódz 1993
6. K. Kurzydłowski, M. Lewandowska, Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne, PWN, Warszawa 2010

Uzupełniająca:
1. S. K. Mazumdar, Composites manufacturing- materials, product, and process engineering, CRS Press, New York 2002
2. S. Kalia, B.S. Kaith, I. Kaur, Cellulose fibers: bio- and nano-polymer composites, Springer, New York 2011
3. Materiały kompozytowe- właściwości, wytwarzanie, zastosowanie, Prace Naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej, vol. 80, nr 29, 2001

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00