



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technology of Polymeric Materials

Przedmiot

Kierunek studiów

Chemical Technology

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

III/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

5

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Sławomir Borysiak, prof. PP

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student powinien mieć podstawową wiedzę w zakresie chemii organicznej i ogólnej. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy w zakresie otrzymywania, budowy, właściwości i zastosowania polimerów i materiałów polimerowych. Opanowanie umiejętności syntezy polimerów, przetwarzania tworzyw sztucznych oraz charakterystyki ich właściwości użytkowych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student posiada usystematyzowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii polimerów, w szczególności ich budowy oraz metod otrzymania polimerów [K_W08]



2. Student ma niezbędną wiedzę o polimerowych surowcach syntetycznych i naturalnych oraz zna metody technologiczne do przetwarzania tworzyw sztucznych w kierunku finalnych produktów [K_W09]

3. Student ma niezbędną wiedzę w zakresie metod badawczych do identyfikacji i charakterystyki właściwości fizykochemicznych materiałów polimerowych [K_W11]

Umiejętności

1. Student posiada umiejętność pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł dotyczących materiałów polimerowych [K_U01]

2. Student posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie materiałów polimerowych [K_U20]

3. Student potrafi scharakteryzować właściwości chemiczne, fizyczne oraz mechaniczne polimerów i tworzyw sztucznych [K_U22]

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie potrzebę dokończenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych [K_K01]

2. Student potrafi pracować w grupie oraz współdziałać podczas wykonywania zadań praktycznych [K_K03]

3. Student ma świadomość ważności skutków działalności inżynierskiej związanej z przemysłem tworzyw sztucznych, w szczególności wpływu na środowisko naturalne [K_K02]

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 egzaminu pisemnego po zakończeniu cyklu wykładów. Egzamin składa się z 30-40 pytań testowych oraz 5-10 pytań otwartych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia egzaminacyjne zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Laboratorium:

Umiejętności w ramach zajęć laboratoryjnych są weryfikowane na podstawie sprawdzianu z zagadnień teoretycznych, składającego się z 3-5 pytań. Zagadnienia teoretyczne do wszystkich ćwiczeń przekazane są podczas spotkania organizacyjnego. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Dodatkowo ocenie poddawane są raporty zawierające opis przebiegu eksperymentu oraz wykonane obliczenia.

Treści programowe

Wykłady:



1. Podstawowe pojęcia o polimerach (monomer, polimer, mer, stopień polimeryzacji, funkcyjność). Nazewnictwo polimerów. Podział polimerów wg Flory'ego i Carothersa.
2. Właściwości i zastosowania wybranych polimerów, np. poliolefiny, polimery winylowe, kauczuki, poliestry, poliamidy, poliwęglany, poliuretany, żywice epoksydowe i poliestrowe, polimery specjalne.
3. Polimeryzacja łańcuchowa- mechanizm i rodzaje. Etapy polimeryzacji łańcuchowej- inicjowanie, propagacja i terminacja. Polimeryzacja rodnikowa, kationowa, anionowa, polimeryzacja żyjąca. Wpływ budowy monomerów na mechanizm polimeryzacji. Kinetyka polimeryzacji, przyspieszenie autokatalityczne (efekt żelu). Kopolimeryzacja, rodzaje kopolimerów, właściwości i zastosowanie.
4. Polimeryzacja koordynacyjna: rodzaje katalizatorów, katalizatory Zieglera-Natty, mechanizm polimeryzacji, specyfika procesu (specyficzne właściwości tworzących się polimerów).
5. Przemysłowe metody polimeryzacji (w masie, suspensyjna, w roztworze, emulsyjna, na granicy faz).
6. Polimeryzacja stopniowa. Polikondensacja: rodzaje polikondensacji i przebieg procesu. Porównanie polimeryzacji i polikondensacji. Otrzymywanie polimerów w wyniku reakcji polikondensacji. Kinetyka procesu polikondensacji- polikondensacja równowagowa i nierównowagowa, polikondensacja dwufunkcyjna i wielofunkcyjna, równanie Carothersa, najważniejsze cechy charakterystyczne i wielkości opisujące proces (warunki osiągnięcia dużego ciężaru cząsteczkowego). Poliaddycja- mechanizm, cechy, przykłady polimerów otrzymanych metodą poliaddycji.
7. Przemysłowe metody polikondensacji (w stopie, w roztworze, na granicy faz, w fazie stałej).
8. Sieciowanie polimerów: sposoby sieciowania, przykłady, wulkanizacja.
9. Budowa i struktura polimerów – kształt łańcuchów polimerowych (liniowe, rozgałęzione, usieciowane), struktury I, II, III-rzędowe- następstwo merów, izomeria cis-trans, taktyczność, postacie konformacyjne, stany agregacji, model dwufazowy micelarno-frędzlowaty, model sfałdowanej lameli, stopień krystaliczności, polimery krystaliczne i amorficzne - właściwości.
10. Ciężar cząsteczkowy polimerów – rodzaje mas cząsteczkowych, poldispersja, wpływ masy cząsteczkowej na właściwości, obliczenia masy cząsteczkowej. Degradacja, depolimeryzacja i destrukcja.
11. Tworzywa sztuczne – definicje i klasyfikacje. Mieszaniny i kompozyty polimerowe. Plastomery, elastomery, termoplasty, duroplasty. Stany fizyczne polimerów i temperatury charakterystyczne, temperatura zeszklenia.
12. Podstawowe właściwości mechaniczne, lepkość polimerów.
13. Podstawowe metody przetwórstwa tworzyw sztucznych- fazy technologiczne, wytłaczanie, wtryskiwanie, prasowanie, termoformowanie, kalandrowanie, przędzenie, rotomolding.
14. Recykling tworzyw sztucznych- materiałowy, surowcowy i odzysk energii.



W ramach zajęć laboratoryjnych wykonywane są następujące ćwiczenia:

1. Polimeryzacja - polimeryzacja blokowa metakrylanu metylu.
2. Polikondensacja – synteza poliamidu 6.10 na granicy faz.
3. Synteza poliwinylbutyralu.
4. Poliaddycja – otrzymywanie pianki poliuretanowej.
5. Przetwórstwo materiałów polimerowych – techniki wyłaczania.
6. Przetwórstwo materiałów polimerowych - wtryskiwanie.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna
2. Laboratorium: zajęcia praktyczne z wykorzystaniem substancji chemicznych oraz aparatury badawczej

Literatura

Podstawowa

1. Z. Floriańczyk, S. Penczek, Chemia Polimerów, t.I , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001
2. W. Szlezyngier, Tworzywa sztuczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1996
3. J. Pielichowski, A. Puszyński, Technologia tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa 2003
4. J. Pielichowski, A. Puszyński, Chemia polimerów, TEZA, Kraków 2004
5. J.F. Rabek, Współczesna wiedza o polimerach, PWN, Warszawa 2008
6. B. Łączyński, Tworzywa wielkocząsteczkowe: rodzaje i własności, WNT, Warszawa 1982.

Uzupełniająca

1. I. Gruin, Materiały polimerowe, PWN, Warszawa 2003
2. D. Żuchowska, Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa 2000
3. K. Czaja, Poliolefiny, WNT, Warszawa 2005



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy | 125 | 5,0 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 75 | 3,0 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do sprawdzianów, przygotowanie do egzaminu, wykonanie raportów z zajęć laboratoryjnych) ¹ | 50 | 2,0 |

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności