**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy przetwórstwa i modyfikacji tworzyw sztucznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Andrzej Plichta

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Technologia Ciała Stałego

**Kod przedmiotu:**

CH.IOB701

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Metody syntezy polimerów

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

W ramach wykładu omówione zostaną wybrane metody przetwórstwa termoplastów i duroplastów. Przedstawione zostaną technologie formowania wybranych, podstawowych artykułów codziennego użytku. Zaprezentowane zostaną podstawowe metody modyfikacji fizycznej (wprowadzanie dodatków) oraz chemicznej materiałów polimerowych. Przekazana zostanie podstawowa wiedza o zagospodarowaniu odpadów, czyli o rodzajach i zastosowaniu recyklingu do danych tworzyw.

**Treści kształcenia:**

W ramach wykładu zostaną omówione następujące zagadnienia:
1. Wpływ czynników strukturalnych, mikrostrukturalnych i nadstrukturalnych na właściwości fizykochemiczne i mechaniczne polimerów. Krzywa termomechaniczna.
2. Podstawowe kierunki i metody modyfikacji fizycznej polimerów poprzez dodatki:
- stabilizatorów (antyoksydanty),
- plastyfikatorów (plastyfikacja zewnętrzna),
- napełniaczy włóknistych i proszkowych,
- modyfikatorów udarności,
- barwników, pigmentów i wybielaczy optycznych,
- środków ułatwiających przetwórstwo,
- wybranych środków specjalnych: antypireny, moderatory przewodnictwa elektrycznego, biocydy.
3. Modyfikacja chemiczna:
- plastyfikacja wewnętrzna (kopolimeryzacja)
- utwardzanie żywic,
4. Podstawowe metody oceny parametrów mechanicznych i cieplnych wyrobów z tworzyw sztucznych:
- wytrzymałość mechaniczna (rozciąganie, zginanie, zgniatanie),
- udarność,
- twardość,
- palność, termostabilność.
5. Podstawy reologii polimerów.
6. Metody przetwórstwa termoplastów (budowa i zasada działania urządzeń przetwórczych i linii technologicznych):
- wytłaczanie, współwytłaczanie, wytłaczanie z rozdmuchem (cienkie folie, butelki) technologia wytłaczania rur/profili,
- wtrysk, wtrysk reaktywny, formy zimno i gorącokanałowe, rozwiązania techniczne,
- termoformowanie metodą periodyczną i ciągłą
- kalandrowanie i walcowanie.
7. Podstawowe metody przetwórstwa duroplastów:
- prasowanie tłoczne,
- laminowanie.
8. Kierunki zagospodarowania odpadów z tworzyw sztucznych (rodzaje recyklingu, biodegradacja i odzysk energii)

**Metody oceny:**

Metody oceny: Obecność na wykładzie nie jest obowiązkowa, acz zalecana. Ocena z przedmiotu zostanie wystawiona w oparciu o pisemne kolokwium na koniec semestru. Zaliczenie będzie składało się z 6 - 8 pytań otwartych.
Przykładowe kryteria ocen (max. 60 pkt): od 55 pkt. 5,0; od 50 pkt. 4,5; od 45 pkt. 4,0; od 40 pkt. 3,5; od 30 pkt. 3,0; poniżej 30 pkt - niezaliczone. Aktywność podczas wykładu będzie premiowana dodatkowymi punktami.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Z. Florjańczyk, S. Penczek (red.), „Chemia polimerów”, t. I, II i III, OWPW, Warszawa, 1997.
2. J.W. Nicholson, „Chemia polimerów”, WNT, Warszawa, 1996.
3. J.J. Pielichowski, A.A. Puszyński, „Technologia tworzyw sztucznych”, WNT, Warszawa, 1994.
4. D. Żuchowska, „Polimery konstrukcyjne. Przetwórstwo i właściwości”, WNT, Warszawa, 1996.
5. W. Kucharczyk, „Przetwórstwo tworzyw sztucznych dla mechaników”, 2005
6. J. Krzemiński, „Technologia Tworzyw Sztucznych. Przetwórstwo”, OWPW Warszawa 1985
7. R. Sikora, „Przetwórstwo Tworzyw Polimerowych”, WPL, Lublin 2006
8. K. Wilczyński, „Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych”, WNT, Warszawa 2001
9. K. Wilczyński (red.), "Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych", OWPW, Warszawa 2011

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

zna najważniejsze grupy materiałów polimerowych stosowanych w technice, oraz najważniejsze grupy środków pomocniczych (addytywów) stosowanych do modyfikacji właściwości użytkowych i przetwórczych tych materiałów; zna metody badania właściwości tych materiałów

Weryfikacja:

kolokwium pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W05, K\_W06, K\_W07, K\_W08, K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W06, T1A\_W07, T1A\_W05, T1A\_W02

**Efekt W02:**

zna podstawowe metody przetwórstwa tworzyw sztucznych, włączając w to ogólną znajomość budowy i zasady działania urządzeń przetwórczych

Weryfikacja:

kolokwium pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W06, K\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W02, T1A\_W06

**Efekt W03:**

ma wiedzę z zakresu metod utylizacji i wtórnego wykorzystania materiałów polimerowych lub odzysku energii

Weryfikacja:

kolokwium pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

posiada umiejętność charakteryzowania i opisywania właściwości chemicznych, fizykochemicznych i mechanicznych materiałów polimerowych

Weryfikacja:

kolokwium pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U12 , K\_U13 , K\_U14 , K\_U16, K\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U08, T1A\_U11, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt U02:**

potrafi ocenić istniejące rozwiązania technologiczne w zakresie sposobu funkcjonowania, aparatury i użyteczności oraz sformułować ich specyfikację.

Weryfikacja:

kolokwium pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U23, K\_U24, K\_U25

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U15

**Efekt U03:**

potrafi dostrzegać i analizować aspekty ekologiczne, ekonomiczne, bezpieczeństwa, społeczne procesów technologicznych

Weryfikacja:

kolokwium pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U19 , K\_U20, K\_U21, K\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U10, T1A\_U11, T1A\_U12, T1A\_U12

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

ma świadomość swoich kwalifikacji oraz rozumie potrzebę stałego ich podnoszenia a także popularyzacji swojej wiedzy technologicznej wśród laików

Weryfikacja:

kolokwium pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K07

**Efekt K02:**

ma świadomość przestrzegania zasad etycznych oraz kierowania się zasadą zrównoważonego rozwoj

Weryfikacja:

kolokwium pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03, K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K05, T1A\_K02