**Nazwa przedmiotu:**

Technologia tworzyw sztucznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż./Tatiana Brzozowska/adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności

**Kod przedmiotu:**

CS1A\_51

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

9

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

Wykład: liczba godzin według planów studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5, przygotowanie do kolokwium - 10, przygotowanie do egzaminu - 5, razem - 50; Laboratorium: liczba godzin według planów studiów - 75, przygotowanie do zajęć - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15, opracowanie wyników - 15, napisanie sprawozdania - 25, przygotowanie do zaliczenia - 30, razem - 175; Razem - 225

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

Wykłady - 30 h, Laboratoria - 75 h; Razem - 105 h = 4,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Laboratorium: liczba godzin według planów studiów - 75 h, przygotowanie do zajęć - 15 h, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15 h, opracowanie wyników - 15 h, napisanie sprawozdania - 25 h, przygotowanie do zaliczenia - 30 h, razem - 175 h = 7 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 75h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Chemia organiczna

**Limit liczby studentów:**

Wykłady: min. 15; Laboratoria: 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie technologii tworzyw sztucznych (TS). Otrzymywania polimerów, a następnie tworzyw sztucznych.Nazewnictwo, kodowanie własciwosci TS. Kierunki rozwoju tworzyw sztucznych, najnowsze osiągniecia w kraju i na świecie.BHP i P.poż w kontakcie z TS. Zajęcia laboratoryjne mają na celu zapoznanie studenta z głównymi metodami syntezy związków wielkocząsteczkowych, metodami ich modyfikacji oraz badaniem wpływu różnych czynników na reakcję polimeryzacji.

**Treści kształcenia:**

W1 - Wprowadzenie, literatura, systemy informatyczne; W2 - Baza surowcowa związków wielkocząsteczkowych; W3 - Produkcja tworzyw sztucznych w kraju i zagranicą; W4 - Nazewnictwo, nazwy handlowe, kodowanie właściwości; W5 - Tworzywa sztuczne masowe, inżynieryjne i specjalistyczne; W6 - Kauczuki syntetyczne; W7 - Włókna chemiczne. W8 - Tworzywa powłokowe i kleje; W9 - Bezpieczeństwo pracy, ochrona przeciwpożarowe w zakresie syntezy polimerów oraz przetwórstwa i stosowania tworzyw sztucznych; W10 - Ochrona środowiska  cykl życia produktu; W11 - Ekonomiczne problemy produkcji tworzyw sztucznych; W12 - Projektowanie nowych polimerów i tworzyw sztucznych; W13 - Kierunki rozwoju przemysłu tworzyw sztucznych; W14 - Mikrofalowe i tradycyjne metody ogrzewania.

Zajęcia laboratoryjne mają na celu zapoznanie studenta z głównymi metodami syntezy związków wielkocząsteczkowych, metodami ich modyfikacji oraz badaniem wpływu różnych czynników na reakcję polimeryzacji. L1 - Otrzymywanie polimerów w reakcji polimeryzacji i kopolimeryzacji: polimeryzacja metakrylanu metylu w masie, polimeryzacja metakrylanu metylu w suspensji, polimeryzacja metakrylanu metylu w rozpuszczalniku, polimeryzacja emulsyjna styrenu, polimeryzacja suspensyjna styrenu, fotopolimeryzacja, kopolimeryzacja metakrylanu metylu ze styrenem metodą suspensyjną; L2 - Otrzymywanie związków wielkocząsteczkowych w reakcji polikondensacji: otrzymywanie żywicy fenolowo-formaldehydowej. Depolimeryzacja polimerów, oczyszczanie monomerów, modyfikacja – otrzymywanie poliwinylobutyralu; L3 - Analiza polimerów: identyfikacja dwóch nieznanych polimerów.

**Metody oceny:**

W trakcie semestru przewidziane są 2 sprawdziany z materiału wykładów, oraz
pracy przejściowej polegającej na poszukiwaniu i opracowaniu informacji dotyczących indywidualnie wyznaczonego tematu.
Przedmiot kończy się egzaminem. Osoby, które uzyskają ze wszystkich sprawdzianów i pracy przejściowej ocenę dobrą będą zwolnione z egzaminu.
Ocena z egzaminu –A 1. Laboratorium: Zajęcia obejmują cykl 12 ćwiczeń laboratoryjnych, które student obowiązkowo powinien zaliczyć. Przewidziane są jedne zajęcia dodatkowe.
2. Studenci wykonują ćwiczenia w grupach dwuosobowych.
3. Ćwiczenie może być poprzedzone sprawdzianem ustnym z przygotowania do ćwiczenia.
4. Warunkiem przystąpienia do wykonywania ćwiczenia jest pozytywny wynik kolokwium sprawdzającego oraz opracowanie pisemne z zakresu zagadnień teoretycznych dotyczących danego ćwiczenia.
5. Kolejność wykonania ćwiczeń przez poszczególne grupy studentów w ramach obowiązującego cyklu wg ustalonego harmonogramu.
6. Student zobowiązany jest do złożenia sprawozdania (w tygodniu następnym po ćwiczeniu) zawierającego wstęp teoretyczny i opis wykonania ćwiczenia.
7. Na ocenę ogólną za wykonanie ćwiczenia składają się następujące elementy:
 opracowany wstęp teoretyczny
 kolokwium sprawdzające
 sposób wykonania ćwiczenia
 sprawozdanie z przebiegu ćwiczenia

8. Ocenę końcową B z ćwiczeń laboratoryjnych ustala się jako średnią z uzyskanych ocen.
Ocena łączna z przedmiotu Technologia Tworzyw Sztucznych = 0,6A+0,4B
Ocena łączna wpisana zostanie do indeksu i karty egzaminacyjnej.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Szlezyngier W.: Tworzywa sztuczne, t. IIII, Wyd. Pol. Rzeszowskiej, Rzeszów, 1999.
2. Pielichowski J., Ropuszański A.: Technologia tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa 2003
3. Pr. zbiorowa pod red. Florjańczyka Zb. i Penczka St.: Chemia polimerów, Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa, 1998.
4. Pr. zbiorowa pod redakcją Słowikowskiej I.: Ćwiczenia laboratoryjne z chemii i technologii polimerów, Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa, 1997.
5. Porejko St., Fejgin J., Zakrzewski L.: Chemia związków wielkocząsteczkowych, WNT, Warszawa, 1972 .
6. D.Żuchowska, ,,Polimery konstrukcyjne”, WNT Warszawa 2000
7. Królikowski.: Polimerowe materiały specjalne, Wyd. Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 1998
8. Saechtling H., Tworzywa Sztuczne, Poradnik, WNT, Warszawa 2000
9. Konstrukcje z TS. Praktyczny poradnik. Zasady doboru materiałów., t. 1-2, Wyd. Informacji Zawodowej ALFA-WEKA sp. z.o.o., Warszawa, 1997.
10. Czasopisma specjalistyczne: Polimery, Chemik, Przemysł Chemiczny, Przemysł chemiczny w świecie, Rynek Chemiczny, Rynek Tworzyw, Rynek chemii gospodarczej i kosmetyków, Rynek odpadów, Rynek chemii budowlanej, Chemia przemysłowa, Tworzywa, Elastomery, Opakowanie, LAB (Laboratoria, Aparatura, Badania), Chemical Review, Ekorynek, Wiadomości chemiczne, Laborwelt, Analytical chemistry i inne, 11.Mark H.F.:,,Encyklopedia of Polymer Science and Technology"", 2003, John Wiley&Sons

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W03\_01:**

Ma wiedzę z zakresu technologii tworzyw sztucznych. Wie jak dobrać bazę surowcową związków wielkocząsteczkowych, otrzymywania polimerów, a w dalszej kolejności tworzyw sztucznych. Posiada wiedzę na temat właściwości tworzyw sztucznych i ich zastosowania.Ma wiedzę z zakresu BHP i P.poż z technologii tworzyw sztucznych, a także ochrony środowiska. Zna aspekty ekonomiczne przy produkcji tworzyw sztucznych.Potrafi okreslić kierunki dalszego rozwoju tworzyw sztucznych w kraju i na świecie. Potrafi podać wielkość produkcji monomerów, polimerów, tworzyw sztucznych w kraju i na świecie.

Weryfikacja:

Pisemne kolokwium (W1-W14, L1-L3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt W04\_01:**

Ma szczegółową wiedzę z zakresu syntezy polimerów i technologii otrzymywania tworzyw sztucznych.

Weryfikacja:

Pisemne kolokwium (W2, W5)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W04\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04

**Efekt W04\_02:**

Ma wiedzę z zakresu technologi tworzyw sztucznych, podstawową z zakresu projektowania nowych polimerów i tworzyw sztucznych.

Weryfikacja:

Pisemne kolokwium (W12)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W04\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04

**Efekt W04\_03:**

Ma szczegółową wiedzę z zakresu syntezy polimerów i technologii otrzymywania tworzyw sztucznych:masowych, inzynieryjnych i specjalistycznych oraz otrzymywania kauczukow, włókien, klejów.

Weryfikacja:

Pisemne kolokwium (W5, W6, W7, W8. L1, L3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W04\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04

**Efekt W05\_01:**

Ma wiedzę z akresu technologii tworzyw sztucznych, metod tradycyjnych i najnowszych w kraju i na świecie.

Weryfikacja:

Pisemne kolokwium (W12, W13, W14)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt W06\_01:**

Ma podstawową wiedzę z akresu cyklu życia produktu np.torba poliolefinowa a torba papierowa, ochrona środowiska.

Weryfikacja:

Pisemne kolokwium (W10)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W06\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W06

**Efekt W08\_02:**

Ma podstawową wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa pracy i higieny pracy a także p.poż z zakresu technologii tworzyw sztucznych.

Weryfikacja:

Pisemne kolokwium (W9, L1- L3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W08\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W08

**Efekt W10\_01:**

Zna i rozumie podstawowe zasady ochrony własności przemyslowej, nazw handlowych, kodowania właściwości tworzyw sztucznych. Potrafi korzystać z zasobów norm i patentów.

Weryfikacja:

Pisemne kolokwium (W4)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W10\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W10

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł w zakresie zarządzania jakością, środowiskiem i bhp oraz integrować te dane, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski i formułować opinie.

Weryfikacja:

Pisemne kolokwium (W1-W14)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U05\_01:**

Ma umiejętność samoksztalcenia się z zakresu technologii tworzyw sztucznych.

Weryfikacja:

Pisemne kolokwium (W1-W14, L1-L3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01\_01:**

Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w zakresie technologii tworzyw sztucznych.

Weryfikacja:

Pisemne kolokwium (W1-W14)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_K01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01

**Efekt K03\_01:**

Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej rózne role.

Weryfikacja:

Pisemne kolokwium (W1-W14, L1-L3)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_K03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03