



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technologia polimerów

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria chemiczna i procesowa

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Arkadiusz Kloziński

e-mail: [arkadiusz.klozinski@put.poznan.pl](mailto:arkadiusz.klozinski@put.poznan.pl)

tel. 61 665 37 84

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student ma wiedzę w zakresie podstawowych zagadnień chemii ogólnej, chemii organicznej.

Student zna i stosuje dobre techniki pracy w laboratorium chemicznym, potrafi obsługiwać aparaturę badawczą. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.

### Cel przedmiotu

Uzyskanie podstawowej wiedzy o polimerach, materiałach polimerowych, ich otrzymywaniu, zastosowaniach, przetwórstwie i właściwościach.



### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

#### Wiedza

1. Student posiada wiedzę w zakresie chemii i technologii polimerów pozwalającym na rozumienie oraz opis zjawisk i procesów fizycznych związanych z materiałami polimerowymi. [K\_W02]

#### Umiejętności

1. Student potrafi zaplanować i przeprowadzić proste eksperymenty w zakresie chemii i technologii materiałów polimerowych oraz zinterpretować ich wyniki i wyciągnąć wnioski. [K\_U08]

2. Student potrafi zidentyfikować podstawowe procesy i operacje jednostkowe z zakresu chemii i technologii materiałów polimerowych oraz sformułować ich specyfikację. [K\_U17]

#### Kompetencje społeczne

1. Student rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w dziedzinie chemii polimerów. [K\_K01]

2. Student ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w obszarze chemii polimerów, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. [K\_K02]

3. Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. [K\_K04]

### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Stacjonarnie: egzamin pisemny/test (20-30 pytań). Zdalnie: test z wykorzystaniem platformy e-kursy (20-30 pytań).

Laboratorium: Zaliczenie stacjonarne – odpowiedź ustna lub zaliczenie pisemne z materiału zawartego w ćwiczeniach oraz z podanych zagadnień teoretycznych; obecność i wykonanie wszystkich przewidzianych programem studiów ćwiczeń laboratoryjnych; ocena z raportów przygotowanych po wykonaniu każdego ćwiczenia. Ocena końcowa będzie wystawiona w oparciu o średnią ocen z odpowiedzi ustnych/zaliczeń i raportów z każdego ćwiczenia, podzieloną przez ilość wykonanych ćwiczeń. Zaliczenie zdalne - odpowiedź ustna i/lub zaliczenie pisemne z materiału zawartego w ćwiczeniach, filmach instruktażowych oraz z podanych zagadnień teoretycznych, prowadzona w trybie "live view" z włączoną kamerką internetową w bezpośrednim kontakcie z prowadzącym zajęcia za pośrednictwem platformy eMeeting lub Zoom oraz korzystając z modułu testów na platformie eKursy; obecność online i zaliczenie wszystkich przewidzianych programem studiów ćwiczeń laboratoryjnych; ocena z raportów przygotowanych po wykonaniu każdego ćwiczenia i przesłanych za pośrednictwem platformy eKursy lub drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej. Ocena końcowa będzie wystawiona w oparciu o średnią ocen z odpowiedzi ustnych/zaliczeń i raportów z każdego ćwiczenia, podzieloną przez ilość wykonanych ćwiczeń. Kryterium oceny: 3 - 50,1%-60,0%; 3,5 - 60,1%-70%; 4 - 70,1%-80,0%; 4,5 - 80,1%-90%; 5 - od 90,1%.

### **Treści programowe**



Podstawowe pojęcia w nauce o polimerach (monomer, polimer, mer, stopień polimeryzacji), reakcje prowadzące do otrzymywania polimerów (polimeryzacja łańcuchowa i stopniowa). Znajomość budowy najpopularniejszych monomerów i ich polimerów (właściwości i zastosowań), takich jak np. poliolefiny, polimery winylowe, kauczuki, poliestry, poliamidy, poliuretany, żywice epoksydowe i poliestrowe, polimery specjalne. Budowa polimerów (liniowe, rozgałęzione, usieciowane), termoplasty i duroplasty i ich właściwości, polimery naturalne. Tworzywo sztuczne – pojęcie, składniki; kompozyty. Ciężar cząsteczkowy polimerów i jego rodzaje. Degradacja, depolimeryzacja i destrukcja. Budowa przestrzenna polimeru, taktyczność. Polimeryzacja rodnikowa. Polimeryzacja jonowa (anionowa i kationowa). Polimeryzacja koordynacyjna: rodzaje katalizatorów, katalizatory Zieglera-Natty, mechanizm polimeryzacji, specyfika procesu (specyficzne właściwości tworzących się polimerów). Kopolimeryzacja. Przemysłowe metody polimeryzacji (w masie, suspensyjna, w rozpuszczalniku, emulsyjna). Przemysłowe metody polikondensacji (w stopie, w roztworze, na granicy faz, w fazie stałej). Poliaddycja, cechy charakterystyczne, przykłady. Sieciowanie polimerów: sposoby sieciowania, przykłady, wulkanizacja. Ukształtowanie łańcucha głównego: struktura I-, II- i III-rzędowa; krystaliczność polimerów. Stany fizyczne i temperatury charakterystyczne polimerów. Podstawowe właściwości mechaniczne, lepkość polimerów. Podstawowe metody przetwórstwa tworzyw sztucznych, modyfikacja polimerów. Podstawy recyklingu polimerów.

Ćwiczenia laboratoryjne obejmują:

- Polimeryzacja - polimeryzacja blokowa metakrylanu metylu.
- Polikondensacja – synteza poliamidu 6.10 na granicy faz.
- Synteza poliwinyllobutyralu.
- Poliaddycja – otrzymywanie pianki poliuretanowej.
- Przetwórstwo materiałów polimerowych – techniki wytłaczania.

### **Metody dydaktyczne**

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Praktyczne zajęcia laboratoryjne.

### **Literatura**

Podstawowa

1. J. Pielichowski, A. Puszyński „Chemia Polimerów” TEZA, Kraków, 2004
2. J. Pielichowski, A. Puszyński „Technologia tworzyw sztucznych”, WNT, Warszawa, 1994



Uzupełniająca

1. Praca zbiorowa pod red. Z. Floriańczyka i S. Penczka „Chemia polimerów” tom I i II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995 i 1997
2. W. Szlezyngier „Tworzywa sztuczne” Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1996

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	3,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do egzaminu) <sup>1</sup>	60	1,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności