



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wybrane technologie recyklingu materiałów spienionych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie Obiegu Zamkniętego

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

0

Laboratoria

0

Projekty/seminaria

0

Inne (np. online)

0

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Przemysław Bartczak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student powinien mieć podstawową wiedzę w zakresie chemii organicznej, polimerów i tworzyw sztucznych oraz inżynierii chemicznej. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Zrozumienie potrzeby dokończania się, zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji.



### Cel przedmiotu

Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu chemii materiałów polimerowych spienionych. Poznanie wybranych procesów technologicznych oraz operacji jednostkowych związanych z recyklingiem materiałów spienionych. Wskazanie możliwości ponownego zastosowania produktów wytwarzanych w procesach recyklingu polimerów spienionych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

K\_W03 - ma wiedzę z chemii organicznej oraz chemii polimerów niezbędną do opisu pojęć, koncepcji i zasad technologii recyklingu materiałów polimerowych spienionych.

K\_W04 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii organicznej, polimerów i tworzyw sztucznych pozwalającą na rozumienie oraz opis procesów chemicznych związanych z technologią recyklingu materiałów spienionych.

K\_W06 - zna zasady ochrony środowiska naturalnego związane z produkcją chemiczną i gospodarką surowcami, materiałami i odpadami w technologii produkcji materiałów spienionych.

K\_W12 - ma podstawową wiedzę o cyklu życia produktów, urządzeń i instalacji w przemyśle chemicznym.

#### Umiejętności

K\_U01 - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z technologią recyklingu materiałów spienionych, także w języku obcym, integrować je, interpretować oraz wyciągać wnioski i formułować opinie.

K\_U04 - ma umiejętność samokształcenia się.

K\_U08 - potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole.

#### Kompetencje społeczne

K\_K05 - student rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.

K\_K10 - ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie z przedmiotu - wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w formie kolokwium pisemnego po zakończeniu cyklu wykładów. Kolokwium pisemne w formie pytań otwartych dotyczących zagadnień przedstawionych na wykładzie (student uzyskuje zaliczenie osiągając co najmniej 51% punktów). Zagadnienia do kolokwium zostaną zaprezentowane studentom na wykładzie lub przesłane drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.



## Treści programowe

Wykład obejmuje następujące zagadnienia:

1. Charakterystyka materiałów spienionych (podział, podstawowe surowce stosowane do produkcji polimerów spienionych w tym poliuretanów, polietylenu, polipropylenu oraz polistyrenu, czynniki spieniające materiały polimerowe).
2. Metody wytwarzania materiałów spienionych (metody oraz technologie spieniania, instalacje przemysłowe służące do otrzymywania polimerowych materiałów spienionych).
3. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie technologii materiałów polimerowych spienionych i ich zastosowań technicznych.
4. Recykling pianek poliuretanowych (recykling materiałowy - prasowanie ze środkami wiążącymi, spiekanie reaktywne oraz odzysk surowców - glikoliza w tym inne metody odzysku chemicznego).
5. Recykling spienionego polistyrenu, polipropylenu, polietylenu (recykling materiałowy - stosowane techniki oraz aparatura).
6. Powtórne wykorzystanie i ponowne spienianie odpadów polimerowych jako jedna z form recyklingu (technologie powtórnego spieniania, metody spieniania materiałów polimerowych, instalacje przemysłowe do powtórnego spieniania materiałów polimerowych, spienianie kompozytów polimerowych z napełniaczami celulozowymi).

## Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna

## Literatura

Podstawowa

1. J. Rabek „Polimery”, PWN, Warszawa 2013
2. A. Prociak, G. Rokicki, J. Ryszkowska „Materiały poliuretanowe”, PWN, Warszawa 2014
3. Z. Wirpsza „Poliuretany. Chemia, technologia, zastosowanie”, WNT, Warszawa 1991
4. J. Ryszkowska „Materiały poliuretanowe wytwarzanie z zastosowaniem surowców odnawialnych”, WPW, Warszawa 2019
5. J. Kijewski, A.K. Błędzki, R. Jeziórska, „Odzysk i recykling materiałów polimerowych”, PWN, Warszawa 2014

Uzupełniająca

1. D. Żuchowska, Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa 2000
2. Z. Floriańczyk, S. Penczek, Chemia Polimerów, t.I, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	38	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do kolokwium) <sup>1</sup>	37	1,5

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