**Nazwa przedmiotu:**

Materiały polimerowe i ich przetwórstwo - Laboratorium/ Polymers and Technology - Laboratory

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Joanna Ryszkowska, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MPiIPL

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

45 godzin zajęć laboratoryjnych, 30 godzin na przyswojenie informacji podanych na wykładzie i w instrukcjach do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, 10 godzin przygotowanie prezentacji dotyczącej doboru materiałów polimerowych do zastosowań praktycznych. Łącznie 85 godzin = 3 punkty ECTS.

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

1,5 pkt ECTS - 45 godzin zajęć laboratoryjnych

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

45 godzin zajęć laboratoryjnych, 30 godzin na przyswojenie informacji podanych na wykładzie i w instrukcjach do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, 10 godzin przygotowanie prezentacji dotyczącej doboru materiałów polimerowych do zastosowań praktycznych. Łącznie 85 godzin = 3 punkty ECTS.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 45h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Chemia i chemia nieorganiczna

**Limit liczby studentów:**

brak limitu

**Cel przedmiotu:**

Poznanie typowych metod badań materiałów polimerowych, związków pomiędzy cechami budowy makrocząsteczek i ich zbiorów a właściwościami polimerów, wpływu różnych czynników na zachowanie się polimerów pod obciążeniem, wpływu temperatury na strukturę i właściwości materiałów polimerowych, zachowania się polimerów w środowiskach ciekłych, prostych metod otrzymywania polimerów. Poznanie warunków przetwórstwa polimerów oraz przemysłowych procesów i maszyn do produkcji masowej różnorodnych wyrobów oraz zasad doboru materiałów polimerowych na wyroby techniczne.

**Treści kształcenia:**

Zachowanie się polimerów w środowiskach ciekłych. Metody rozróżniania polimerów. Przykłady metod otrzymywania materiałów polimerowych. Metody oceny popularnych polimerów wytwarzanych w warunkach ich bezpośredniego wykorzystania, zajęcia we współpracy z otoczeniem gospodarczym, Wpływ temperatury na właściwości polimerów. Metody wyznaczania temperatur charakterystycznych. Krystalizacja wybranych polimerów. Wpływ stopnia krystaliczności na właściwości polimerów. Struktury nadcząsteczkowe w materiałach polimerowych. Wpływ składu chemicznego na właściwości pianek poliuretanowych. Wpływ budowy elastomerów na ich właściwości mechaniczne i trybologiczne. Wpływ budowy tworzyw sztucznych i warunków prowadzenia prób na zachowanie się polimerów w trakcie statycznej próby rozciągania. Wpływ parametrów przetwórstwa polimerów ( wtryskiwania i wytłaczania) na ich właściwości zajęcia prowadzone we współpracy z otoczeniem gospodarczym. Zasady doboru materiałów polimerowych na wyroby techniczne. Kierunki zastosowań materiałów polimerowych, zajęcia prowadzone we współpracy z otoczeniem gospodarczym

**Metody oceny:**

Podstawą zaliczenia jest ocena kolokwium w trakcie ćwiczeń, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń, ocena prezentacji związanej z doborem materiałów polimerowych do zastosowań technicznych Obecność na zajęciach jest obowiązkowa. Do zaliczenia konieczne jest uzyskanie łącznej sumy punktów ze wszystkich ćwiczeń większej niż 50%.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1.G.W Ehrenstein, Ż. Brocka-Krzemińska, Materiały polimerowe, Struktura właściwości zastosowanie, PWN, Warszawa 2016
2. I. Gruin, J.Ryszkowska, B.Markiewicz, Materiały Polimerowe, 1996, Oficyna Wydawnicza PW.
3. Praca zbiorowa pod red. Z. Floriańczyka, S. Penczka, Chemia Polimerów t.I-III, OWPW 2002.
4. W. H. Szlezyngier Tworzywa sztuczne, t.I-III, FOSZE, Rzeszów 2012.
5. Praca zbiorowa pod red. Marka Kozłowskiego, Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998. 6. H. Saechtling, Tworzywa sztuczne-poradnik, WNT, Warszawa 2000. 7. H. Galina, Fizyka materiałów polimerowych. Makrocząsteczki i ich układy. Politechnika Rzeszowska, 2008. 8. W. Przygocki, A. Włochowicz, Fizyka polimerów, PWN, 2001. 9. T. Broniewski, J.Kapko, W.Płaczek, J. Thomalla, WNT Warszawa, 2000.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MPiIPL\_W1:**

Posiada wiedzę o typowych metodach badań materiałów polimerowych, związkach pomiędzy cechami budowy makrocząsteczek i ich zbiorów a ich właściwościami

Weryfikacja:

Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W03, IM1\_W05, IM1\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

**Charakterystyka MPiIPL\_W2:**

Posiada wiedzę o wpływie różnych czynników na zachowanie się polimerow pod obciażeniem, w środowiskach ciekłych i pod wpływem temperatury.

Weryfikacja:

Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W04, IM1\_W05, IM1\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

**Charakterystyka MPiIPL\_W3:**

Posiada wiedzę o podstawowych metodach wytwarzania materiałów polimerowych

Weryfikacja:

Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W03, IM1\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

**Charakterystyka MPiIPL\_W4:**

Posiada wiedzę o metodach i warunkach przetwarzania materiałów polimerowych

Weryfikacja:

Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W08, IM1\_W12, IM1\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

**Charakterystyka MPiIPL\_W5:**

Posiada wiedzę o zasadach doboru materiałów polimerowych do aplikacji technicznych

Weryfikacja:

Ocena prezentacji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W04, IM1\_W05, IM1\_W08, IM1\_W11, IM1\_W12, IM1\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MPiIPL\_U1:**

Potrafi stosować typowe metody badań materiałów polimerowych i analizować związki pomiędzy cechami ich budowy a właściwościami. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań. Przy opracowaniu projektów korzysta z technik informacyjno-komunikacyjnych. W trakcie pracy w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.

Weryfikacja:

Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U08, IM1\_U09, IM1\_U11, IM1\_U01, IM1\_U05, IM1\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.4.o, I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, I.P6S\_UU

**Charakterystyka MPiIPL\_U2:**

Potrafii analizować wpływ różnych czynników na właściwości materiałów polimerowych. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań. Przy opracowaniu projektów korzysta z technik informacyjno-komunikacyjnych. W trakcie pracy w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.

Weryfikacja:

Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U01, IM1\_U05, IM1\_U07, IM1\_U08, IM1\_U09, IM1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka MPiIPL\_U3:**

Potrafi przeprowadzić proste procesy otrzymywania polimerów. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań. Przy opracowaniu projektów korzysta z technik informacyjno-komunikacyjnych. W trakcie pracy w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.

Weryfikacja:

Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U09, IM1\_U11, IM1\_U01, IM1\_U05, IM1\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.4.o, I.P6S\_UW, I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka MPiIPL\_U4:**

Potrafi dobrać metodę przetwarzania materiałów polimerowych. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań. Przy opracowaniu projektów korzysta z technik informacyjno-komunikacyjnych. W trakcie pracy w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.

Weryfikacja:

Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, ocena aktywności w trakcie realizacji ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U01, IM1\_U05, IM1\_U07, IM1\_U11, IM1\_U13, IM1\_U14, IM1\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka MPiIPL\_U5:**

Student potrafi przygotować rozwiązać - w formie wygłaszanego referatu – zadanie związane z doborem materiału polimerowego do zastosowania przy produkcji danego wyrobu, z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i środowiskowych. Student umie wskazać technologie wytwarzania i przetwarzania materiałów w celu osiągnięcia wymaganych własności. Przy przygotowywaniu referatu wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne. Potrafi zaprezentować przygotowany referat na forum, prowadzić dyskusję z uczestnikami. Rozwija swoją wiedzę na podstawie przeprowadzonych badań fachowej literatury.

Weryfikacja:

Ocena prezentacji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U10, IM1\_U12, IM1\_U13, IM1\_U14, IM1\_U15, IM1\_U01, IM1\_U02, IM1\_U04, IM1\_U05, IM1\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o, I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.4.o, I.P6S\_UK, I.P6S\_UU

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka MPiIPL\_K1:**

Potrafi pracować w z zespole realizującym ćwiczenia

Weryfikacja:

Ocena sposobu realizacji ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KO

**Charakterystyka MPiIPL\_K2:**

Prawidłowo identyfikuje i rozwiązuje zadania związane z badaniami, stosowaniem, wytwarzaniem i przetwarzaniem materiałów polimerowych

Weryfikacja:

Kolokwium w trakcie ćwiczeń, sprawozdanie z realizacji ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KR