**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium polimerów

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Maciej Szwast

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

IC.MOS203

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 45
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji 10
3. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach zaliczeń i egzaminów 5
4. Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.) 10
5. Zbieranie informacji, opracowanie wyników 10
6. Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji 25
7. Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu 10
Sumaryczne obciążenie studenta pracą 115 godz

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

2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

1. Zapoznanie studentów z metodami przetwórstwa polimerów, w szczególności wykorzystania ich funkcjonalnych form w ochronie
środowiska.
2. Zapoznanie studentów z metodami pomiarów właściwości funkcjonalnych produktów przetwórstwa polimerów.
3. Zapoznanie studentów z wytwarzaniem tworzyw sztucznych przy użyciu polimeryzacji suspensyjnej.
4. Zapoznanie studentów z wytwarzaniem produktu przy użyciu metody rozdmuchu stopionego polimeru.
5. Zapoznanie studentów z wytwarzaniem produktu przy użyciu metody wytłaczania polimeru.
6. Zapoznanie studentów z wytwarzaniem produktu przy użyciu metody inwersji faz.
7. Zapoznanie studentów z metodami pomiaru wytrzymałości mechanicznej wyrobów z tworzyw sztucznych.
8. Zapoznanie studentów z metodami pomiaru właściwości morfologicznych wyrobów z tworzyw sztucznych.

**Treści kształcenia:**

Laboratorium
1. Polimeryzacja suspensyjna – prowadzenie procesu polimeryzacji suspensyjnej w reaktorze w kontrolowanych warunkach.
2. Modelowanie pracy wytłaczarek ślimakowych – modelowanie przy użyciu technik komputerowych pracy wytłaczarek ślimakowych – wykonanie własnego projektu.
3. Wytłaczanie polimerów – prowadzenie procesu wytłaczania polimerów przy użyciu różnego typu wytłaczarek, ocena wpływu warunków prowadzenia procesu na właściwości produktu.
4. Metody wytwarzania filtrów i tkanin włókninowych – prowadzenie procesu wytwarzania struktur włókninowych przy użyciu metody melt blown, ocena wpływu warunków prowadzenia procesu na właściwości produktu, otrzymanie własnych próbek struktur polimerowych oraz nanokompozytowych.
5. Metody badania filtrów i tkanin włókninowych – badanie otrzymanych samodzielnie próbek struktur włókninowych nowoczesnymi technikami pomiarowymi: mikroskopii, obładowania, spadków ciśnień.
6. Metody wytwarzania membran polimerowych – prowadzenie procesu wytwarzania membran polimerowych metodami mokrej inwersji faz oraz termicznej inwersji faz oraz metodami pokrywania powierzchniowego, otrzymanie własnych próbek membran.
7. Metody badania membran polimerowych – badania otrzymanych samodzielnie próbek membran nowoczesnymi technikami pomiarowymi z wykorzystaniem mikroskopii, metody bubble point, zrywarki.

**Metody oceny:**

Pisemne zaliczenie obejmujące tematykę wszystkich przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Podstawowa:
L. Gradoń (red.) Wybrane procesy przetwórstwa i modyfikacji tworzyw sztucznych. Ćwiczenia laboratoryjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005.
Uzupełniająca:
1. Z. Florjańczyk, S. Penczek, Chemia polimerów T. I. Makrocząsteczki i metody ich otrzymywania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001.
2. Z. Florjańczyk, S. Penczek, Chemia polimerów T. II. Podstawowe polimery syntetyczne i ich zastosowanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2002.
3. Z. Florjańczyk, S. Penczek, Chemia polimerów T. III. Polimery naturalne i polimery o specjalnych właściwościach, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1998.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt kolokwium pisemne:**

Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki i fizyki przydatną do opisu
procesów wytwarzania tworzyw sztucznych oraz zrozumienia zasad pomiarów ich właściwości.

Weryfikacja:

W1

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W01

**Efekt W2:**

Rozumie procesy fizyczne i przemiany chemiczne zachodzące podczas przetwarzania tworzyw
sztucznych oraz w procesie ich wytwarzania.

Weryfikacja:

kolokwium pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02, K\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi zaplanować pomiary właściwości tworzyw sztucznych i produktów z nich
wytworzonych. Zna nowoczesne metody pomiarowe i potrafi poprawnie przeprowadzić
pomiary.

Weryfikacja:

kolokwium pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U11

**Efekt U2:**

Zdobywa wiedzę z zakresu przetwórstwa tworzyw sztucznych, poznaje nowe źródła
literaturowe i nowe kierunki rozwoju tej dziedziny wiedzy.

Weryfikacja:

kolokwium pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U05

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt KS1:**

Zdobywa umiejętności pracy w zespole, planuje podział obowiązków podczas procesu
produkcyjnego oraz kontroli jakości produktu.

Weryfikacja:

kolokwium pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03