

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu:	Materiały polimerowe				
Rok akademicki:	2015/2016	Kod:	CIM-1-603-s	Punkty ECTS:	4
Wydział:	Inżynierii Materiałowej i Ceramiki				
Kierunek:	Inżynieria Materiałowa	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma i tryb studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	6
Strona www:	http://home.agh.edu.pl/~jlaska/				
Osoba odpowiedzialna:	prof. dr hab. inż. Laska Jadwiga (jlaska@agh.edu.pl)				
Osoby prowadzące:	prof. dr hab. inż. Laska Jadwiga (jlaska@agh.edu.pl) prof. dr hab. inż. Pamuła Elżbieta (epamula@agh.edu.pl) dr hab. inż. Pielichowska Kinga (kingapie@agh.edu.pl)				

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Ma uporządkowaną wiedzę o budowie chemicznej polimerów, korelacji pomiędzy budową na poziomie molekularnym i właściwościami makroskopowymi	IM1A_W17, IM1A_W18	Egzamin
M_W002	Ma uporządkowaną wiedzę o materiałach polimerowych, ich otrzymywaniu i zastosowaniach	IM1A_W03, IM1A_W17, IM1A_W05	Egzamin, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W003	Ma podstawową wiedzę o metodach badań polimerów, umie interpretować wyniki tych badań	IM1A_W07	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności			
M_U001	Potrafi przygotować opis wykonania ćwiczenia laboratoryjnego, przedstawić wyniki w formie graficznej lub tabeli, interpretować wyniki przeprowadzonych badań	IM1A_U04, IM1A_U03	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie

M_U002	Potrafi wytworzyć i scharakteryzować oraz zidentyfikować materiał polimerowy	IM1A_U17, IM1A_U10, IM1A_U11, IM1A_U15, IM1A_U09	Kolokwium, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaliczenie laboratorium
M_U003	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole oraz samodzielnie poszerzać i pogłębiać swoją wiedzę	IM1A_U04, IM1A_U05, IM1A_U01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Zaangażowanie w pracę zespołu
Kompetencje społeczne			
M_K001	Rozumie potrzebę dokształcania się oraz pracy w zespole	IM1A_K03, IM1A_K01	Egzamin, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Ma uporządkowaną wiedzę o budowie chemicznej polimerów, korelacji pomiędzy budową na poziomie molekularnym i właściwościami makroskopowymi	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Ma uporządkowaną wiedzę o materiałach polimerowych, ich otrzymywaniu i zastosowaniach	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W003	Ma podstawową wiedzę o metodach badań polimerów, umie interpretować wyniki tych badań	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Potrafi przygotować opis wykonania ćwiczenia laboratoryjnego, przedstawić wyniki w formie graficznej lub tabeli, interpretować wyniki przeprowadzonych badań	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi wytworzyć i scharakteryzować oraz zidentyfikować materiał polimerowy	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole oraz samodzielnie poszerzać i pogłębiać swoją wiedzę	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-

Kompetencje społeczne												
M_K001	Rozumie potrzebę dokształcania się oraz pracy w zespole	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z podstawowymi grupami polimerów i tworzyw sztucznych stosowanych w inżynierii materiałowej. Studenci zapoznają się z metodami otrzymywania polimerów, ich budową chemiczną, właściwościami, zastosowaniami, metodami przetwórstwa i formowania oraz możliwościami recyklingu materiałów polimerowych. Student wynosi umiejętność doboru materiałów polimerowych do różnych zastosowań, wiedzę na temat metod badania ich struktury i właściwości oraz jest przygotowany do prac wspomagających projektowanie materiałowe i technologiczne w przemyśle oraz jednostkach przemysłowego zaplecza badawczego.

Tematy wykładów:

1. Wprowadzenie do materiałów polimerowych. Podstawowe pojęcia: monomer, polimer, mer, polimeryzacja.
2. Właściwości polimerów w odniesieniu do ich budowy chemicznej. Porównanie właściwości polimerów i związków małych cząsteczkowych. Masa cząsteczkowa związków wielocząsteczkowych. Metody wyznaczania masy cząsteczkowej.
3. Otrzymywanie polimerów. Mechanizmy polimeryzacji – wolnorodnikowy i jonowy.
4. Otrzymywanie polimerów. Polimeryzacja koordynacyjna.
5. Polimeryzacja kondensacyjna. Porównanie polimeryzacji addycyjnej i kondensacyjnej. Kopolimeryzacja. Kopolimery.
6. Przemysłowe metody prowadzenie procesów polimeryzacji: polimeryzacja blokowa, suspensyjna, emulsyjna, rozpuszczalnikowa, w fazie gazowej itp.
7. Krystaliczność/amorficzność polimerów, temperatura zeszklenia/topnienia, taktyczność, sieciowanie.
8. Technologiczny podział tworzyw polimerowych: termoplasty, duroplasty, elastomery, elastomery termoplastyczne. Powiązanie makroskopowych właściwości z budową chemiczną i strukturą polimerów.
9. Właściwości mechaniczne polimerów. Reologia polimerów. Przetwórstwo i formowanie polimerów.
10. Poliolefiny (polietylen, polipropylen, polistyren, poliakrylany etc.) – właściwości, zastosowania.
11. Polidieny (polibutadien, poliizopren, etc.) – właściwości, zastosowania.
12. Polimery kondensacyjne (poliestry, poliamidy, poliuretany etc.) – właściwości, zastosowania.
13. Recykling materiałów polimerowych. Ekologiczne aspekty użytkowania tworzyw polimerowych.
14. Polimery specjalne: ciekłokrystaliczne, przewodzące prąd elektryczny.
15. Wybrane metody badań materiałów polimerowych.

Ćwiczenia laboratoryjne

W ramach ćwiczeń laboratoryjnych studenci przeprowadzają reakcje polimeryzacji, poznają sposoby identyfikacji polimerów oraz metody badań fizykochemicznych:

1. Otrzymywanie polimerów w reakcji polimeryzacji suspensyjnej i blokowej.

Polimeryzacja wolnorodnikowa.

2. Identyfikacja polimerów w oparciu o ich podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne (palność, rozkład termiczny, rozpuszczalność, reaktywność).
3. Oznaczanie masy cząsteczkowej polimerów metodą wiskozymetryczną.
4. Badanie procesu sieciowania żywic epoksydowych
5. Wyznaczanie niektórych parametrów mechanicznych folii i włókien polimerowych.
6. Badanie powierzchni polimerów.

Zajęcia seminaryjne

Zajęcia seminaryjne obejmują interpretację widm IR oraz NMR polimerów, interpretację krzywych DSC i TG. Studenci pogłębiają zdobytą na wykładach wiedzę o reakcjach polimeryzacji, zapisywaniu wzorów polimerów, ćwiczą nazwy chemiczne polimerów oraz zdobywają umiejętność klasyfikowania polimerów według ich budowy chemicznej oraz metody syntezy. Studenci zapoznają się także z defektami budowy cząsteczki polimeru. Zdobywają umiejętność identyfikacji polimeru lub przypisania go do określonej grupy tworzyw na podstawie widm IR, termogramów czy dyfraktogramów.

Sposób obliczania oceny końcowej

$$OK = 0,45 \times E + 0,3 \times L + 0,25 \times S$$

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowe wiadomości z zakresu chemii organicznej

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Chemia polimerów, Tom I i II, p/r Z. Florjańczyka i S. Penczka, Oficyna Wydaw. PW, Warszawa 1998
2. Chemia polimerów, J. Pielichowski, A. Puszyński, WNT, Kraków 2004
3. Technologia tworzyw sztucznych, J. Pielichowski, A. Puszyński, WNT, Warszawa 1994
4. Tworzywa sztuczne. Materiałoznawstwo i przetwórstwo, K. Dobrosz, A. Matysiak, WSiP, Warszawa 1994
5. Wstęp do nauki o polimerach, W. Łużny, Uczelniane Wyd. Nauk.-Dyd. AGH, Kraków 1999.
6. Fizykochemia polimerów, H. Galina, Oficyna Wyd. P. Rz. Rzeszów, 1998.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	4 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	2 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	26 godz
Przygotowanie do zajęć	9 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	2 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30 godz
Udział w wykładach	30 godz
Udział w zajęciach seminaryjnych	15 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	118 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS