

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Materiały polimerowe

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: CIMT-1-603-s Punkty ECTS: 5

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Inżynieria Materiałowa Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 6

Strona www: <http://home.agh.edu.pl/~jlaska/>

Prowadzący moduł: prof. dr hab. inż. Laska Jadwiga (jlaska@agh.edu.pl)

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Ma uporządkowaną wiedzę o budowie chemicznej polimerów, korelacji pomiędzy budową na poziomie molekularnym i właściwościami makroskopowymi	IMT1A_W03	Egzamin
M_W002	Ma uporządkowaną wiedzę o materiałach polimerowych, ich otrzymywaniu i zastosowaniach	IMT1A_W03, IMT1A_W01	Egzamin, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W003	Ma podstawową wiedzę o metodach badań polimerów, umie interpretować wyniki tych badań	IMT1A_W04	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Potrafi przygotować opis wykonania ćwiczenia laboratoryjnego, przedstawić wyniki w formie graficznej lub tabeli, interpretować wyniki przeprowadzonych badań	IMT1A_U01	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie
M_U002	Potrafi wytworzyć i scharakteryzować oraz zidentyfikować materiał polimerowy	IMT1A_U05, IMT1A_U04, IMT1A_U02	Kolokwium, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaliczenie laboratorium

M_U003	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole oraz samodzielnie poszerzać i pogłębiać swoją wiedzę	IMT1A_U06, IMT1A_U01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Zaangażowanie w pracę zespołu
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Rozumie potrzebę dokształcania się oraz pracy w zespole	IMT1A_K02, IMT1A_K01	Egzamin, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
75	30	0	30	0	0	15	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
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: potrafi												
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: jest gotów do												
M_K001	Rozumie potrzebę dokształcania się oraz pracy w zespole	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	75 godz
Przygotowanie do zajęć	14 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	2 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy 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 małowymiarowych. Masa cząsteczkowa związków wielkocząsteczkowych. 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.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

Zajęcia seminaryjne: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Nie określono

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

Zajęcia seminaryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

Sposób obliczania oceny końcowej

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

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Nie określono

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

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