

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Wydział Politechniczny			
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Technologie materiałów polimerowych			
Course / group of courses	Technologies of polymer materials			
Kod zajęć / grupy zajęć		Kod Erasmusa		
Punkty ECTS	5	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowy	
Rok studiów	1	Semestr	1	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	30	2	1	egzamin
LO	45	2	1	Zaliczenie z oceną
P	15	1	1	Zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr inż. Paulina Bednarz			
Prowadzący	Dr inż. Paulina Bednarz, mgr Iwona Kwiecień, mgr Jadwiga Kania			
Język wykładowy	Polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Forma prowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Podstawy chemii nieorganicznej i organicznej			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1	posiada zaawansowaną wiedzę szczegółową z zakresu budowy i właściwości materiałów polimerowych, obejmującą w szczególności występujące w materiałach relacje pomiędzy strukturą i właściwościami	TCH2_W01 TCH2_W02	Egzamin pisemny
2	posiada zaawansowaną wiedzę, dotyczącą podstawowych procesów technologicznych w technologii i przetwórstwie polimerów oraz stosowanych urządzeń i aparatury; zna i rozumie uwarunkowania tych procesów oraz uwarunkowania właściwości eksploatacyjnych materiałów polimerowych, zna i rozumie podstawowe procesy związane z cyklem życia oraz utrzymaniem obiektów i systemów technicznych typowych w technologii chemicznej	TCH2_W01	Egzamin pisemny, kolokwium, odpowiedź ustna

3	Zna główne tendencje rozwojowe i nowe osiągnięcia w technologii chemicznej materiałów polimerowych	TCH2_W04	odpowiedź ustna
4	projektuje i realizuje procesy technologiczne, typowe dla otrzymywania i przetwórstwa materiałów polimerowych, stosując odpowiednio dobrane metody, techniki, narzędzia i materiały	TCH2_U01	Ocena projektu odpowiedź ustna
5	potrafi wykorzystać zdobyte w środowisku, zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską, doświadczenia przy rozwiązywaniu praktycznych zadań inżynierskich w zakresie technologii chemicznej polimerów, wymagających korzystania ze standardów i norm	TCH2_U06	Ocena projektu Ocena laboratoriów
6	umie komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii inżynierskiej	TCH2_U11	odpowiedź ustna
7	umie planować i organizować pracę indywidualną i zespołową	TCH2_U12	odpowiedź ustna obserwacje
8	krytycznie ocenia posiadaną wiedzę i odbierane treści	TCH2_K01	obserwacje
9	jest gotów do stosowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim, a szczególnie standardów bezpieczeństwa i higieny pracy	TCH2_K04	Obserwacje

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)	
wykład konwersatoryjny, ćwiczenie laboratoryjne, eksperyment, obserwacja, pokaz	
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się	
Kryteria oceny zgodne z regulaminem studiów PWSZ. Egzamin z przedmiotu - zakres objęty wykładami i literaturą obowiązkową, ocena projektu, odpowiedź ustna w trakcie zajęć, kolokwium pisemne lub ustne, sprawozdanie	
Warunki zaliczenia	
Wykłady - zaliczenie, projekt - ocena, egzamin pisemny/ustny - ocena, laboratorium - zaliczenie z oceną, poprawne wykonanie każdego ćwiczenia, zaliczenie każdego kolokwium na ocenę pozytywną, poprawnie wykonane sprawozdanie, w przypadku oceny niedostatecznej lub chęci poprawy oceny pozytywnej na o stopień wyższą - kolokwium ustne lub pisemne u danego prowadzącego, ocena końcowa wystawiona na podstawie ocen cząstkowych od wszystkich prowadzących.	
Treści programowe (skrótowy opis)	
Przedmiot jest ukierunkowany na zdobycie przez studenta kierunku Technologia chemiczna podstawowej wiedzy o własnościach tworzyw sztucznych, metodach wytwarzania tworzyw sztucznych i technikach przetwórczych polimerów dla wytworzenia określonych wyrobów.	
Contents of the study programme (short version)	
The subject is aimed at acquiring the basic knowledge of polymer properties, polymer production methods and polymer processing techniques for the manufacture of specific products.	
Treści programowe (pełny opis)	
Tematy wykładów:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zasadnicze różnice pomiędzy tworzywami sztucznymi i związkami małowcząsteczkowymi 2. Mikrostruktura makrocząsteczki - izomeria wynikająca z budowy łańcucha tworzyw sztucznych 3. Zależność pomiędzy budową łańcucha a właściwościami tworzyw sztucznych 4. Ocena monomerów z punktu widzenia walencyjności i termodynamiki 5. Mechanizm i kinetyka polimeryzacji rodnikowej 6. Mechanizm i kinetyka polimeryzacji jonowej 7. Polimeryzacja koordynacyjna 8. Polikondensacja i poliaddycja 9. Metody syntezy polimerów 10. Reaktory polimeryzacji 	

11. Modyfikacja polimerów
12. Degradacja polimerów
13. Poliolefiny – produkcja, własności, zastosowanie
14. Poliamidy – produkcja, własności, zastosowanie
15. Polichlorek winylu – produkcja, własności, zastosowanie

Zajęcia projektowe:

1. Wstęp do teorii projektowania technologicznego
2. Wybrane elementy projektu technologicznego: charakterystyka surowców, materiałów pomocniczych, produktu, schemat ideowy, schemat technologiczny, bilanse materiałowy i cieplny, zagadnienie odpadów i in.
3. Ochrona prawna środowiska - zintegrowane pozwolenie na korzystanie ze środowiska - technologia BAT
4. Klasyfikacja metod przetwórstwa tworzyw wielkocząsteczkowych
5. Przetwórstwo tworzyw termoplastycznych
6. Przetwórstwo tworzyw termoutwardzalnych i chemoutwardzalnych
7. Inne metody przetwórstwa

Laboratorium:

Student poznaje rodzajów polimerów o specjalnych właściwościach - nazwy, właściwości pozwalające na ich identyfikację – temperatury topnienia, zachowanie podczas analizy płomieniem, potrafi wskazać cechy polimerów amorficznych i semikrystalicznych, podać przykłady tych polimerów.

Poznaje metodę wizualnego oznaczania temperatury topnienia na mikroskopie oraz analizę zachowania w płomieniu. Poznaje metodę DSC - wyznaczanie charakterystycznych przemian tworzyw amorficznych i semikrystalicznych - pojęcie temperatury zeszklenia, temperatury topnienia, temperatury krystalizacji, ciepła topnienia i krystalizacji.

Poznaje metodę spektrometrii FTIR, wyznacza widma z zastosowaniem przystawki ATR i identyfikuje materiał z wykorzystaniem baz danych. Potrafi na podstawie oznaczonych parametrów zidentyfikować materiał.

Poznaje metody analizy termogravimetrycznej TG: w teście izotermicznym określa stabilność termiczną polimeru, w teście dynamicznym określa ilościowo zawartość i rodzaj dodatków w tworzywie sztucznym oraz temperaturę rozkładu polimeru.

Poznaje wpływ zawartości wody na właściwości tworzyw sztucznych, poznaje tworzywa o różnym poziomie higroskopijności, poznaje wpływ dodatków na higroskopijność, oznacza chłonność wody wybranych materiałów polimerowych. Poznaje metody określania zawartości wody w materiałach - metoda wagosuszarkowa i kulometryczna, zakresy stosowania tych metod, dokładności pomiarowe, oznacza zawartość wody obydwoma metodami.

Poznaje metody wzrokową i instrumentalną (spektrofotometryczną) oraz warunki oceny barwy - wpływ rodzaju światła, powierzchni próbki, dodatku rozjaśniaczy optycznych, systemy oceny barwy, rodzaje geometrii pomiaru spektrofotometrów. Wykonuje pomiary barwy próbek, interpretuje uzyskane wyniki, ocenia różnicę barwy, ocenia wpływ zastosowanych ustawień spektrofotometru na pomiar barwy.

Poznaje pojęcie lepkości polimeru w stanie stopionym i metodę oznaczania wskaźnika szybkości płynięcia, wyznacza wskaźnik szybkości płynięcia. Potrafi wskazać metodę przetwórstwa w zależności od wskaźnika szybkości płynięcia materiału polimerowego.

Poznaje metody oceny odporności materiałów polimerowych na uderzenia. Przygotowuje kształtki do badań (pomiar wymiarów, nacinanie karbu). Wykonuje badania udarności materiałów wg metody Charpy z karbem i bez karbu oraz Izoda z karbem. Poznaje wytrzymałość różnych materiałów oraz wpływ różnych dodatków na odporność na uderzenia.

Poznaje metody oznaczania palności materiałów polimerowych: test pionowy oznaczenie wg klas palności, test poziomy oznaczanie szybkości palenia, test żaroodporności, metoda indeksu tlenowego. Poznaje wpływ dodatków uniepalniających na właściwości tworzyw sztucznych.

Poznaje metody przetwórstwa: wtryskiwanie i wytłaczanie. W metodzie wytłaczania zapoznaje się z procesem compoundingu na przykładzie barwienia polimeru. Obserwuje proces compoundingu podczas wizyty na wydziale produkcyjnym. Poznaje parametry przetwórstwa wybranych tworzyw sztucznych. W metodzie wtryskiwania zapoznaje się z warunkami suszenia materiałów przed wtryskiwaniem, z budową wtryskarki i formy wtryskowej, poznaje zasady wtryskiwania i parametry przetwórstwa.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

Podręczniki

1. Florjańczyk Z., Penczak S.: Chemia polimerów. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2001
2. Szlezyngier W., Tworzywa sztuczne. Oficyna wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów 1999
3. Pielichowski J., Puszyński, A., Technologia tworzyw sztucznych. WNT. Warszawa 2003
4. Saechtling, Tworzywa sztuczne, Poradnik, WNT, Warszawa 2000
5. R. Sikora, Przetwórstwo tworzyw polimerowych, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006

6. Czasopisma i informacje internetowe

Instrukcje do wykonywanych ćwiczeń opracowane przez prowadzących w oparciu o metody laboratoryjne, normy ISO, ASTM, UL;

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	Inżynieria materiałowa
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (30 h) + laboratorium (45 h) + projekt (15 h) + konsultacje z prowadzącym (5 h) + udział w egzaminie (2 h)	97
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	20
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	15
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	10
Inne: Sporządzenie projektu	8
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (97 h)	3,2
Zajęcia o charakterze praktycznym (68 h)	2,3

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć