

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Fizykochemia polimerów
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 5 2 18-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z fizyczną i chemiczną budową wielkocząsteczkowych tworzyw polimerowych, wpływem ich budowy na właściwości gotowych elementów, czyli na zastosowanie tworzyw polimerowych w budowie maszyn.
C2	Zapoznanie studenta z metodami otrzymywania polimerów i kompozytów polimerowych przeznaczonych do dalszego przetwórstwa, w tym do wykonania elementów budowy maszyn.
C3	Zapoznanie studenta z przemianami stanów skupienia tworzyw polimerowych i znaczenia zachodzenia tych przemian w produkcyjnych procesach technologicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu podstaw inżynierii materiałowej
2	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu podstaw tworzyw polimerowych
3	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu podstaw wytrzymałości materiałów
4	Student powinien posiadać umiejętność zastosowania posiadanej wiedzy i doświadczenia w nowych analizowanych wiadomościach i wskazania korzystnych rozwiązań.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma rozszerzoną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, szczególnie w zakresie fizycznej i chemicznej budowy oraz struktury nowoczesnych materiałów inżynierskich
	W zakresie umiejętności:
EK2	Student potrafi dobrać materiały do wytwarzania elementów maszyn z

	zastosowaniem metod komputerowego wspomagania projektowania materiałowego
EK3	Student potrafi, posługując się aparaturą pomiarową, planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	Student ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę; potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Budowa chemiczna. Klasyfikacja tworzyw. Budowa cząsteczki polimeru. Izomeria precyzyjna i geometryczna. Taktyczność. Izomeria chemiczna i optyczna. Średni ciężar cząsteczkowy. Stopień polimeryzacji. Kopolimery.
W2	Budowa fizyczna polimerów. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Wiązania fizyczne w polimerach. Energia wiązań. Stany skupienia polimerów. Stany fazowe. Przemiany polimerów. Temperatura zeszklenia. Zachowywanie się tworzyw pod wpływem obciążenia i temperatury.
W3	Budowa makrocząsteczek. Struktura międzycząsteczkowa. Sztywność łańcucha makrocząsteczki. Konformacja. Helisa. Struktura polimerów I, II i III rzędowa. Struktura polimerów usieciowanych.
W4	Krystalizacja. Krystalizacja pierwotna i wtórna. Polimery amorficzne i krystaliczne. Monokryształy i formy polikrystaliczne. Polimery ciekłokrystaliczne.
W5	Roztwory i mieszaniny. Polidispersyjność. Mieszaniny polimerów. Rozpuszczalność. Parametr rozpuszczalności
W6	Metody i techniki polimeryzacji polimerów. Polimeryzacja addycyjna, polikondensacja, poliaddycja, kopolimeryzacja. Inicjatory. Katalizatory. Inhibitory.
W7	Przebudowa struktury polimerów. Sieciowanie, utwardzanie, wulkanizacja, palenie.
W8	Degradacja polimerów. Rodzaje degradacji polimerów, stopień degradacji. Składniki dodatkowe.
W9	Kompozyty polimerowe. Zjawiska na granicy faz. Właściwości warstwy granicznej. Reguła mieszanin.
W10	Specjalne odmiany polimerów. Elastomery. Polimery termoodporne, przewodzące, jonowe. Biopolimery. Polimery naturalne.
W11	Metody frakcjonowania polimerów. Metody oznaczania masy cząsteczkowej polimerów.
W12	Metody oceny struktury polimerów. Metody mikroskopowe, rentgenograficzne, absorpcji promieni. Badania budowy polimerów. Metody chemiczne, rentgenograficzne, spektroskopowe, w podczerwieni, termiczne, DSC i inne.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Zajęcia wprowadzające. Zasady BHP i zaliczenia. Krystalizacja polimerów termoplastycznych. Wpływ warunków prowadzenia krystalizacji pierwotnej i

	wtórnej na stopień krystalizacji oraz strukturę.
L2	Właściwości krystalicznych polimerów termoplastycznych. Pomiar gęstości, rozszerzalności liniowej oraz twardości.
L3	Wulkanizacja tworzyw wysokoelastycznych. Określenie wpływu temperatury i czasu wulkanizacji na wybrane właściwości gumy.
L4	Wybrane właściwości zwulkanizowanej gumy. Pomiar odbojności, twardości oraz ścieralności.
L5	Utwardzanie żywicy epoksydowej. Wpływ ilości utwardzacza na czas i temperaturę punktu żelowania oraz utwardzania.
L6	Wybrane właściwości utwardzonej żywicy epoksydowej. Pomiar gęstości, udarności oraz twardości.
L7	Rozpuszczalność polimerów. Wpływ rodzaju rozpuszczalnika i czasu jego oddziaływania na wybrane właściwości polimerów.
L8	Wyznaczanie odporności na żarzenie. Wpływ rodzaju tworzywa na odporność na żarzenie oraz klasę palności. Zajęcia podsumowujące.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Konsultacje	3
Praca własna studenta, w tym:	50
Przygotowanie do wykładu	30
Przygotowanie do laboratorium	20
Łączny czas pracy studenta	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	Florjańczyk Zbigniew, Penczek Stanisław (pod red.): Chemia polimerów. Tom I. Makrocząsteczki i metody ich otrzymywania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
2	Sikora Robert: Tworzywa wielkocząsteczkowe. Rodzaje, właściwości i struktura. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1991.
Literatura uzupełniająca	
1	Galina Henryk: Fizykochemia polimerów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1998.
2	Szlezyngier Włodzimierz: Tworzywa sztuczne. Tom I. Oficyna Wydawnicza

Macierz efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM2A_W05	C1, C2	W1÷W12	1, 2	O1
EK 2	MBM2A_U10	C1	W1÷W12	1, 2	O1, O2
EK 3	MBM2A_U19	C1, C3	L1÷L7, W12	2, 3	O2, O3
EK 4	MBM2A_K03	C4	L1÷L7	2, 3	O2, O3
EK 5	MBM1A_K03	C3	W1, L1÷L8	1, 2	O1, O2, O3

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów	50%
O2	Sprawdzian pisemny z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	50%
O3	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100%

Autor programu:	dr hab. inż. Tomasz Klepka
Adres e-mail:	t.klepka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Procesów Polimerowych