



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Inżynieria polimerów II , PG_00058694							
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa, Inżynieria materiałowa, Inżynieria materiałowa							
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024			
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnokademicki			
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni			
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski			
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			3.0			
Profil kształcenia	ogólnokademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Technologii Polimerów							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Marcin Włoch						
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Marcin Włoch dr inż. Ewa Głowińska						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM	
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	15.0	45	
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0								
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM	
	Liczba godzin pracy studenta	45	5.0		25.0		75	
Cel przedmiotu	Poznanie zależności pomiędzy strukturą i właściwościami polimerów oraz metod badania polimerów							
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U04] potrafi dokonać szczegółowej analizy uzyskanych wyników, oraz dokonać ich opracowania w postaci raportu technicznego lub prezentacji, również w języku angielskim		Student potrafi dokonać szczegółowej analizy uzyskanych badań materiałów polimerowych			[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_W02] zna techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne oraz metody budowy modeli matematycznych właściwych dla inżynierii materiałowej; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody		Student zna techniki badawcze (m.in. techniki spektroskopowe, chromatograficzne i analizy termicznej) właściwe dla inżynierii materiałów polimerowych			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_W06] zna teoretyczne podstawy funkcjonowania aparatury naukowej z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii materiałowej		Student zna teoretyczne podstawy funkcjonowania aparatury naukowej wykorzystywanej w badaniu materiałów polimerowych			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U03] potrafi postawić hipotezę badawczą, zaprojektować eksperyment niezbędny do jej potwierdzenia oraz potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi, oraz laboratoryjnymi		Student potrafi zaprojektować prace badawcze pozwalające na zbadanie właściwości tworzyw sztucznych oraz ustalenie przyczyn ich uszkodzenia			[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		

Treści przedmiotu	<p>Zadnienia wprowadzające: Podział materiałów polimerowych i charakterystyka poszczególnych grup. Polimery krystaliczne i amorficzne. Stany fizyczne i właściwości lepkosprężyste materiałów polimerowych. Średnie masy cząsteczkowe i polimery bimodalne. Techniki i metody badania tworzyw sztucznych: spektroskopowe (FTIR, NMR), chromatograficzne (HPLC, GPC), mikroskopowe (SEM, TEM, AFM), analizy termicznej (DSC, DMTA i TGA) i inne.</p> <p>Trwałość i degradacja wyrobów z tworzyw sztucznych: Rodzaje procesów degradacji materiałów polimerowych. Środki zapobiegające starzeniu i degradacji tworzyw sztucznych (np. antyutleniacze, stabilizatory świetlne, środki opóźniające palenie).</p> <p>Analiza uszkodzeń elementów z tworzyw sztucznych: Procedura postępowania, dobór technik badawczych i analiza uzyskanych wyników. Analiza przykładowych przypadków uszkodzeń. Modyfikacja właściwości tworzyw sztucznych przy pomocy wybranych środków pomocniczych: Środki smarujące i antyprzyczepne, antystatyki i inne. Wybrane zagadnienia z toksykologii monomerów, polimerów i środków pomocniczych.</p> <p>Fizykochemia powierzchni polimerów: Struktura warstwy wierzchniej polimerów. Metody badania warstwy wierzchniej. Zastosowania spektroskopii fotoelektronowej, odbiciowej spektroskopii w podczerwieni, dyfraktometrii rentgenowskiej, mikroskopii sił atomowych i badań kąta zwilżania. Metody modyfikowania warstwy wierzchniej tworzyw sztucznych.</p> <p>Trybologia polimerów: Mechaniczno-molekularna teoria tarcia w odniesieniu do polimerów. Rzeczywista powierzchnia styku. Oddziaływania mechaniczne i adhezyjne. Zależności współczynnika tarcia od struktury polimeru i temperatury. Zjawiska fizyczno-chemiczne zachodzące w procesie tarcia polimerów. Efekty stosowania środków smarnych. Możliwości modyfikowania właściwości trybologicznych polimerów. Zjawisko tryboelektryzacji. Procesy zużycia trybologicznego. Metody zmniejszania zużycia.</p> <p>Recykling tworzyw sztucznych i ochrona środowiska: Źródła odpadów z tworzyw sztucznych, metody recyklingu tworzyw sztucznych, regulacje prawne krajowe i Unii Europejskiej. Mikroplastiki w środowisku naturalnym: powstawanie, identyfikacja i konsekwencje ich występowania. Tworzywa sztuczne otrzymywane z wykorzystaniem surowców pochodzenia naturalnego. Tworzywa biodegradowalne</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z zakresu chemii i technologii polimerów											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>sprawdziany pisemne (trzy w semestrze)</td> <td>50.0%</td> <td>75.0%</td> </tr> <tr> <td>prace pisemne i ustne w ramach seminarium</td> <td>50.0%</td> <td>25.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	sprawdziany pisemne (trzy w semestrze)	50.0%	75.0%	prace pisemne i ustne w ramach seminarium	50.0%	25.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
sprawdziany pisemne (trzy w semestrze)	50.0%	75.0%										
prace pisemne i ustne w ramach seminarium	50.0%	25.0%										
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Uzupełniająca lista lektur</p> <p>Adresy eZasobów</p>	<p>(1) G.W. Ehrenstein, Ż. Brocka-Krzemińska: <i>Materiały polimerowe: Struktura, właściwości, zastosowanie</i>, PWN, Warszawa 2016</p> <p>(2) J.F. Rabek: <i>Polimery i ich zastosowania interdyscyplinarne</i>, Tom 1 i 2, PWN, Warszawa 2021</p> <p>(3) W. Szlezyngier, Z.K. Brzozowski: <i>Tworzywa sztuczne. Tom III: Środki pomocnicze i specjalne zastosowania polimerów</i>, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów 2013</p> <p>(1) J.F. Rabek: <i>Współczesna wiedza o polimerach. Tom 1: Budowa strukturalna polimerów i materiały badawcze</i>, PWN, Warszawa 2017</p> <p>(2) J.F. Rabek: <i>Współczesna wiedza o polimerach. Tom 2: Polimery naturalne i syntetyczne, otrzymywanie i zastosowania</i>, PWN, Warszawa 2017</p> <p>Adresy na platformie eNauczanie: Inżynieria Polimerów II (PG_00058694) - WYKŁAD / SEMINARIUM - Moodle ID: 27811 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=27811</p>										
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> Czynniki wywołujące degradację polimerów. Porównaj podatność na degradację poliolefin, poliamidów i poliestrów. Mechanizmy działania stabilizatorów degradacji i antyutleniaczy. Czynniki i procesy powodujące zawodność wyrobów z tworzyw sztucznych. Metody badania właściwości tribologicznych tworzyw sztucznych 											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											