

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<div> <div></div> <div> KARTA PRZEDMIOTU </div> </div> <div> Nazwa przedmiotu w języku polskim Inżynieria Materiałów i nauka o materiałach II Nazwa przedmiotu w języku angielskim Materials engineering and materials science II Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Chemia i inżynieria materiałów Specjalność (jeśli dotyczy): Poziom i forma studiów: I stopień / stacjonarna Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy Kod przedmiotu IMC015004 Grupa kursów NIE </div>					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				30
Forma zaliczenia	Egzamin				zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				0,5
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość chemii ogólnej 2. Znajomość elementarnej matematyki 3. Podstawowa wiedza z zakresu materiałoznawstwa					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Przedstawienie roli i znaczenia materiałów polimerowych i ceramicznych materiałów nanoporowatych w rozwoju cywilizacji. C2 Poznanianie podstawowej charakterystyki różnych grup polimerów i nanoporowatych materiałów ceramicznych . C3 Uzyskanie wiedzy na temat relacji między strukturą i właściwościami materiałów polimerowych. C4 Zapoznanie studenta z podstawami reologii					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy: PEK_W01 Student wie, z jakich materiałów wykonane są urządzenia i przedmioty użytku masowego oraz specjalnego, części maszyn, zbiorniki, materiały budowlane PEK_W02 Student zna podstawowe charakterystyki materiałów polimerowych o właściwościach szczególnych (elastomery, polimery włóknotwórcze, polimery stosowane w elektronice, elektrotechnice, optyce i optoelektronice, kompozyty). PEK_W03 Student rozumie czynniki decydujące o wyborze materiału do konkretnego zastosowania. PEK_W04 Student rozumie mechanizm odkształceń w materiałach lepkosprężystych PEK_W05 Student zna podstawowe techniki przetwórstwa polimerów PEK_W06 Student zna zastosowanie i właściwości poszczególnych grup materiałów nanoporowatych Z zakresu umiejętności: PEK_U01 Student potrafi przedstawić prezentację multimedialną z zakresu zastosowań materiałów					

inżynierskich (polimerowych, węglowych, ceramicznych, kompozytów) w życiu codziennym i technice		
PEK_U02 Student umie wytypować i uzasadnić wybór materiału do określonego zastosowania		
TREŚCI PROGRAMOWE		
	Forma zajęć - wykład	Liczba godzin
Wy1	Strategia wyboru materiału. Wskaźniki sztywności i wytrzymałości limitujące zastosowanie. Zależność projektowania materiałowego i technologicznego. Mapy właściwości.	2
Wy2	Elastomery (kauczuki, guma, elastomery termoplastyczne, wulkanizacja, napelniacze). Trwałość wyrobów gumowych. Metody badań elastomerów.	2
Wy3	Włókna polimerowe (znaczenie, podział, metody otrzymywania, wpływ właściwości polimeru na możliwe sposoby formowania włókien). Właściwości włókien polimerowych. Metody badań włókien polimerowych. Nanowłókna.	2
Wy4	Kompozyty o osnowie polimerowej (zarys historii rozwoju, podział ze względu na typ fazy rozproszonej, podział kompozytów ze względu na typ matrycy, powierzchnie rozdziału, współczynnik kształtu).	2
Wy5	Przykłady modyfikacji polimerów. Modyfikacja chemiczna i fizyczna. Relacja między strukturą, składem kompozycji i właściwościami użytkowymi.	2
Wy6	Polimerowe materiały specjalne. Materiały dla elektrotechniki, elektroniki, optyki i optoelektroniki.	2
Wy7	Zaawansowane materiały polimerowe (ciecze elektro- i magnetoreologiczne). Polimery w fotolitografii (budowa rezystów).	2
Wy8	Wprowadzenie do reologii, wpływ temperatury i szybkości deformacji na właściwości reologiczne materiałów polimerowych, skala czasu dla procesów deformacyjnych (liczba Debory), definicje podstawowych wielkości występujących w reologii, płyny newtonowskie i nienewtonowskie, tiksotropia, relacja naprężenie odkształcenie w warunkach naprężeń rozciągających, ścinających i ściskających	2
Wy9	Tensor naprężenia, funkcje wiskozymetryczne, Modele reologiczne (model Maxwella, model Voigta-Kelvina), eksperyment relaksacyjny dla płynu Maxwella, eksperyment pełzania dla ciała stałego Kelvina, testy oscylacyjne (reometria)	2
Wy10	Podstawowe techniki przetwórstwa polimerów (wtrysk, wytłaczanie, mieszanie w stanie uplastycznionym, prasowanie, laminowanie)	2
Wy11	Nieorganiczne materiały nanoporowate: zastosowanie materiałów nanoporowatych, klasyfikacja na podstawie rozmiarów i kształtów porów, parametry strukturalne materiałów nanoporowatych, Żele krzemionkowe: zastosowanie, otrzymywanie, budowa, wpływ parametrów syntezy na właściwości, właściwości adsorpcyjne, wiązanie adsorbentu, metody generowania nowych centrów adsorpcyjnych,	2
Wy12	Tlenki glinu: zastosowanie, odmiany krystaliczne wodorotlenków i tlenków glinu, dehydratacja wodorotlenków glinu do tlenków glinu, właściwości powierzchni tlenków glinu, modyfikacja powierzchni tlenków glinu	2
Wy13	Zeolity: zastosowanie, budowa struktur zeolitowych, klasyfikacja, otrzymywanie zeolitów syntetycznych, centra aktywne w zeolitach, otrzymywanie form wodorowych zeolitów, dealuminacja	2
Wy14	Wybrane metody charakterystyki materiałów nanoporowatych: sorpcja azotu, spektroskopia w podczerwieni połączona z adsorpcją zasad, termoprogramowana desorpcja amoniaku, reakcje testowe	2

Wy15	Perspektywy rozwoju materiałów polimerowych	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie. Uzgodnienie tematów wystąpień. Uzgodnienie harmonogramu wystąpień.	1
Se2	Prezentacja multimedialna tematów 1-3, dyskusja	2
Se3	Prezentacja multimedialna tematów 4-6, dyskusja	2
Se4	Prezentacja multimedialna tematów 7-9, dyskusja	2
Se5	Prezentacja multimedialna tematów 10-12, dyskusja	2
Se6	Prezentacja multimedialna tematów 13-15, dyskusja	2
Se7	Prezentacja multimedialna tematów 16-18, dyskusja	2
Se8	Prezentacja multimedialna tematów 19 i 20, dyskusja	2
	Suma godzin	15
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład informacyjny N2. Prezentacja multimedialna N3. Dyskusja problemowa		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEK_W01 do PEK_W05	Egzamin
F1 (seminarium)	PEK_U01	Ocena prezentacji multimedialnej (max 20 pkt)
F2 (seminarium)	PEK_U02	Ocena aktywności w dyskusjach (max 10 pkt)
P (seminarium) 3,0 jeżeli (F1 + F2) = 15 – 17 pkt. 3,5 jeżeli (F1 + F2) = 18 – 20pkt. 4,0 jeżeli (F1 + F2) = 21 – 23 pkt. 4,5 jeżeli (F1 + F2) = 24 – 26 pkt. 5,0 jeżeli (F1 + F2) = 27 – 28 pkt. 5,5 jeżeli (F1 + F2) = 29 – 30 pkt.		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] J. J.M. Baltussen, et al., Polymeric and inorganic fibers, Springer Berlin Heidelberg, 2005 [2] A. Boczkowska, Kompozyty, Warszawa , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003 [3] J.G. Datta, M. Włoch, Inżynieria elastomerów, Gdańsk, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2017 [4] R.W. Dyson, Speciality polymers, Londyn, Blackie Academic & Professional [5] M.F. Ashby; K. Johnson, Materials and Design : The Art and Science of Material Selection in Product Design, Butterworth-Heinemann, 2010		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] J. Ferguson, Z. Kembłowski, Reologia stosowana płynów, MARCUS sc, Łódź 1995 [2] Zenon Sarbak, Nieorganiczne materiały nanoporowate, UAM, Poznań 2009 [3] M. Ziólek, I. Nowak, Kataliza heterogeniczna, UAM, Poznań 1999		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr inż. Dominika Czycz, dominika.czycz@pwr.edu.pl, dr inż. Sonia Zielińska, sonia.zielinska@pwr.edu.pl		