

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Surface phenomena and applied catalysis				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarne				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu	TCC023002				
Grupa kursów	Nie				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość podstaw chemii ogólnej i fizycznej					
2. Znajomość elementarnej matematyki					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z podstawami zjawisk powierzchniowych i katalizy, z przebiegiem procesu katalitycznego.					
C2 Uzyskanie podstawowej wiedzy o metodach wytwarzania sorbentów, nośników i katalizatorów oraz przygotowania ich do pracy					
C3 Zapoznanie z metodami badań właściwości fizykochemicznych katalizatorów i sorbentów					
C4 Zapoznanie studentów z metodami badań zdolności sorpcyjnych, badaniami aktywności i kinetyki reakcji katalizowanych					
C5 Zapoznanie z teoriami procesu katalitycznego					
C6 Zapoznanie z katalizatorami i procesami katalizy homogenicznej					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEK_W01 – zna podstawowe pojęcia z zakresu adsorpcji i katalizy,					
PEK_W02 – zna zjawiska zachodzące w trakcie adsorpcji i reakcji katalitycznej,					
PEK_W03 – zna funkcje składników katalizatorów,					
PEK_W04 – zna praktyczne metody wytwarzania sorbentów, nośników katalizatorów, katalizatorów heterogenicznych i homogenicznych					
PEK_W05 – zna praktyczne metody oznaczania podstawowych właściwości katalizatorów heterogenicznych i sorbentów,					
PEK_W06 – rozumie podstawy fizyczne oznaczania właściwości katalizatorów wybranymi metodami instrumentalnymi,					
PEK_W07 – zna podstawy metod badania zdolności sorpcyjnej sorbentów i aktywności katalizatorów,					
PEK_W08 – zna zasady i problemy związane ze stosowaniem katalizatorów heterogenicznych i homogenicznych w technologii chemicznej,					

<p>PEK_W09 – rozumie zjawiska fizykochemiczne zachodzące w procesie katalitycznym w obecności katalizatorów homo- i heterogenicznych</p> <p>Z zakresu umiejętności:</p> <p>PEK_U01 – potrafi przygotować surowce, spreparować sorbent i nośnik katalizatora z tlenku glinu,</p> <p>PEK_U02 – potrafi spreparować proste katalizatory heterogeniczne,</p> <p>PEK_U03 – potrafi oznaczyć podstawowe właściwości fizykochemiczne katalizatorów heterogenicznych i sorbentów oraz interpretować uzyskane wyniki,</p> <p>PEK_U04 – potrafi wykonać proste badania zdolności sorpcyjnych sorbentów,</p> <p>PEK_U05 – potrafi wykonać badania aktywności katalizatorów i je interpretować.</p> <p>PEK_U06 – potrafi wykonać proste reakcje z zastosowaniem katalizatorów homogenicznych</p>		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcia podstawowe związane z katalizą, kataliza homo- i heterogeniczna.	2
Wy2	Składniki katalizatorów heterogenicznych, nośniki, fazy aktywne, promotory i ich funkcje. Etapy reakcji katalizowanej w ziarnie katalizatora. Stabilność i regeneratywność katalizatora, metody regeneracji katalizatora.	2
Wy3	Metody wytwarzania katalizatorów heterogenicznych. Wytwarzanie sorbentów oraz katalizatorów jedno- i wieloskładnikowych. Metody wytwarzania materiałów zdyspergowanych, hydrożele, kserożele, aerożele.	2
Wy4	Formowanie materiałów katalitycznych i nośników, obróbka termiczna i aktywacja katalizatorów.	2
Wy5	Metody nanoszenia na nośnik składników katalizatora (fazy aktywne i promotory); impregnacja, sorpcja, zarabianie, wymiana jonowa.	2
Wy6	Wytwarzanie katalizatorów wieloskładnikowych. Przemysłowa produkcja katalizatorów.	1
Wy7	Specjalne typy katalizatorów, katalizatory monolityczne i szkieletowe, jonity. Właściwości, metody wytwarzania, zastosowanie.	2
Wy8	Oznaczenie właściwości fizykochemicznych oraz technicznych katalizatorów i sorbentów. Aparatura i metodyka badań.	2
Wy9	Oznaczenie właściwości fizykochemicznych katalizatorów i sorbentów. Zaawansowane metody fizykochemiczne, oznaczanie struktury i tekstury fazy aktywnej katalizatorów, oznaczanie struktury porowatej nośników i katalizatorów.	2
Wy10	Zastosowanie metod spektroskopowych w badaniach właściwości powierzchniowych katalizatorów i ich fazy aktywnej.	2
Wy11	Dyspersja metali i innych faz aktywnych, kwasowość i zasadowość - metody oznaczania. Pomiar aktywności katalizatorów (reaktory).	2
Wy12	Teorie katalizy. Teoria zderzeń aktywnych, teoria stanu przejściowego. Produkt przejściowy a stan przejściowy. Teoria prostych oddziaływań elektrostatycznych. Kryteria doboru katalizatora.	3
Wy13	Kataliza homogeniczna. Wady i zalety katalizy homogenicznej. Klasyfikacja reakcji homogenicznych.	2
Wy14	Kataliza w roztworach silnych kwasów, kataliza zasadami. Reakcje z przeniesieniem elektronu. Kataliza organometaliczna i enzymatyczna.	4
	Suma godzin	30
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Sposób prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Dokładność obliczeń.	2
La2	Metody nanoszenia faz aktywnych na materiały porowate	4
La3	Metody solwotermalne i zol-żel w syntezie materiałów	4
La4	Praktyczne badania aktywności katalizatorów spalania.	4
La5	Dyfuzja w złożu katalizatora.	4
La6	Micele jako nośniki reagentów w katalizie micelarnej.	4
La7	Kataliza homogeniczna: estryfikacja kwasów organicznych alkoholami.	4

La8	Powtórzenie materiału i II kolokwium	4
...		
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1 Wykład z prezentacją multimedialną N2 Wykonanie zadań eksperymentalnych N3 Sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń N4 Konsultacje		
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 – PEK_W09	egzamin końcowy ocena 2,0: 0-50% ocena 3,0: 51- 60% ocena 3,5: 61-70% ocena 4,0: 71- 80% ocena 4,5: 81- 90% ocena 5,0: 91- 98% ocena 5,5: 100%
F2 Ćwiczenia laboratoryjne. Kolokwium wstępne	PEK_U01 – PEK_U05	Ustne kolokwium cząstkowe (maks. 30 pkt.)
F3 (ćwiczenia laboratoryjne, sprawozdanie)	PEK_U01 – PEK_U05	Ocena poziomu opracowania sprawozdania (maks. 30 pkt.)
P (ćwiczenia) = 3,0 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 18,0 - 20$ pkt. 3,5 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 20,0 - 22$ pkt. 4,0 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 22,0 - 24,0$ pkt. 4,5 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 24 - 26,0$ pkt. 5,0 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 26 - 28$ pkt. 5,5 jeżeli $(F1 + F2)/2 > 28$ pkt.		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> 1. B. Grzybowska - Świerkosz, Elementy katalizy heterogenicznej, PWN, Warszawa, 1993. 2. J. Barcicki, Podstawy katalizy heterogenicznej, Wydawnictwo UMCS, Lublin 1998. 3. Z. Sarbak, Kataliza w ochronie środowiska, Wydawnictwo UAM, Poznań 2004. 4. M. Najbar, Fizykochemiczne metody badań katalizatorów kontaktowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Wydanie I, Kraków 2000.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> 1. Czasopisma elektroniczne, głównie Elsevier		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
wykład: prof. dr hab. inż. Jerzy Walendziewski, jerzy.walendziewski@pwr.edu.pl dr inż. Agata Łamacz, agata.lamacz@pwr.edu.pl laboratorium: dr inż. Sylwia Hull, sylwia.hull@pwr.edu.pl		