

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Zjawiska powierzchniowe i kataliza przemysłowa</b>		Kod <b>1010702211010700639</b>
Kierunek studiów <b>Technologia chemiczna</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Elektrochemia techniczna</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów <b>2</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>2 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
prof. dr hab. Elżbieta Frąckowiak email: elzbieta.frackowiak@put.poznan.pl tel. 61 6653655 Wydział Technologii Chemicznej ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań		prof. dr hab. inż. Krystyna Prochaska email: krystyna.prochaska@put.poznan.pl tel. 616653601 Wydział Technologii Chemicznej ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	podstawowa wiedza z zakresu chemii ogólnej, chemii fizycznej, termodynamiki, oraz technologii chemicznej i inżynierii chemicznej, a także szeroko rozumianej ochrony środowiska.
2	<b>Umiejętności:</b>	umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z zakresu chemii nieorganicznej i technologii chemicznej w tym umiejętność oceny możliwości realizacji procesu w skali przemysłowej i kontroli jego przebiegu oraz analiza jego oddziaływania na środowisko; umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł;
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, myślenie w sposób kreatywny, zdolność podejmowania odpowiedzialnych decyzji;
<b>Cel przedmiotu:</b>		
Celem wykładu jest syntetyczne przedstawienie wiedzy na temat zjawisk powierzchniowych na granicy faz: gaz/ciecz, ciecz/ciecz i płyn/ciało stałe oraz podstawowych zagadnień dotyczących kinetyki reakcji chemicznych, katalizy homo- i heterogenicznej oraz elementów biokatalizy wraz z omówieniem przykładowych zastosowań procesów katalitycznych w przemyśle i ochronie środowiska. Dodatkowo, wykład wprowadza elementy trybologii oraz elektrokinetyki procesów sorpcyjnych.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie chemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią chemiczną - [K_W01] 2. posiada poszerzoną wiedzę w zakresie kinetyki, termodynamiki, zjawisk powierzchniowych i katalizy procesów chemicznych - [K_W04] 3. zna aktualne trendy rozwoju chemicznych procesów przemysłowych - [K_W06 ] 4. ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności - [K_W11]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Potrafi skutecznie rozwiązywać elementarne problemy z zakresu technologii chemicznej w oparciu o literaturę oraz dane eksperymentalne - [K_U01] 2. posiada zdolność komunikowania się z specjalistami i niespecjalistami w obszarze technologii chemicznej i dziedzinach pokrewnych - [K_U04] 3. potrafi właściwie weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w odniesieniu do stanu wiedzy w technologii i inżynierii chemicznej - [K_U11] 4. potrafi krytycznie analizować przemysłowe procesy chemiczne oraz wprowadzać modyfikacje i ulepszenia w tym zakresie, wykorzystując zdobytą wiedzę, w tym wiedzę o najnowszych osiągnięciach nauki i techniki - [K_U15]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. : ma świadomość skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności oraz świadomość potrzeby kształcenia - [K\_K01]  
 2. ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki, związanych z ochroną środowiska naturalnego - [K\_K02]  
 3. przestrzega wszystkich zasad pracy zespołowej; ma świadomość odpowiedzialności za wspólne przedsięwzięcia i dokonania w pracy zawodowej - [K\_K04]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

K_W01, K_W04, K_W06, K_W11 - kolokwium zaliczeniowe pisemne/ustne		
3	50,1%-70,0%	
4	70,1%-90,0%	
5	od 90,1%	

### Treści programowe

Przedmiotem wykładów są następujące zagadnienia:

- Zjawiska powierzchniowe w układzie plyn/plyn oraz plyn/ciało stałe (jakościowy i ilościowy opis adsorpcji; izotermy adsorpcji; równowaga i dynamika procesu adsorpcji)
- Podstawowe definicje i pojęcia dotyczące katalizy chemicznej: definicja katalizatora oraz aktywności, selektywności i żywotności katalizatora. Katalizatory w katalizie homo- i heterogenicznej. Kataliza enzymatyczna.
- Kataliza heterogeniczna (materiały porowate, charakterystyka składników katalizatora heterogenicznego i opis ich funkcji; typy nośników; metody nanoszenia substancji aktywnej; centra aktywne; dezaktywacja katalizatora; etapy katalizy heterogenicznej; zeolity).
- Mechanizmy reakcji powierzchniowej (mechanizm Langmuira/Hinshelwooda, mechanizm Rideala).
- Kataliza homogeniczna (charakterystyka katalizatorów w katalizie homogenicznej oraz typów reakcji w katalizie homogenicznej; kataliza kwasowa ogólna i specyficzna; kataliza zasadowa ogólna i specyficzna; związki metaloorganiczne).
- Procesy sorpcyjne i katalityczne w ochronie środowiska i trybologii.
- Kinetyka procesów sorpcyjnych.
- Dynamika procesu katalitycznego na powierzchni katalizatora.
- Krótką charakterystyką wybranych przemysłowych procesów katalitycznych.

### Literatura podstawowa:

- M. Ziółek, I. Nowak, Kataliza heterogeniczna wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1999.
- B. Grzybowska ?Świerkosz, Elementy katalizy heterogenicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN 1993.
- F. Pruchnik, Kataliza homogeniczna, Wydawnictwo Naukowe PWN 1993.
- Z. Sarbak, Kataliza w ochronie Środowiska, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2004
- E. T. Dutkiewicz, Fizykochemia powierzchni, WNT Warszawa 1998.
- B. Roop Chand, G. Meenakshi, Adsorpcja na węglu aktywnym, WNT Warszawa 2009
- W. Turek, Z. Uziel, Wykłady i zadania obliczeniowe z kinetyki chemicznej i adsorpcji z elementami katalizy, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2010

### Literatura uzupełniająca:

- P.W. Atkins, Chemia fizyczna, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2003.
- Handbook of surfaces and interfaces of materials, Vol. I Surface and interface phenomena, ed. Hari Singh Nalva, San Diego, Academic Press 2001.
- A. Chmiek, Biotechnologia: podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN 1998.
- A. Burghardt, G. Bartelmus, Inżynieria reaktorów chemicznych, T. 1: Reaktory dla układów homogenicznych, T. 2.: Reaktory dla układów heterogenicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN 2001

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Przygotowanie do egzaminu i egzamin	8
2. Konsultacje	2
3. Udział w wykładach	30

### Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0

