



UNIwersytet
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Kataliza w procesach przemysłowych i ochronie środowiska

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia Specjalność CHEMIA MATERIAŁOWA Jednostka organizacyjna Wydział Chemii Poziom studiów studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 02CHECMS.18S.01939.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Fakultatywny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Koordynator zajęć	Izabela Sobczak	
Prowadzący zajęcia	Izabela Sobczak	
Okres Semestr 4	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 15, Zaliczenie z oceną - Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 4

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu zjawisk zachodzących na powierzchni ciała stałego w wyniku kontaktu z reagentami stosowanymi w procesach technologicznych w wytwarzaniu chemikaliów i stosowanych w ochronie środowiska.
C2	Wyrobieenie umiejętności analizowania w/w zjawisk i wyciągania wniosków obejmujących przewidywanie interakcji pomiędzy stałymi kontaktami i gazowymi oraz ciekłymi reagentami.
C3	Rozwinięcie umiejętności pisania raportów z przeprowadzonych eksperymentów.

Wymagania wstępne

Brak wymagań wstępnych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna podstawowe procesy zachodzące na powierzchni ciała stałego w wyniku oddziaływań z reagentami gazowymi i ciekłymi, szczególnie stosowanymi w wytwarzaniu chemikaliów i w ochronie środowiska.	CHE_K1_W01, CHE_K1_W02, CHE_K1_W05, CHE_K1_W09	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test
W2	zna parametry decydujące o skuteczności procesów katalitycznych.	CHE_K1_W09	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi analizować podstawowe procesy zachodzące na powierzchni ciała stałego w wyniku oddziaływań z reagentami gazowymi i ciekłymi, szczególnie stosowanymi w wytwarzaniu chemikaliów i w ochronie środowiska.	CHE_K1_U02, CHE_K1_U03	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test
U2	potrafi przewidzieć cechy katalizatora niezbędne do prowadzenia określonych procesów przemysłowych i w ochronie środowiska i uzasadnia wybór katalizatora.	CHE_K1_U02, CHE_K1_U03	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test
U3	potrafi zaproponować i zastosować metody pozwalające na ocenę parametrów decydujących o skuteczności procesów katalitycznych.	CHE_K1_U16, CHE_K1_U17	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
U4	potrafi przeprowadzić w skali laboratoryjnej reakcje katalityczne w fazie gazowej i ciekłej będące odzwierciedleniem procesów technologicznych.	CHE_K1_U06, CHE_K1_U15, CHE_K1_U18	Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
U5	potrafi opracować raport z wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego.	CHE_K1_U15, CHE_K1_U19	Raport
U6	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium katalitycznym.	CHE_K1_U14	Kolokwium ustne, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa pracować w zespole podczas wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego.	CHE_K1_K03, CHE_K1_K05, CHE_K1_K06	Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
K2	jest gotów/gotowa pracować w zespole podczas opracowywania raportu z ćwiczenia laboratoryjnego.	CHE_K1_K05, CHE_K1_K06	Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
-----	-----------------------------	------------------------------	-------------

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Zjawiska adsorpcji na powierzchni ciała stałego i dyfuzji w porach.	W1, W2	Wykład
2.	Etapy procesu katalitycznego, wpływ tekstury katalizatora na efektywność jego działania; dobór warunków procesu katalitycznego w zależności od parametrów tekstury.	W1, W2	Wykład
3.	Rodzaje katalizatorów i typowe procesy zachodzące na ich powierzchni.	W1, W2, U1, U2	Wykład
4.	Wybrane procesy w ochronie środowiska, w których stosowane są katalizatory heterogeniczne.	W1, W2, U3, U4, U5, U6, K1, K2	Wykład, Laboratorium
5.	Wybrane procesy wytwarzania chemikaliów, w których stosowane są katalizatory heterogeniczne.	W1, W2, U3, U4, U5, U6, K1, K2	Wykład, Laboratorium
6.	Prowadzenie procesów katalitycznych w fazie ciekłej i gazowej oraz analiza parametrów wpływających na ich efektywność.	U3, U4, U5, U6, K1, K2	Laboratorium
7.	Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium katalitycznym.	U6	Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Praca w grupach
Laboratorium	Metoda laboratoryjna

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Kolokwium pisemne w formie testowej (pytania zamknięte i otwarte) - maksymalnie 24 pkt. 3 pytania otwarte 21 pytań zamkniętych Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 95% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 85% - 94,9% • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie w zakresie 75% - 84,9% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 65% - 74,9% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 55% - 64,9% • niedostateczny (ndst; 2,0): nieosiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się, wynik poniżej 55%

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Laboratorium	• Warunkiem klasyfikacji jest zaliczenie 6 ćwiczeń (100 %). • Student/ka ma możliwość odrobienia dwóch ćwiczeń w przypadku usprawiedliwionej nieobecności (np. zwolnienie lekarskie). • Ocena końcowa jest średnią z ocen uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń, przy czym każde z ćwiczeń musi być zaliczone na ocenę pozytywną. • Ocena z kolokwium (pisemnego lub ustnego) może być podwyższona za poprawne wykonanie ćwiczenia i opracowanie bezbłędnego protokołu lub obniżona w przypadku istotnych błędów w protokole. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium - ocena formująca, pozytywna niezbędna do rozpoczęcia zadań eksperymentalnych. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9% • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9% • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%

Literatura

Obowiązkowa

1. M. Ziółek, I. Nowak „Kataliza heterogeniczna - wybrane zagadnienia", Wyd. Naukowe UAM, Poznań, 1999.
2. B. Grzybowska – Świerkosz „Elementy katalizy heterogenicznej", PWN, 1993.

Dodatkowa

1. R. Prins, A. Wang, X. Li, F. Sapountzi " Introduction To Heterogeneous Catalysis", World Scientific Publishing Europe Ltd, 2022 - wybrane fragmenty
2. A. Jess, P. Wasserscheid, "Chemical Technology – an integrated textbook", Wiley-VCH, 2013 – wybrane fragmenty
3. M. Ziółek, „Katalityczne procesy utleniania w fazie ciekłej”, Przemysł Chemiczny, 85/2 (2006) 118-123.
4. Najnowsze artykuły w czasopismach związane z tematyką wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych, wskazane przez prowadzącego

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do zaliczenia	30
Czytanie wskazanej literatury	15

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
CHE_K1_K03	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do prawidłowego szacowania ryzyka przy przeprowadzaniu eksperymentów chemicznych
CHE_K1_K05	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do stosowania etyki zawodowej w działaniach własnych i innych
CHE_K1_K06	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do formułowania pytań służących pogłębieniu własnego zrozumienia tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania
CHE_K1_U02	Absolwent/ka potrafi przedstawić w przystępny sposób zdobytą wiedzę
CHE_K1_U03	Absolwent/ka potrafi określać i uzasadniać właściwości substancji na podstawie jej struktury
CHE_K1_U06	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać w skali laboratoryjnej reakcje chemiczne będące odzwierciedleniem procesów technologicznych
CHE_K1_U14	Absolwent/ka potrafi pracować w laboratorium chemicznym zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
CHE_K1_U15	Absolwent/ka potrafi pracować w grupie przyjmując różne funkcje, w tym lidera grupy
CHE_K1_U16	Absolwent/ka potrafi stosować techniki analityczne do wyjaśnienia podstawowych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K1_U17	Absolwent/ka potrafi dobierać metody analizy instrumentalnej do zbadania określonych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K1_U18	Absolwent/ka potrafi wykonywać doświadczenie chemiczne i fizykochemiczne na podstawie opisu
CHE_K1_U19	Absolwent/ka potrafi analizować i opracowywać wyniki badań oraz przygotowywać raport końcowy z prowadzonych eksperymentów chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie prawa i zagadnienia chemiczne
CHE_K1_W02	Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia fizyki i ich powiązania z prawami chemicznymi
CHE_K1_W05	Absolwent/ka zna i rozumie mechanizmy podstawowych reakcji chemicznych
CHE_K1_W09	Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia z zakresu kinetyki i katalizy chemicznej