



Technologia chemiczna nieorganiczna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Technologia Chemiczna (kierunek wspólny - WIMiC)		Cykl dydaktyczny 2023/2024	
Specjalność -		Kod przedmiotu CTCHS.II4.08467.23	
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki		Języki wykładowe polski	
Poziom kształcenia Studia inżynierskie I stopnia		Obligatoryjność Do wyboru	
Forma studiów Stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe	
Profil studiów Ogólnoakademicki		Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie	
Koordynator przedmiotu		Marzena Mitoraj-Królikowska	
Prowadzący zajęcia		Marzena Mitoraj-Królikowska	
Okres Semestr 3		Forma zaliczenia Zaliczenie	
		Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 30	
		Liczba punktów ECTS 3	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami technologii chemicznej (zasady technologiczne, bilanse masy i ciepła, schematy ideowe, Sankey'a i technologiczne).
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu projektowania procesów technologicznych (etapy i zakres prac podczas tworzenia rzeczywistego projektu technologicznego, koncepcja chemiczna, koncepcja technologiczna).
C3	Zaznajomienie studentów z podstawowymi operacjami i procesami jednostkowymi oraz kluczową w przemyśle chemicznym aparaturą.
C4	Przekazanie wiedzy z zakresu najważniejszych dla gospodarki syntez przemysłu nieorganicznego.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student ma ogólną wiedzę z zakresu technologii chemicznej, zna podstawowe procesy i operacje jednostkowe jako elementy procesów technologicznych.	TCH1A_W07	Kolokwium
W2	Student zna podstawowe technologie istotne w gospodarce i stosowane na masową skalę w przemyśle nieorganicznym.	TCH1A_W07	Kolokwium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi stosować zasady technologiczne przy projektowaniu nowej syntezy.	TCH1A_U02	Wykonanie projektu, Prezentacja
U2	Student potrafi wykonać model stechiometryczny, schemat blokowy i Sankey'a, bilans masy i ciepła dla prostego procesu technologicznego.	TCH1A_U02, TCH1A_U04, TCH1A_U07	Wykonanie projektu, Prezentacja
U3	Student potrafi wykonać uproszczony projekt technologiczny procesu chemicznego obejmujący koncepcję chemiczną, koncepcję technologiczną, operacje i procesy jednostkowe, bilans masowy, uproszczony bilans cieplny, schematy blokowy, schemat Sankey'a, schemat technologiczny oraz krytyczną analizę wpływu technologii na środowisko naturalne.	TCH1A_U03, TCH1A_U07	Wykonanie projektu, Prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student rozumie znaczenie podstawowej wiedzy chemicznej w rozwoju nowoczesnych technologii.	TCH1A_K01	Aktywność na zajęciach, Kolokwium
K2	Student rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o różnych aspektach działalności związanej z produkcją, w tym aspektach ekologicznych oraz istocie produkcji i zastosowania w praktyce związków chemicznych.	TCH1A_K03	Kolokwium
K3	Student rozumie najnowsze kierunki rozwoju technologii chemicznej zmierzające do znacznej redukcji negatywnego wpływu na środowisko naturalne oraz wprowadzenia gospodarki obiegu zamkniętego.	TCH1A_K02	Wykonanie projektu, Kolokwium

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Udział w wykładach oraz aktywne uczestnictwo w zajęciach projektowych zapewniają możliwość zdobycia wiedzy z zakresu podstaw technologii chemicznej, obejmujących zasady technologiczne, wybrane operacje i procesy jednostkowe, bilanse masy i ciepła oraz charakterystykę najważniejszych technologii przemysłu nieorganicznego. Student zdobywa umiejętności w zakresie tworzenia modelu stechiometrycznego, rysowania schematów i bilansowania podstawowych technologii chemicznych. Student zapoznaje się z ważnymi etapami projektowania technologicznego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia projektowe	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Przygotowanie do zajęć	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 77
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	Zastosowanie w praktyce zasad technologicznych. Przeprowadzenie koncepcji chemicznej wybranego produktu. Znajomość koncepcji technologicznej. Charakterystyka surowców, produktów i ewentualnych produktów odpadowych. Bilans masowy i cieplny rozpatrywanego procesu chemicznego. Wykresy ideowe, strumieniowe Sankey'a, technologiczne. Dobór urządzeń do przeprowadzenia operacji i procesów jednostkowych dla projektowanego procesu technologicznego. Wykonanie i prezentacja projektu technologicznego.	U1, U2, U3, K2	Ćwiczenia projektowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
2.	1. Istota i rozwój technologii chemicznej. 2. Aspekty związane z projektowaniem technologicznym (aspekt ekonomiczny, ekologiczny). Koncepcje chemiczna i technologiczna. 3. Zasady technologiczne. 4. Podstawowe procesy i operacje jednostkowe w technologii chemicznej: dynamiczne, związane z wyminą masy lub ciepła, wysokotemperaturowe, ciśnieniowe, katalityczne, prowadzone w sposób periodyczny (okresowy), półciągły i ciągły. 5. Aparatura stosowana w realizacji procesów i operacji jednostkowych. 6. Schematy ideowe, strumieniowe Sankey'a i technologiczne. 7. Wybrane, ważne syntezy technologii nieorganicznej, stosowane w przemyśle na dużą skalę (syntezy wysokotemperaturowe, katalityczne, wysokociśnieniowe, elektrochemiczne). 8. Zagospodarowanie odpadów, minimalizacja negatywnego wpływu na środowisko, BAT, gospodarka obiegu zamkniętego.	W1, W2, K1, K3	Wykład

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Nauczanie rówieśnicze (ang. peer learning), Informacja zwrotna (ang. feedback), Ocenianie rówieśnicze (ang. peer assessment), Praca grupowa, Dyskusja, Mini wykład

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Kolokwium	Napisanie kolokwium końcowego obejmującego treści prezentowane na wykładzie na min. 50% punktów.
Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Kolokwium, Prezentacja	Obecność na wszystkich ćwiczeniach projektowych. Oddanie w terminie i zaliczenie na min. 50% punktów projektu. Prezentacja ze zrozumieniem wyników z projektu i uzyskanie z niej min. 50% punktów. Zaliczenie kolokwium częściowych (na min. 50% punktów - sumarycznie).

Dodatkowy opis

Szczegóły kolokwium końcowego, kolokwium częściowych, dokładne zasady oceny projektów i prezentacji zostaną podane na pierwszych zajęciach.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu

Ćwiczenia projektowe:

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest oddanie w terminie projektu w formie cyfrowej, prezentacja multimedialna projektu na ostatnich zajęciach; uzyskanie 50% punktów zarówno z projektu, jak i prezentacji, uzyskanie sumarycznie 50% punktów z

kolokwiów cząstkowych.

W przypadku braku sumarycznie 50% punktów z kolokwiów cząstkowych możliwość poprawy jednego wybranego kolokwium (II termin) lub pisanie kolokwium z całości materiału (III termin).

Warunkiem uzyskania oceny końcowej jest pozytywna ocena zarówno z części projektowej jak i z kolokwium końcowego, podsumowującego wykład.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa = $0,4 \times$ ocena z ćwiczeń projektowych (wynikająca z sumy punktów z projektu, prezentacji projektów, kolokwiów oraz aktywności) + $0,6 \times$ średnia ocena z kolokwium końcowego, podsumowującego wykład (ocena średnia to średnia arytmetyczna ocen ze wszystkich terminów kolokwium końcowego).

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Ćwiczenia projektowe: usprawiedliwiona nieobecność na kolokwium - możliwość pisania kolokwium w innym, uzgodnionym z prowadzącym terminie; brak zaliczenia z projektu - poprawa projektu zgodnie z poleceniami prowadzącego, oddanie go i prezentacja w nowym, uzgodnionym terminie

Kolokwium końcowe: usprawiedliwiona nieobecność na kolokwium - możliwość pisania go w kolejnym terminie z wpisem zaliczenia w terminie przysługującym. Usprawiedliwiona nieobecność nie skutkuje utratą terminu.

Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwiach cząstkowych skutkuje brakiem punktów z danego kolokwium i niemożliwością jego napisania w innym terminie.

Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium końcowym skutkuje brakiem zaliczenia tego kolokwium w danym terminie i utratą terminu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Student powinien mieć podstawy chemii nieorganicznej.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Wykład: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Obecność na wykładach nie jest obowiązkowa, ale zalecana.

Ćwiczenia projektowe: Studenci wykonują prace praktyczne mające na celu uzyskanie kompetencji zakładanych przez sylabus. Uczestniczą w kolejnych etapach tworzenia projektu, który przygotowują zgodnie z harmonogramem. Biorą udział w dyskusji. Obecność na ćwiczeniach projektowych jest obowiązkowa.

Literatura

Obowiązkowa

1. „Technologia chemiczna Przemysł nieorganiczny”, K. Schmidt-Szałowski, M. Szafran, E. Bobryk, J. Sentek, PWN, Warszawa 2013
2. „Projektowanie Procesów Technologicznych – Od laboratorium do instalacji przemysłowej”, praca zbiorowa pod redakcją L. Synoradzkiego i J. Wisiańskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
3. „Podstawy Technologii Chemicznej – Procesy w przemyśle nieorganicznym”, K. Schmidt-Szałowski, J. Sentek, J. Raabe, E. Bobryk, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004
4. „Podstawy Technologii Chemicznej – Organizacja procesów produkcyjnych”, K. Schmidt-Szałowski, J. Sentek, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001
5. „Zarys Technologii Chemicznej”, E. Bortel, H. Koneczny, PWN, Warszawa 1992
6. „Technologia chemiczna nieorganiczna”, J. Kępiński PWN, Warszawa 1975
7. „Ogólna Technologia Chemiczna”, I.P. Muchlenow, D.A. Kuzniecowa, A.J. Awerbuch, J.S. Tumarkina, I.E. Furmer, WNT, Warszawa 1974
8. Wykłady i literatura podawana do poszczególnych zagadnień

Dodatkowa

1. „Podstawy obliczeń w procesach przetwarzania materii. Zasady bilansowania masy i energii”, L. Gradoń, J. Gac, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019
2. „Przykłady i zadania z inżynierii chemicznej i procesowej”, W. Ciesielczyk, K. Kupiec, A. wiechowski, Wydawnictwo PK, Kraków 2000
3. „Aparatura chemiczna” J. Pikoń, PWN, Warszawa 1978

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
TCH1A_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
TCH1A_K02	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i dbania o dorobek i tradycję zawodową oraz do podjęcia świadomej roli społecznej absolwenta uczelni technicznej
TCH1A_K03	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych i do aktywnego uczestnictwa w działalności na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego oraz myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.
TCH1A_U02	potrafi przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać aspekty pozatechniczne oraz dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań
TCH1A_U03	ma umiejętność doboru surowców do zaplanowanych procesów chemicznych, potrafi zaprojektować prostą aparaturę chemiczną, proces technologiczny, zaplanować eksperymenty chemiczne, badać przebieg procesów chemicznych z wykorzystaniem metod dokładnych i przybliżonych, symulacji komputerowych oraz interpretować uzyskane wyniki
TCH1A_U04	potrafi wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich oraz dokonać ich wstępnej oceny ekonomicznej
TCH1A_U07	potrafi pracować samodzielnie i w zespole
TCH1A_W07	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich w technologii chemicznej - ma podstawową wiedzę o metodach statystycznych w planowaniu oraz opracowaniu wyników pomiarów