



Elementy technologii chemicznej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Technologia Chemiczna (kierunek wspólny - WIMiC)		Cykl dydaktyczny 2022/2023		
Specjalność -		Kod przedmiotu CTCHS.II20.03363.22		
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki		Języki wykładowe polski		
Poziom kształcenia Studia inżynierskie I stopnia		Obligatoryjność Obowiązkowy		
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, Juliusz Leszczyński		
Okres Semestr 6		Forma zaliczenia Egzamin		Liczba punktów ECTS 3
		Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe: 30		

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami technologii chemicznej (zasady technologiczne, koncepcja chemiczna, koncepcja technologiczna, stechiometria, bilanse masy i ciepła).
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu projektowania procesów technologicznych (etapy i zakres prac podczas tworzenia rzeczywistego projektu technologicznego).
C3	Zaznajomienie studentów z podstawowymi operacjami i procesami jednostkowymi oraz wybraną aparaturą.
C4	Przekazanie wiedzy z zakresu najważniejszych syntez przemysłu nieorganicznego.
C5	Zapoznanie studentów z wybranymi, istotnymi syntezami przemysłu organicznego.

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_W04	Egzamin, Prezentacja
W2	Student zna podstawowe technologie wykorzystywane na skalę masową zarówno w przemyśle organicznym jak i nieorganicznym.	TCH1A_W04	Egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi stosować zasady technologiczne przy projektowaniu nowej syntezy.	TCH1A_U04	Wykonanie projektu
U2	Student potrafi wykonać model stechiometryczny, schemat blokowy i Sankey'a, bilans masy i ciepła dla prostego procesu technologicznego.	TCH1A_U05	Wykonanie projektu, Kolokwium
U3	Student potrafi wykonać uproszczony projekt technologiczny procesu chemicznego obejmujący koncepcję chemiczną, 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_U04	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Kolokwium, Prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student rozumie znaczenie podstawowej wiedzy chemicznej w rozwoju nowoczesnych technologii.	TCH1A_K03	Aktywność na zajęciach, Egzamin
K2	Student rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o różnych aspektach działalności związanej z produkcją i stosowaniem związków chemicznych.	TCH1A_K02	Egzamin
K3	Student rozumie najnowsze kierunki rozwoju technologii chemicznej zmierzające do znacznej redukcji negatywnego wpływu na środowisko naturalne.	TCH1A_K03	Wykonanie projektu, Egzamin, Prezentacja

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Udział w wykładach oraz aktywne uczestnictwo w zajęciach projektowych zapewnia możliwość zdobycia wiedzy z zakresu podstaw technologii chemicznej obejmujących zasady technologiczne, wybrane operacje i procesy jednostkowe oraz charakterystykę najważniejszych technologii przemysłu nieorganicznego i organicznego. Student zdobywa umiejętności w zakresie tworzenia modelu stechiometrycznego, rysowania schematów i bilansowania podstawowych technologii chemicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia projektowe	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 82
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	Program ramowy: 1. Wprowadzenie do technologii, najważniejsze surowce. Znaczenie ekologii i gospodarki obiegu zamkniętego w technologii chemicznej. 2. Stechiometria, podstawy bilansu masy i ciepła. 3. Zasady technologiczne na przykładzie konkretnych syntez. 4. Procesy i operacje jednostkowe. Aparatura stosowana w realizacji procesów i operacji jednostkowych. 5. Zasady rysowanie schematów ideowych, Sankey'a i technologicznych. 6. Produkcja kwas siarkowego (VI). 7. Synteza wybranych związków azotu (amoniak, kwas azotowy (V), azotan amonu, mocznik, melamina) 8. Kwas fosforowy i nawozy fosforowe. 9. Technologia produkcji sody. 10. Polimery i tworzywa sztuczne – metody otrzymywania, właściwości mechaniczne, wybrane grupy polimerów: poliolefiny, polimery winylowe, kauczuki, poliestry, poliamidy, poliuretany, polimery specjalne, polimery naturalne. 11. Wybrane technologie przemysłu organicznego.	U1, U2, U3, K2	Wykład
2.	Plan projektu: 1. Koncepcja chemiczna procesu. 2. Model stechiometryczny wybranej metody (reakcje, stopnie przemiany, skład początkowy i końcowy mieszaniny reakcyjnej w ułamkach molowych). 3. Właściwości fizyczne i chemiczne surowców i produktów. 4. Opis całej technologii (procesy + operacje jednostkowe). Dobór aparatury do realizacji procesów i operacji jednostkowych. 5. Schemat blokowy oraz schemat technologiczny wraz ze szczegółowym opisem jednego wybranego aparatu. 6. Bilans masowy instalacji (założenia, obliczenia, podsumowanie w formie tabeli). 7. Wykresy Sankeya strumieniowo – masowy. 8. Analiza termodynamiczna procesu głównego, uproszczony bilans ciepła. 9. Dostępność surowców, koszty, BHP, zagadnienia ekologiczne, gospodarka odpadami.	W1, W2, K1, K3	Ćwiczenia projektowe

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Mini wykład, Dyskusja, Kształcenie zdalne, Praca grupowa

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Aktywność na zajęciach, Egzamin	Zdanie egzaminu końcowego (min. 50% punktów).

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
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 wyników z projektu i uzyskanie z niej min. 50% punktów. Zaliczenie trzech kolokwίων (na min. 50% punktów - sumarycznie).

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

Ćwiczenia projektowe: projekt oddany w formie cyfrowej, prezentacja multimedialna projektu; w przypadku braku 50% punktów z sumy trzech kolokwίων możliwość poprawy jednego wybranego kolowium (I termin poprawkowy) lub pisanie kolowium z całości materiału (II termin poprawkowy).

Warunek dopuszczenia do egzaminu: pozytywna ocena z ćwiczeń projektowych.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa = $0,4 \times \text{ocena z ćwiczeń projektowych (wynikająca z sumy punktów z projektu, prezentacji, kolowiów oraz aktywności)}$ + $0,6 \times \text{średnia ocena z egzaminu}$ (ocena średnia to średnia arytmetyczna ocen ze wszystkich terminów egzaminu)

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

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

Egzamin: usprawiedliwiona nieobecność na egzaminie - możliwość pisania go w kolejnym terminie z wpisem zaliczenia w terminie przysługującym.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Student powinien znać podstawy chemii ogólnej, nieorganicznej i organicznej.

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.

Ćwiczenia projektowe: Studenci wykonują prace praktyczne mające na celu uzyskanie kompetencji zakładanych przez sylabus. Ocenie podlega sposób wykonania projektu oraz efekt końcowy. Obecność na ćwiczeniach projektowych jest obowiązkowa. Dopuszczalne są dwie nieobecności.

Literatura

Obowiązkowa

1. E. Bortel, H. Konieczny, Zarys technologii chemicznej, PWN, Warszawa 1992
2. K. Schmidt-Szałowski, J. Setek, J. Raabe, E. Bobryk, Podstawy technologii chemicznej. Procesy w przemyśle nieorganicznym, Oficyna Wydawnicza Pol. Warszawskiej, 2004
3. K. Schmidt-Szałowski, J. Sentek, Podstawy technologii chemicznej. Organizacja procesów produkcyjnych, Oficyna Wydawnicza Pol. Warszawskiej, 2001
4. L. Synoradzki (red.), J. Wisiański (red.), Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, . Oficyna Wydawnicza Pol. Warszawskiej, 2006
5. E. Grzywa, J. Molenda, Technologia podstawowych syntez organicznych, WNT, Warszawa 2000.
6. K. Schmidt-Szałowski, M. Szafran, E. Bobryk, J. Sentek, Technologia chemiczna - Przemysł nieorganiczny, PWN, Warszawa 2013

Dodatkowa

1. K.W. Szewczyk Technologia Biochemiczna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
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_U04	potrafi wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich oraz dokonać ich wstępnej oceny ekonomicznej
TCH1A_U05	potrafi zaprojektować i wykonać proste zestawy do procesów technologicznych używając odpowiednich technik, metod i materiałów, potrafi zabezpieczyć stanowisko pracy i ocenić pojawienie się możliwych zagrożeń
TCH1A_W04	ma poszerzoną wiedzę w zakresie rozpoznawania i badania właściwości związków chemicznych stanowiących podstawę dla projektowania materiałów ceramicznych, szklistych i kompozytowych