

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Technologia chemiczna – surowce i procesy przemysłu nieorganicznego				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Chemical technology - the raw materials and of inorganic processes				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	-				
Poziom i forma studiów:	I stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu	TCC018029				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18		27		9
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		30
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		2		1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,6		0,9		0,3
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość podstaw chemii nieorganicznej 2. Znajomość podstaw chemii fizycznej 3. Znajomość podstaw inżynierii chemicznej					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studenta z podstawową bazą surowcową przemysłu chemicznego nieorganicznego C2 Zapoznanie studenta z zasadami wykorzystania reakcji chemicznych w technologii chemicznej C3 Zapoznanie studenta z podstawową wiedzą dotyczącą pozyskiwania danych i tworzenia dokumentacji technologicznej C4 Zapoznanie studenta z podstawowymi zasadami ochrony środowiska w technologii chemicznej C5 Zapoznanie studenta z głównymi technologiami chemicznymi stosowanymi do otrzymywania produktów chemicznych nieorganicznych C6 Zapoznanie studenta z wybranymi procesami i operacjami jednostkowymi wykorzystywanymi w technologii chemicznej w warunkach laboratoryjnych					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Student zna podstawowe wiadomości dotyczące bazy surowcowej wykorzystywanej w technologii chemicznej nieorganicznej
- PEK_W02 Student zna zasady doboru procesów i operacji jednostkowych do realizacji procesu technologicznego w skali technicznej
- PEK_W03 Student zna zasady i uwarunkowania ochrony środowiska dla kształtowania procesów technologicznych
- PEK_W04 Student zna podstawowe technologie otrzymywania nieorganicznych związków fosforu, siarki, azotu
- PEK_W05 Student zna podstawowe technologie stosowane w przemyśle materiałów wiążących i nawozowych
- PEK_W06 Student zna podstawowe technologie stosowane przy ograniczaniu oddziaływania technologii chemicznych przemysłu nieorganicznego na środowisko naturalne

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Student potrafi dokonać doboru surowców i reakcji chemicznych do procesów technologicznych
- PEK_U02 Student potrafi identyfikować i interpretować parametry techniczne schematów i dokumentacji technologicznych
- PEK_U03 Student umie dokonać wyboru i wykonać praktycznie w laboratorium analiz chemicznych opisujących właściwości surowców i produktów technologicznych
- PEK_U04 Student umie dokonać obliczeń, zrealizować w skali laboratoryjnej i ocenić przebieg procesów chemicznych wykorzystywanych w technologiach przemysłowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<p>Zakres technologii chemicznej, terminologia, dobór reakcji chemicznej do procesu technologicznego, schematy technologiczne, bilanse materiałowe i energetyczne, operacje i procesy jednostkowe, proces technologiczny, dokumentacja technologiczna</p> <p>Termodynamika reakcji chemicznej, dobór parametrów realizacji procesu technologicznego (temperatury i ciśnienia), kinetyka procesu technologicznego, metody zwiększania szybkości procesów technologicznych, procesy okresowe i ciągłe</p> <p>Surowce technologiczne, Woda dla celów technologicznych, surowce mineralne, klasyfikacje, zasoby światowe i krajowe, wzbogacanie, uszlachetnianie, granulacja</p>	3
Wy2	<p>Ochrona środowiska w technologii chemicznej, zrównoważony rozwój, czystsze technologie, stosowane oceny oddziaływania procesu technologicznego na środowisko, najlepsze dostępne technologie chemiczne (BAT), prawodawstwo Unii Europejskiej i krajowe, odpady, emisje zanieczyszczeń.</p> <p>Gazy techniczne, znaczenie w technologii chemicznej, magazynowanie, technologie otrzymywania, powietrze, skraplanie powietrza i jego destylacja, otrzymywanie azotu i tlenu, pozyskiwanie wodoru i innych produktów z gazu koksowniczego, gaz generatorowy, gaz powietrzny i wodny</p> <p>Baza surowcowa przemysłu nieorganicznych związków azotu, węgiel, gaz ziemny, surowce petrochemiczne, procesy otrzymywania wodoru, metodyka pozyskiwania azotu, gaz syntezowy, metody oczyszczania surowców gazowych i gazu syntezowego.</p>	3

Wy3	<p>Technologia otrzymywania związków azotu, stosowane procesy technologiczne otrzymywania amoniaku, recyrkulacja surowców w węźle reakcyjnym, reaktory ciśnieniowe, katalizatory, technologie otrzymywania mocznika, technologie otrzymywania azotanu amonu, technologie otrzymywania siarczanu amonu, technologie otrzymywania azotanu wapnia, otrzymywanie azotanu potasu.</p> <p>Technologia otrzymywania związków siarki. Baza surowcowa – siarka naturalna, z procesów petrochemicznych, gazu ziemnego, utylizacji SO_x z przemysłu przetwarzającego surowce siarczkowe, Procesy otrzymywania SO_2. Stosowane procesy utleniania SO_2 do SO_3. Katalizatory. Kwas siarkowy, właściwości i znaczenie dla przemysłu chemicznego.</p>	3
Wy4	<p>Baza surowcowa przemysłu nieorganicznych związków fosforu. Znaczenie procesów wulkanicznych dla tworzenia się minerałów. Skały osadowe. Rodzaje surowców fosforowych, zasoby światowe. Charakterystyka fizykochemiczna surowców fosforowych. Zanieczyszczenia zawarte w surowcach fosforowych ich znaczenie dla projektowania, procesów technologicznych.</p> <p>Technologia otrzymywania związków fosforu. Technologia otrzymywania fosforu pierwiastkowego. Technologia wytwarzania „termicznego kwasu fosforowego. Technologia wytwarzania kwasu fosforowego poprzez rozkład surowców fosforowych kwasem siarkowym. Rozkład surowców fosforowych w technologiach superfosfatowych.</p>	3
Wy5	<p>Technologie eliminujące w procesach emisję zanieczyszczeń. Wy mogi formalno-prawne dotyczące problematyki odpadów zanieczyszczeń wód i atmosfery w procesach technologicznych. Technologie bezodpadowe. Technologie oparte na wykorzystywaniu odpadów technologicznych. Technologie ukierunkowane na eliminacji zanieczyszczeń atmosfery: gazowe związki fluoru, NO_x i SO_x.</p> <p>Elektroliza roztworów wodnych i stopionych soli. Technologie oparte na procesach elektrochemicznych. Technologie wytwarzania chloru i związków pochodnych.</p>	3
Wy6	<p>Technologia otrzymywania sody amoniakalnej. Znaczenie i podstawy technologiczne procesu otrzymywania sody. Odmiany procesów technologicznych. Oddziaływanie procesu technologicznego na środowisko. Otrzymywanie sody charakteryzującej się zwiększoną gęstością usypową, sody żrącej.</p> <p>Przemysł nawozowy. Rola i znaczenie produktów nawozowych. Nawozy jednoskładnikowe i wieloskładnikowe. Nawozy złożone. Nawozy mikroelementowe. Procesy produkcyjne. Oddziaływanie procesów wytwarzania a także stosowania nawozów na środowisko.</p> <p>Przemysł solny. Surowce solne. Procesy przetwarzania soli kamiennej. Podstawy i znaczenie procesu krystalizacji przy przetwarzaniu minerałów. Procesy otrzymywania soli potasowych.</p>	3
	Suma godzin	18
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Szkolenie BHP	3
La2	Ocena fizykochemiczna nawozów płynnych	4
La3	Ocena fizykochemiczna nawozów stałych fosforowych – różne formy P_2O_5	4
La4	Przygotowanie wody do celów technologicznych	4
La5	Ocena surowców do produkcji nawozów mineralno-organicznych	4

La6	Elektroliza NaCl	4
La7	Powłoki galwaniczne	4
	Suma godzin	27
Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Technologie materiałów ceramicznych Technologia wytwarzania szkła Technologie materiałów wiążących Pigmenty nieorganiczne - związki tytanu Pigmenty nieorganiczne - związki chromu, cynku, ołowiu, żelaza Otrzymywanie glinu Metalurgia miedzi Metalurgia cynku i ołowiu Korozja metali	3
Se2	Nieorganiczne związki krzemu Materiały paszowe (fosforany paszowe) Związki fosforu dla środków myjących, piorących, czyszczących Technologie związków fluoru Usuwanie i neutralizacja NO _x Usuwanie i neutralizacja SO _x , wykorzystanie „wtórne” kwasu siarkowego Usuwanie i neutralizacja związków fluoru Odpylanie gazów przemysłowych	3
Se3	Odpady. Klasyfikacja. Zasady postępowania z odpadami Chemiczne metody oczyszczania ścieków Biologiczne metody oczyszczania ścieków Rozdzielanie (ekstrakcja nadkrytyczna, membrany, odwrócona osmoza, dializa, biosorpcja) Energia odnawialna (ogniwa, biomasa, promieniowanie słoneczne, energetyka jądrowa) „Czystsze technologie” „Odpowiedzialność i Troska” („Responsible Care”) „Zielona chemia”	3
	Suma godzin	9
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład problemowy N2. Prezentacja multimedialna N3. Wykonywanie zadań w laboratorium N4. Przygotowanie sprawozdania N5. Referat		
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_W06	egzamin końcowy
F1(laboratorium)	PEK_U01 - PEK_U04	kartkówka wstępna (maks. 12 pkt)
F2(laboratorium)	PEK_U01 - PEK_U04	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych (maks. 12 pkt)
F3(seminarium)	PEK_W01-	Ocena referatu (maks. 9 pkt.)

	PEK_W06	
F4(seminarium)	PEK_W01- PEK_W06	Ocena konspektu projektu (maks. 9 pkt.)
F5(seminarium)	PEK_W01 - PEK_W06	Udział w dyskusjach (maks. 6 pkt.)
<p>P (laboratorium) = 3,0 jeżeli (F1+F2) = 12,0 – 14,5 pkt. 3,5 jeżeli (F1+F2) = 15,0 – 17,5 pkt. 4,0 jeżeli (F1+F2) = 18,0 – 20,0 pkt. 4,5 jeżeli (F1+F2) = 20,5 – 22,0 pkt. 5,0 jeżeli (F1+F2) = 22,5 – 23,5 pkt. 5,5 jeżeli (F1+F2) = 24,0 pkt.</p> <p>P (seminarium) = 3,0 jeżeli (F3+F4+F5) = 12,0 – 14,5 pkt. 3,5 jeżeli (F3+F4+F5) = 15,0 – 17,5 pkt. 4,0 jeżeli (F3+F4+F5) = 18,0 – 20,0 pkt. 4,5 jeżeli (F3+F4+F5) = 20,5 – 22,0 pkt. 5,0 jeżeli (F3+F4+F5) = 22,5 – 23,5 pkt. 5,5 jeżeli (F3+F4+F5) = 24,0 pkt.</p>		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Kępiński J., Technologia chemiczna nieorganiczna, PWN Warszawa 1984 [2] Schmit-Szałowski K., Podstawy Technologii Chemicznej, Of. Wyd. PW, Warszawa, 1997 [3] Bortel E., Koneczny H., Zarys Technologii Chemicznej PWN Warszawa 1992 [4] BREFs of the European IPPC Bureau (http://eippc.jrc.es)</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Molenda J., Technologia chemiczna, WSzP, Warszawa, 1997 [2] Austin G., T., Shreve's Chemical Process Industries, McGraw-Hill Book Company, New York 1984 [3] Hocking M. B., Handbook of Chemical Technology and Pollution Control, Elsevier, Amsterdam, 2005</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
<p>prof. dr hab. inż. Józef Hoffmann, jozef.hoffmann@pwr.wroc.pl dr hab. inż. Adam Pawelczyk, prof. Uczelni, adam.pawelczyk@pwr.edu.pl</p>		