

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA									
Nazwa modułu/przedmiotu							Kod		
Technologia chemiczna									
Kierunek studiów				Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny)			Rok / Semestr		
Technologie Ochrony Środowiska				ogólnoakademicki			3 / 5		
Specjalność				Przedmiot oferowany w języku:			Kurs (obligatoryjny/obieralny)		
-				polski			obligatoryjny		
Godziny							Liczba punktów		
Wykłady:	60	Ćwiczenia:		Laboratoria:	45	Projekty / seminaria:	15	7	
Stopień studiów:		Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna)		Obszar(y) kształcenia i dziedzina nauki i sztuki			Podział ECTS (liczba i %)		
I stopień		stacjonarna		nauki techniczne			7 100%		
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku)									
podstawowy					kierunkowy				
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:									
prof. dr hab. inż. Juliusz Pernak e-mail: juliusz.pernak@put.poznan.pl tel. 61 665-36-82 Wydział Technologii Chemicznej Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań					dr inż. Katarzyna Siwińska-Stefańska e-mail: katarzyna.siwinska-stefanska@put.poznan.pl tel. 61 665-36-26 Wydział Technologii Chemicznej Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań				
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:									
1	Wiedza:	podstawowa wiedza z chemii ogólnej, organicznej i nieorganicznej oraz chemii fizycznej i aparatury przemysłu chemicznego (podstawa programowa I i II roku studiów stacjonarnych I stopnia)							
2	Umiejętności:	umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z chemii ogólnej, organicznej i nieorganicznej w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł w języku polskim i obcym							
3	Kompetencje społeczne	rozumie potrzebę dokończania się, zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu							
Cel przedmiotu:									
Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu technologii chemicznej organicznej i nieorganicznej. Poznanie podstawowych procesów przemysłowych i operacji jednostkowych związanych z technologią organiczną i nieorganiczną. Umiejętność doboru/selekcji surowców i półproduktów chemicznych. Poznanie metod otrzymywania produktów organicznych i nieorganicznych oraz ich identyfikacja. Wskazanie możliwości zastosowania produktów wytwarzanych w procesach technologii organicznej i nieorganicznej. Właściwe postępowanie z odpadami. Propozycja stosowania przyjaznych środowisku technologii.									
Efekty kształcenia					Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia				
Wiedza:									

<p>Efekt wiedza 1: Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu technologii chemicznej organicznej i nieorganicznej.</p> <p>Efekt wiedza 2: Posiada podstawową wiedzę z konstrukcji i doboru aparatury stosowanej w różnych gałęziach przemysłu z zakresu technologii chemicznej.</p> <p>Efekt wiedza 3: Ma wiedzę o powszechnie stosowanych surowcach chemicznych w procesach technologicznych i kryteriach ich doboru.</p> <p>Efekt wiedza 4: Zna podstawowe procesy, reakcje chemiczne i założenia technologiczne otrzymywania głównych produktów w technologii chemicznej organicznej i nieorganicznej.</p> <p>Efekt wiedza 5: Ma wiedzę w zakresie postępowania z odpadami przemysłowymi i substancjami szkodliwymi.</p>	<p>K_W03 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W10 K_W11 K_W12</p>
<p>Umiejętności:</p>	
<p>Efekt umiejętności 1: Potrafi skutecznie rozwiązywać elementarne problemy z zakresu chemii ogólnej, organicznej i nieorganicznej oraz technologii chemicznej w oparciu o literaturę oraz dane eksperymentalne.</p> <p>Efekt umiejętności 2: Potrafi skutecznie dobrać surowce oraz metodę otrzymywania konkretnego produktu w technologii chemicznej organicznej i nieorganicznej z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i energetycznych.</p> <p>Efekt umiejętności 3: Potrafi skutecznie rozróżnić typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru w celu realizacji konkretnego procesu chemicznego.</p>	<p>K_U01 K_U13 K_U15 K_U16 K_U18</p>
<p>Kompetencje społeczne:</p>	
<p>Efekt kompetencje 1: Ma świadomość skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności</p> <p>Efekt kompetencje 2: Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową</p>	<p>K_K01 K_K02 K_K03</p>
<p style="text-align: center;">Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</p>	

K_W03, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W10, K_W11, K_W12 – egzamin pisemny/ustny		
	3	50,1%-70,0%
	4	70,1%-90,0%
	5	od 90,1%
K_U01, K_U13, K_U15, K_U16, K_U18 – sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium, odpowiedź ustna/pisemna, prezentacja materiału teoretycznego i doświadczalnego, rozwiązywanie postawionych problemów naukowych		
	3	podstawowe przygotowanie teoretyczne i praktyczne, umiejętność przygotowania sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych
	4	przygotowanie praktyczne poparte wiedzą teoretyczną, umiejętność formułowania właściwych wniosków z uzyskanych w trakcie laboratorium i projektów danych
	5	kompletne przygotowanie do zajęć dydaktycznych, umiejętność formułowania wniosków na zaawansowanym poziomie i obrona stawianych tez, opracowanie założeń projektowych na wysokim poziomie merytorycznym i ich prezentacja
K_K01, K_K02, K_K03 – ocena aktywności studenta na wykładach, zajęciach laboratoryjnych i projektowych, ocena realizacji zajęć praktycznych, ocena pracy w zespole		
	3	podstawowy udział w zajęciach teoretycznych i praktycznych bez dodatkowego zaangażowania
	4	aktywny udział w zajęciach poparty chęcią pozyskania dodatkowej wiedzy praktycznej i teoretycznej
	5	precyzyjne wykonywanie powierzonych zadań, samodzielne poszukiwanie dodatkowej wiedzy teoretycznej, koordynacja pracy w zespole badawczym, ambitne podejście do zagadnienia przedmiotu
Treści programowe		

Technologia organiczna:

1. Zasady technologiczne (zasada najlepszego wykorzystania różnicy potencjałów, zasada najlepszego wykorzystania surowców, energii, aparatury, zasada umiaru technologicznego).
2. Źródła energii i surowców.
3. Przemysłowe procesy chlorowania i alkilowania (chemia procesu, schematy technologiczne i zastosowania).
4. Biomasa - surowiec chemiczny.
5. Wstępne informacje o trendach rozwojowych w technologii chemicznej organicznej.

Technologia nieorganiczna:

1. Chemiczna koncepcja metody i zasady technologiczne ze szczególnym odniesieniem do procesów nieorganicznych
2. Litosfera jako źródło surowców mineralnych i paliwowych
 - kopalne surowce chemiczne w Polsce
 - wykorzystanie odpadów nieorganicznych
 - sposoby wydobycia surowców chemicznych
 - wzbogacanie surowców (metody mokre i suche) – przegląd metod
 - flotacja jako podstawowa metoda wzbogacania surowców kopalnych
3. Technologia energii
 - kierunki użytkowania węgla kopalnych
 - procesy elektrowniane – spalanie paliw
 - procesy zgazowania paliw stałych – produkcja wodoru, gazu syntezowego i syntetycznego gazu ziemnego
 - podstawy procesów w elektrowniach jądrowych
 - odsiarczanie paliw i gazów spalinowych
4. Produkcja gazu syntezowego z gazu ziemnego
5. Podstawowe operacje jednostkowe i procesy w technologii chemicznej nieorganicznej
 - reakcje gazowe bez udziału kontaktu
 - reakcje gazowe kontaktowe (kataliza heterogenna)
 - reakcje między gazami i cieczami (procesy absorpcji)
 - zobojętnianie
 - podwójna wymiana w roztworach
 - podwójna wymiana między fazą stałą i ciekłą
 - wymiana jonowa
 - prażenie i wypalanie (ceramika, szkło, cement) – wiadomości ogólne
 - redukcja w wysokich temperaturach (procesy metalurgiczne)
 - elektroliza
 - procesy wysokociśnieniowe w fazie gazowej i ciekłej
6. Schematy technologiczne wytwarzania podstawowych produktów nieorganicznych
 - produkcja kwasu siarkowego metodą kontaktową
 - produkcja rozcieńczonego i stężonego kwasu azotowego oraz podstawowych nawozów azotowych
 - produkcja sody kalcynowanej
 - produkcja kwasu fosforowego i nawozów fosforowych
7. Wprowadzenie do zaawansowanych technologii nieorganicznych

Literatura podstawowa:		
1. K. Schmidt-Szałowski, J. Sentek, J. Raabe, E. Bobryk, Podstawy technologii chemicznej. Procesy w przemyśle nieorganicznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2004		
2. Jess Andreas, Chemical Technology: An Integral Textbook, Wiley 2012, ISBN13 (EAN): 9783527304462, ISBN10: 3527304460.		
3. Moulijn Jacob A., Chemical Process Technology, Wiley-Blackwell 2013, ISBN13 (EAN): 9781444320251, ISBN10: 1444320254.		
4. S. Bretsznajder, W. Kawecki, J. Leyko, R. Marcinkowski: Podstawy ogólne technologii chemicznej, WNT, Warszawa 1973.		
5. R. Bogoczek, E. Kociotek-Balawejder: Technologia chemiczna organiczna. Surowce i półprodukty, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1992.		
6. J. Kępiński: Technologia chemiczna nieorganiczna, PWN, Warszawa 1975.		
7. H. Konieczny: Podstawy technologii chemicznej, PWN, Warszawa 1975.		
8. B. Burczyk: Biomasa. Surowiec do syntez chemicznych i produkcji paliw, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011.		
Literatura uzupełniająca:		
1. C.H. Bartholomew and R.J. Farrauto, Fundamentals of industrial catalytic processes, Wiley, Hoboken, New Jersey 2006.		
2. K. Weissmermel, H.J. Arpe: Industrial organic chemistry, VCH, Weinheim, New York, Basel, Cambridge, Tokio, 1993.		
3. M.B. Hocking, Handbook of chemical technology and pollution control, Elsevier, Amsterdam 2005.		
4. G. Ertl, H. Knözinger, F. Schüth, J. Weitkamp, Handbook of heterogeneous catalysis, WILEY-VCH Weinheim 2008.		
5. J. Szarawara, J. Piotrowski, Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT Warszawa 2010		
6. G. Ertl, H. Knözinger, F. Schüth, J. Weitkamp, Handbook of heterogeneous catalysis, WILEY-VCH Weinheim 2008		
7. Materiały laboratoryjne (opracowania ćwiczeń)		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas	
Przygotowanie do egzaminu i egzamin	25	
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	35	
Udział w wykładach	60	
Udział w laboratorium	45	
Udział w ćwiczeniach	15	
Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	180	7
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	128	5
Zajęcia o charakterze praktycznym	52	2