

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Zielona chemia i recykling materiałów przemysłowych</b>		Kod <b>1010702231010702970</b>
Kierunek studiów <b>Technologia chemiczna</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Technologia organiczna</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów <b>4</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>inny</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>ogólnouczelniany</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>4 100%</b> <b>4 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Katarzyna Siwińska-Stefańska email: katarzyna.siwinska-stefanska@put.poznan.pl tel. 61 6653626 Wydział Technologii Chemicznej, ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	podstawowa wiedza z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej oraz technologii chemicznej i szeroko rozumianej ochrony środowiska oraz metod wytwarzania energii (podstawa programowa studiów stacjonarnych I stopnia);
2	<b>Umiejętności:</b>	umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z zakresu chemii nieorganicznej i technologii chemicznej w tym umiejętność oceny możliwości realizacji procesu w skali przemysłowej i kontroli jego przebiegu oraz analiza jego oddziaływania na środowisko naturalne, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł;
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, myślenie w sposób kreatywny, zdolność podejmowania odpowiedzialnych decyzji
<b>Cel przedmiotu:</b> Uzyskanie wiedzy z zakresu przyjaznych środowisku aspektów realizacji procesów technologicznych na skalę przemysłową. Wskazanie możliwości zastosowania powstających w tych procesach substancji ubocznych w celu wytwarzania nowych, bezpiecznych półproduktów i produktów w procesach chemicznych i energetycznych. Poznanie praktycznych i prawnych zasad postępowania z odpadami z różnych gałęzi przemysłu. Propozycja stosowania przyjaznych środowisku technologii zarówno w aspekcie energetycznym jak i technologicznym.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu technologii chemicznej, ochrony i inżynierii środowiska - [K_W02]		
2. Ma wiedzę w zakresie możliwości neutralizacji i ponownego wykorzystania odpadów przemysłowych i substancji szkodliwych. - [K_W03]		
3. Zna podstawowe procesy, techniki, metody i narzędzia stosowane w szeroko rozumianej technologii ochrony środowiska - [K_W06]		
4. Posiada podstawową wiedzę z konstrukcji i doboru aparatury stosowanej w różnych gałęziach przemysłu z zakresu technologii chemicznej. - [K_W08]		
<b>Umiejętności:</b>		

1. Potrafi skutecznie rozwiązywać elementarne problemy z zakresu technologii chemicznej i szeroko rozumianej ochrony środowiska w oparciu o literaturę oraz dane eksperymentalne - [K_U01]
2. Potrafi skutecznie ocenić oddziaływanie konkretnej grupy surowców chemicznych z przemysłu na środowisko naturalne - [K_U05]
3. Potrafi zaplanować i zaprojektować proces neutralizacji i ponownego wykorzystania substancji odpadowych - [K_U11]
4. Potrafi skutecznie dobrać surowce oraz metodę otrzymywania konkretnego produktu w technologii chemicznej nieorganicznej z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i energetycznych. - [K_U15]
<b>Kompetencje społeczne:</b>
1. Ma świadomość skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności - [K_K01]
2. Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową - [K_K02]
3. Ma świadomość upowszechniania wiedzy z zakresu ochrony środowiska w społeczeństwie - [K_K07]

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>
K_W02, K_W03, K_W04, K_W06, K_W07? egzamin pisemny/ustny 3 (50,1%-70,0%), 4 (70,1%-90,0%), 5 (od 90,1%)
K_U01, K_U03, K_U04, K_U06, K_U15, K_U16, K_K01, K_K02, K_K07 ? ocena aktywności studenta na wykładach, ocena pracy w zespole i rozwiązywanie postawionych problemów naukowych
3 podstawowy udział w zajęciach bez dodatkowego zaangażowania
4 aktywny udział w zajęciach poparty chęcią pozyskania dodatkowej wiedzy
5 samodzielne poszukiwanie dodatkowej wiedzy teoretycznej, ambitne podejście do zagadnienia przedmiotu
<b>Treści programowe</b>
1. Klasyfikacja i źródła odpadów przemysłowych.
2. Ekologiczne aspekty realizacji procesu otrzymywania głównych produktów przemysłu fosforowego i produktów towarzyszących.
3. Produkcja sody i jej oddziaływanie na środowisko.
4. Metody unieszkodliwiania i ponownego wykorzystania związków fluorowych.
5. Metody ponownego wykorzystania odpadowego fosfogipsu.
5. Odpady powstające w hutnictwie aluminium.
6. Przyjazne środowisku aspekty wykorzystania węgla jako podstawowego źródła energii w różnych gałęziach przemysłu.
7. Metody oczyszczania paliw stałych i zmniejszenie emisji substancji szkodliwych powstających podczas ich użytkowania.
8. Zagospodarowanie i ewentualne ponowne wykorzystanie odpadów i półproduktów przemysłu energetycznego.
9. Neutralizacja i recykling zasolonych wód kopalnianych.
10. Wykorzystanie odpadowych produktów metody siarczanowej wytwarzania bieli tytanowej ? tzw. sól zielona i kwas pohydrolityczny.
11. Metody zagospodarowania produktów odpadowych (ścieków farbiarskich, odpadów pogalwanicznych, metali ciężkich i innych) metodami klasycznymi i niekonwencjonalnymi
<b>Literatura podstawowa:</b>
1. S. Bretsznajder, Podstawy technologii chemicznej, WNT Warszawa 1973.
2. J. Kępiński, Technologia chemiczna nieorganiczna, PWN Warszawa 1975.
3. H. Konieczny, Podstawy technologii chemicznej, PWN Warszawa 1975.
4. K. Schmidt-Szałowski, J. Sentek, J. Raabe, E. Bobryk, Podstawy technologii chemicznej. Procesy w przemyśle nieorganicznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2004.
<b>Literatura uzupełniająca:</b>
1. J. Szarawara, J. Piotrowski, Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT Warszawa 2010.
2. Z. Sarbak, Kataliza w ochronie środowiska, WN UAM Poznań 2004.
3. A. Dąbrowski, V.A. Tertykh, Adsorption on new and modified inorganic sorbents, Elsevier, Amsterdam 1996.
4. M.B. Hocking, Handbook of chemical technology and pollution control, Elsevier, Amsterdam
5. Bodzek M., Konieczny K., Usuwanie zanieczyszczeń nieorganicznych ze środowiska wodnego metodami membranowymi, Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa 2011.
6. Bodzek M., Bohdziewicz J., Konieczny K., Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
7. Literatura z elektronicznych baz danych typu Elsevier, ACS, Wiley, etc.
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>

<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
1. Przygotowanie do zajęć		5
2. Przygotowanie wystąpienia		10
3. Konsultacje do wystąpienia		5
4. Rozwiązywanie zadanego problemu		20
5. Konsultacje do problemu		18
6. Konsultacje do wykładów		20
7. Udział w wykładach		15
8. Przygotowanie do egzaminu		15
9. Egzamin		2
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0