

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Zielona chemia		Kod 1010702231010701729
Kierunek studiów Technologia chemiczna	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Technologia polimerów	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 15 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Katarzyna Siwińska-Stefańska email: katarzyna.siwinska-stefanska@put.poznan.pl tel. 61 6653626 Wydział Technologii Chemicznej, ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	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	Umiejętności:	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	Kompetencje społeczne	zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, myślenie w sposób kreatywny, zdolność podejmowania odpowiedzialnych decyzji
Cel przedmiotu: 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.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
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]		
Umiejętności:		

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

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

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
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	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	0