

<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>		Podział ECTS (liczba i %) <b>4 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<p>dr inż. Katarzyna Siwińska-Stefańska                      email: katarzyna.siwinska-stefanska@put.poznan.pl                      tel. 61 6653626                      Wydział Technologii Chemicznej,                      ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań</p>		
<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>		
<p>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.</p>		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
<p>1. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu technologii chemicznej, ochrony i inżynierii środowiska - [K_W02]</p> <p>2. Ma wiedzę w zakresie możliwości neutralizacji i ponownego wykorzystania odpadów przemysłowych i substancji szkodliwych. - [K_W03]</p> <p>3. Zna podstawowe procesy, techniki, metody i narzędzia stosowane w szeroko rozumianej technologii ochrony środowiska - [K_W06]</p> <p>4. Posiada podstawową wiedzę z konstrukcji i doboru aparatury stosowanej w różnych gałęziach przemysłu z zakresu technologii chemicznej. - [K_W08]</p>		
<b>Umiejętności:</b>		
<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>		

<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_U01, K_U02, K_U07 ? 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>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasyfikacja i źródła odpadów przemysłowych.</li> <li>2. Ekologiczne aspekty realizacji procesu otrzymywania głównych produktów przemysłu fosforowego i produktów towarzyszących.</li> <li>3. Produkcja sody i jej oddziaływanie na środowisko.</li> <li>4. Metody unieszkodliwiania i ponownego wykorzystania związków fluorowych.</li> <li>5. Metody ponownego wykorzystania odpadowego fosfogipsu.</li> <li>5. Odpady powstające w hutnictwie aluminium.</li> <li>6. Przyjazne środowisku aspekty wykorzystania węgla jako podstawowego źródła energii w różnych gałęziach przemysłu.</li> <li>7. Metody oczyszczania paliw stałych i zmniejszenie emisji substancji szkodliwych powstających podczas ich użytkowania.</li> <li>8. Zagospodarowanie i ewentualne ponowne wykorzystanie odpadów i półproduktów przemysłu energetycznego.</li> <li>9. Neutralizacja i recykling zasolonych wód kopalnianych.</li> <li>10. Wykorzystanie odpadowych produktów metody siarczanowej wytwarzania bieli tytanowej ? tzw. sól zielona i kwas pohydroalityczny.</li> <li>11. Metody zagospodarowania produktów odpadowych (ścieków farbiarskich, odpadów pogalwanicznych, metali ciężkich i innych) metodami klasycznymi i niekonwencjonalnymi</li> </ol>

<b>Literatura podstawowa:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Bretsznajder, Podstawy technologii chemicznej, WNT Warszawa 1973.</li> <li>2. J. Kępiński, Technologia chemiczna nieorganiczna, PWN Warszawa 1975.</li> <li>3. H. Konieczny, Podstawy technologii chemicznej, PWN Warszawa 1975.</li> <li>4. K. Schmidt-Szałowski, J. Sentek, J. Raabe, E. Bobryk, Podstawy technologii chemicznej. Procesy w przemyśle nieorganicznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2004.</li> </ol>

<b>Literatura uzupełniająca:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Szarawara, J. Piotrkowski, Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT Warszawa 2010.</li> <li>2. Z. Sarbak, Kataliza w ochronie środowiska, WN UAM Poznań 2004.</li> <li>3. A. Dąbrowski, V.A. Tertykh, Adsorption on new and modified inorganic sorbents, Elsevier, Amsterdam 1996.</li> <li>4. M.B. Hocking, Handbook of chemical technology and pollution control, Elsevier, Amsterdam</li> <li>5. Bodzek M., Konieczny K., Usuwanie zanieczyszczeń nieorganicznych ze środowiska wodnego metodami membranowymi, Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa 2011.</li> <li>6. Bodzek M., Bohdziewicz J., Konieczny K., Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.</li> <li>7. Literatura z elektronicznych baz danych typu Elsevier, ACS, Wiley, etc.</li> </ol>

<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