

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA						
Nazwa modułu/przedmiotu					Kod	
<b>Technologia nieorganiczna</b>						
Kierunek studiów			Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny)		Rok / Semestr	
<b>Inżynieria Chemiczna i Procesowa</b>			<b>ogólnoakademicki</b>		<b>3 / 5</b>	
Specjalność			Przedmiot oferowany w języku:		Kurs (obligatoryjny/obieralny)	
-			<b>polski</b>		<b>obligatoryjny</b>	
Godziny					Liczba punktów	
Wykłady :	<b>30</b>	Ćwiczenia :	-	Laboratoria:	<b>45 (15Ob)</b>	Projekty / seminaRIA :
						<b>-</b>
StoPień studiów:		Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna)		Obszar(y) kształcenia i dziedzina nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
<b>I stopień</b>		<b>stacjonarna</b>		<b>nauki techniczne</b>		<b>6 100%</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku)						
<b>podstawowy</b>				<b>kierunkowy</b>		
<b>Odpowiedzialny za przedmiot/wykladowca:</b>						
dr hab. inż. Filip Ciesielczyk email: filip.ciesielczyk@put.poznan.pl tel. 61 6653626 Wydział Technologii Chemicznej, Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań						
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>						
1	<b>Wiedza:</b>	podstawowa wiedza z chemii ogólnej i nieorganicznej oraz chemii fizycznej i aparatury przemysłu chemicznego (podstawa programowa I i II roku studiów stacjonarnych I stopnia)				
2	<b>Umiejętności:</b>	umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z chemii ogólnej i nieorganicznej w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł w języku polskim i obcym				
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	rozumie potrzebę dokończenia się, zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu celem rozwiązania wyznaczonych zadań i problemów				
<b>Cel przedmiotu:</b>						
Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu technologii chemicznej nieorganicznej. Poznanie podstawowych procesów przemysłowych i operacji jednostkowych związanych z technologią nieorganiczną. Umiejętność doboru/selekcji surowców i półproduktów chemicznych. Poznanie metod otrzymywania produktów nieorganicznych oraz ich identyfikacja. Uzyskanie wiedzy w zakresie metod wytwarzania energii. Wskazanie możliwości zastosowania produktów wytwarzanych w procesach technologii nieorganicznej. Właściwe postępowanie z odpadami. Propozycja stosowania przyjaznych środowisku technologii.						
<b>Efekty kształcenia</b>						<b>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>
<b>Wiedza:</b>						

<p>Efekt wiedza 1: Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu technologii chemicznej 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 nieorganicznej.</p>	<p>K_W03</p> <p>K_W04</p> <p>K_W05</p> <p>K_W08</p> <p>K_W09</p> <p>K_W12</p> <p>K_W15</p>																											
<b>Umiejętności:</b>																												
<p>Efekt umiejętności 1: Potrafi skutecznie rozwiązywać elementarne problemy z zakresu chemii ogólnej 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 nieorganicznej z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i energetycznych.</p>	<p>K_U01</p> <p>K_U13</p> <p>K_U14</p> <p>K_U16</p> <p>K_U18</p>																											
<b>Kompetencje społeczne:</b>																												
<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</p> <p>K_K02</p> <p>K_K03</p>																											
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>																												
<p><b>K_W03, K_W04, K_W05, K_W08, K_W09, K_W12, K_W15</b> – egzamin pisemny/ustny</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 80%;">50,1%-70,0%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> <td>70,1%-90,0%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td></td> <td>od 90,1%</td> </tr> </table> <p><b>K_U01, K_U13, K_U14, K_U16, K_U18</b> – sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium, odpowiedź ustna/pisemna, rozwiązywanie postawionych problemów technicznych i badawczych</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 80%;">podstawowe przygotowanie teoretyczne i praktyczne, umiejętność przygotowania sprawozdań z przeprowadzonych zajęć laboratoryjnych</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> <td>przygotowanie praktyczne poparte wiedzą teoretyczną, umiejętność formułowania właściwych wniosków z uzyskanych w trakcie wykładów i laboratorium danych</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td></td> <td>kompletne przygotowanie do zajęć dydaktycznych, umiejętność formułowania wniosków na zaawansowanym poziomie i obrona stawianych tez, wyróżniające się zaangażowanie merytoryczne w trakcie odbywania zajęć wykładowych i laboratoryjnych</td> </tr> </table> <p><b>K_K01, K_K02, K_K03</b> – ocena aktywności studenta na wykładach oraz zajęciach laboratoryjnych ocena realizacji zajęć praktycznych, ocena pracy w zespole</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 80%;">podstawowy udział w zajęciach teoretycznych i praktycznych bez dodatkowego zaangażowania</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> <td>aktywny udział w zajęciach poparty chęcią pozyskania dodatkowej wiedzy praktycznej i teoretycznej</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td></td> <td>precyzyjne wykonywanie powierzonych zadań, samodzielne poszukiwanie dodatkowej wiedzy teoretycznej, koordynacja pracy w zespole badawczym, ambitne podejście do zagadnienia przedmiotu</td> </tr> </table>		3		50,1%-70,0%	4		70,1%-90,0%	5		od 90,1%	3		podstawowe przygotowanie teoretyczne i praktyczne, umiejętność przygotowania sprawozdań z przeprowadzonych zajęć laboratoryjnych	4		przygotowanie praktyczne poparte wiedzą teoretyczną, umiejętność formułowania właściwych wniosków z uzyskanych w trakcie wykładów i laboratorium danych	5		kompletne przygotowanie do zajęć dydaktycznych, umiejętność formułowania wniosków na zaawansowanym poziomie i obrona stawianych tez, wyróżniające się zaangażowanie merytoryczne w trakcie odbywania zajęć wykładowych i laboratoryjnych	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
3		50,1%-70,0%																										
4		70,1%-90,0%																										
5		od 90,1%																										
3		podstawowe przygotowanie teoretyczne i praktyczne, umiejętność przygotowania sprawozdań z przeprowadzonych zajęć laboratoryjnych																										
4		przygotowanie praktyczne poparte wiedzą teoretyczną, umiejętność formułowania właściwych wniosków z uzyskanych w trakcie wykładów i laboratorium danych																										
5		kompletne przygotowanie do zajęć dydaktycznych, umiejętność formułowania wniosków na zaawansowanym poziomie i obrona stawianych tez, wyróżniające się zaangażowanie merytoryczne w trakcie odbywania zajęć wykładowych i laboratoryjnych																										
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																										

<b>Treści programowe</b>	
<p>1. Chemiczna koncepcja metody i zasady technologiczne ze szczególnym odniesieniem do procesów nieorganicznych i energetycznych</p> <p>2. Litosfera jako źródło surowców mineralnych i paliw</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kopalne surowce chemiczne w Polsce i świecie</li> <li>• wykorzystanie odpadów nieorganicznych</li> <li>• sposoby wydobycia/pozyskiwania surowców chemicznych</li> <li>• wzbogacanie surowców (metody mokre i suche) – przegląd metod</li> <li>• flotacja jako podstawowa metoda wzbogacania surowców kopalnych</li> </ul> <p>3. Technologia energii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kierunki użytkowania węgla kopalnych</li> <li>• procesy elektrowniane – spalanie paliw</li> <li>• procesy zgazowania paliw stałych – produkcja wodoru, gazu syntezowego i syntetycznego gazu ziemnego</li> <li>• podstawy procesów w elektrowniach jądrowych</li> <li>• odsiarczanie paliw i gazów spalinowych</li> </ul> <p>4. Produkcja gazu syntezowego z gazu ziemnego</p> <p>5. Podstawowe operacje jednostkowe i procesy w technologii chemicznej nieorganicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reakcje gazowe bez udziału kontaktu</li> <li>• reakcje gazowe kontaktowe (kataliza heterogenna)</li> <li>• reakcje między gazami i cieczami (procesy absorpcji)</li> <li>• zobojętnianie</li> <li>• podwójna wymiana w roztworach</li> <li>• podwójna wymiana między fazą stałą i ciekłą</li> <li>• wymiana jonowa</li> <li>• prażenie i wypalanie (ceramika, szkło, cement) – informacje ogólne</li> <li>• redukcja w wysokich temperaturach (procesy metalurgiczne)</li> <li>• elektroliza</li> <li>• procesy wysokociśnieniowe w fazie gazowej i ciekłej</li> </ul> <p>6. Schematy technologiczne wytwarzania podstawowych produktów nieorganicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• produkcja kwasu siarkowego metodą kontaktową</li> <li>• produkcja rozcieńczonego i stężonego kwasu azotowego oraz podstawowych nawozów azotowych</li> <li>• produkcja sody kalcynowanej</li> <li>• produkcja kwasu fosforowego i nawozów fosforowych</li> </ul> <p>7. Wprowadzenie do zaawansowanych technologii nieorganicznych i energetycznych</p>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<p>1. K. Schmidt-Szałowski, J. Sentek, J. Raabe, E. Bobryk, Podstawy technologii chemicznej. Procesy w przemyśle nieorganicznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2004</p> <p>2. Jess Andreas, Chemical Technology: An Integral Textbook, Wiley 2012, ISBN13 (EAN): 9783527304462, ISBN10: 3527304460.</p> <p>3. Moulijn Jacob A., Chemical Process Technology, Wiley-Blackwell 2013, ISBN13 (EAN): 9781444320251, ISBN10: 1444320254.</p>	
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
<p>1. C.H. Bartholomew and R.J. Farrauto, Fundamentals of industrial catalytic processes, Wiley, Hoboken, New Jersey 2006.</p> <p>2. M.B. Hocking, Handbook of chemical technology and pollution control, Elsevier, Amsterdam 2005.</p> <p>3. G. Ertl, H. Knözinger, F. Schüth, J. Weitkamp, Handbook of heterogeneous catalysis, WILEY-VCH Weinheim 2008.</p> <p>4. J. Szarawara, J. Piotrowski, Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT Warszawa 2010</p> <p>5. G. Ertl, H. Knözinger, F. Schüth, J. Weitkamp, Handbook of heterogeneous catalysis, WILEY-VCH Weinheim 2008</p> <p>6. Materiały laboratoryjne (opracowania ćwiczeń)</p>	
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>	
<b>Czynność</b>	<b>Czas</b>

Przygotowanie do egzaminu i egzamin		25
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		35
Udział w wykładach		30
Udział w laboratorium		45
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>Forma aktywności</b>	<b>Godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	135	6
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	83	4
Zajęcia o charakterze praktycznym	52	2