

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Oczyszczanie ścieków</b>		Kod <b>1010702311010710060</b>
Kierunek studiów <b>Technologie ochrony środowiska - stacjonarne</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Monitoring</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>1</b> Ćwiczenia: <b>1</b> Laboratoria: <b>2</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		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 Małgorzata Osińska email: malgorzata.osinska@put.poznan.pl tel. 061-6653655 Wydział Technologii Chemicznej ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
<b>1</b>	<b>Wiedza:</b>	Student posiada podstawową wiedzę z chemii, fizyki i matematyki wyniesioną z I stopnia studiów na kierunkach: technologia chemiczna, technologie ochrony środowiska, inżynieria chemiczna i procesowa lub innych kierunkach pokrewnych. Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich. Zna zasady ochrony środowiska naturalnego związane z produkcją chemiczną. Ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym ponadto posiada podstawowe informacje na temat konstrukcji, budowy chemicznych źródeł energii.
<b>2</b>	<b>Umiejętności:</b>	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
<b>3</b>	<b>Kompetencje społeczne</b>	Student rozumie potrzebę ciągłego doksztalcenia się i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową
<b>Cel przedmiotu:</b> -Uzyskanie wiedzy w zakresie oczyszczania ścieków przemysłowych ze szczególnym uwzględnieniem substancji toksycznych. Zapoznanie się z technologiami stosowanymi do likwidacji lub unieszkodliwiania zanieczyszczeń znajdujących się w ściekach. Poznanie sposobów unieszkodliwiania odpadów i emisji wytwarzanych w trakcie procesów oczyszczania ścieków. Opanowanie umiejętności przeprowadzania eksperymentów laboratoryjnych związanych z technologiami oczyszczania ścieków.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Zna podstawowe zasady postępowania w neutralizacji wpływu substancji szkodliwych na środowisko naturalne. - [K_W07]		
2. Zna podstawowe zasady postępowania w neutralizacji i odzysku odpadów przemysłowych - [K_W08]		
3. Posiada wiedzę szczegółową o rozwiązaniach technologicznych w ochronie środowiska - [K_W13]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Potrafi krytycznie ocenić i zweryfikować wyniki badań eksperymentalnych - [K_U08]		
2. Potrafi wskazać sposoby utylizacji różnych odpadów przemysłowych - [K_U11]		
3. Korzysta z podstawowych aktów prawnych dotyczących ochrony środowiska naturalnego - [K_U16]		
4. Posiada umiejętności pozwalające wskazać kierunki działania dla neutralizacji i utylizacji nietypowych odpadów przemysłowych - [K_U17]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. Ma świadomość ograniczeń nauki i techniki, związaną z ochroną środowiska naturalnego. - [K_K02]
2. Ma świadomość pojawiania się problemów natury moralnej i etycznej w kontekście działań zawodowych - [K_K04]

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		
<p>-Ocena odpowiedzi pisemnych z zakresu zagadnień związanych z tematyką zajęć laboratoryjnych.                      Bieżąca kontrola wiedzy i umiejętności praktycznych, korekta prowadzenia eksperymentów w trakcie zajęć laboratoryjnych.                      Ocena sprawozdania końcowego z uzyskanych wyników eksperymentalnych.                      Ocena odpowiedzi ustnych i aktywności w trakcie przeprowadzania ćwiczeń.                      Wykonanie projektu stacji neutralizacji dla zadanego procesu.                      Pisemny egzamin końcowy z przedmiotu.</p>		
<b>Treści programowe</b>		
<p>-1.Wskaźniki zanieczyszczeń wody i ścieków, normy prawne dot. wody i ścieków.                      2.Technologie neutralizacji ścieków zawierających metale ciężkie.                      3.Zastosowanie procesów koagulacji i flokulacji do oczyszczania ścieków.                      4.Adsorpcja i jej zastosowanie w wybranych technologiach oczyszczania ścieków.                      5.Zastosowanie procesów wymiana jonowej.                      6.Metody utleniania w technologii oczyszczania ścieków, neutralizacja ścieków cyjankalicznych połączona z odzyskiem wybranych metali.                      7.Neutralizacja i odzysk chromu ze ścieków chromowych.                      8.Flokulacja i jej zastosowanie w procesach oczyszczania wybranych ścieków.                      9.Gospodarowanie odpadami powstałymi w procesach neutralizacji.                      10.Technologie nakładania powłok galwanicznych i technologie neutralizacji (okresowa, ciągła, Lancy).                      11.Obliczenia dotyczące wybranych metod neutralizacji ścieków z zakładów obróbki powierzchniowej metali (zużycie reagentów, zachodzące procesy, zaproponowane metody neutralizacji, ilości wytworzonych odpadów).                      12.Obliczenia projektowe dotyczące wymienników jonitowych.                      13.Zasady projektowania stacji neutralizacji dla wybranych procesów technologicznych.                      14.Ćwiczenia laboratoryjne: studenci przeprowadzają oczyszczanie ścieków z jonów amonowych i wybranych metali ciężkich (połączone z analizą emisji, zachodzących podczas procesów oraz możliwościami odzysku), neutralizację ścieków zawierających substancje toksyczne metodami chemicznymi i elektrochemicznymi.</p>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<p>1. B.Bartkiewicz, Oczyszczanie ścieków przemysłowych, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2010.                      2. T.Stefanowicz, Gospodarka wodno-ściekowa i odpadowa w przemyśle elektrochemicznym, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2001.                      3. J.Łomotowski, A. Szpindor, Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, Warszawa 2002.                      4. A.M. Anielak, Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2000.</p>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<p>1. L.K Wang, N.K. Shammass, Y.-T. Hung (eds) Advances in Hazardous Industrial Waste Treatment CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton Fl. USA 2009.                      2. J. Coca-Prados, G. Gutiérrez-Cervelló (eds), Water Purification and Management, Springer, 2011.                      3. S.A.K.Palmer, M.A.Breton, T.J.Nunno, D.M.Sullivan, N.F.Surprenant, Metal/Cyanide Containing Wastes Treatment Technologies, Pollution Technology Review No 158, Noyes Data Co, Park Ridge, New Jersey, 1988.                      4. N.P.Chermisinoff, Handbook of Water and Wastewater Treatment Technologies, Butterworth?Heinemann, U.S.A. 2002.</p>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Przygotowanie do egzaminu i egzamin	25	
2. Przygotowanie do ćwiczeń i laboratoriów	20	
3. Konsultacje	5	
4. Wykład	15	
5. Zajęcia laboratoryjne	30	
6. Ćwiczenia	15	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
forma aktywności	godzin	ECTS

Łączny nakład pracy	110	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	50	3