

<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>(brak)</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>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</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 dokształcania 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]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

-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.

### Treści programowe

- 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.

### Literatura podstawowa:

### Literatura uzupełniająca:

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

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

### Obciążenie pracą studenta

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