



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Oczyszczanie ścieków

Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Technologie Ochrony Środowiska

I/1

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

Ekotechnologia

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

drugiego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

30

0

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

0

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. Małgorzata Osińska

Wymagania wstępne

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.

Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

Student rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową



Cel przedmiotu

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.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

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]

Umiejętności

1. Potrafi wskazać sposoby utylizacji różnych odpadów przemysłowych - [K_U09]
2. Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technologicznych w ochronie środowiska z uwzględnieniem nowych obowiązujących aktów prawnych - [K_U13]
3. Posiada umiejętności pozwalające wskazać kierunki działania dla neutralizacji i utylizacji nietypowych odpadów przemysłowych - [K_U12]

Kompetencje społeczne

1. Potrafi krytycznie ocenić i zweryfikować wyniki badań eksperymentalnych - [K_K02]
2. Ma świadomość pojawiania się problemów natury moralnej i etycznej w kontekście działań zawodowych - [K_K05]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

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.

Metody dydaktyczne

Wykład, wykład problemowy, prelekcja, objaśnienie, dyskusja dydaktyczna, metoda projektów, ćwiczenia laboratoryjne

Literatura

Podstawowa

1. A.Anielak, Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2002.
2. B.Bartkiewicz, Oczyszczanie ścieków przemysłowych, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2007.
3. J.Łomotowski, A. Szpindor, Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, Warszawa 2008.
4. T.Stefanowicz, Gospodarka wodno-ściekowa i odpadowa w przemyśle elektrochemicznym, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001.



5. T. Stefanowicz, Otrzymywanie i odzysk metali i innych surowców ze ścieków galwanicznych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1992.

Uzupełniająca

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.Cheremisinoff, Handbook of Water and Wastewater Treatment Technologies, Butterworth-Heinemann, U.S.A. 2002.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	120	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	45	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności