



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie procesów elektrochemicznych [S2TCh2-ES>PPE]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia chemiczna

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

Elektrochemia stosowana

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

0

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

30

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Jarosław Wojciechowski

jaroslaw.g.wojciechowski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student posiada podstawową wiedzę z chemii, fizyki i matematyki wyniesioną z pierwszego stopnia studiów na kierunkach: technologia chemiczna, technologie ochrony środowiska, inżynieria chemiczna i procesowa, inżynieria farmaceutyczna lub innych kierunkach pokrewnych. Student powinien potrafić realizować samokształcenie. Student powinien rozumieć potrzebę dalszego samouczenia się (doksztalcania).

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest opanowanie przez studentów zasad projektowania procesów technologicznych z zakresu inżynierii elektrochemicznej z wykorzystaniem różnego typu elektrolizerów oraz ogniw galwanicznych pod kątem zapewnienia zadanych parametrów technologiczno-ekonomicznych takich jak wydajność, stopień przereagowania reagentów, jednostkowe zużycie energii lub ich optymalizacji.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie elektrochemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią

elektrochemiczną. [K\_W2]

2. Posiada wiedzę w zakresie złożonych procesów elektrochemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, metod, technik, aparatury i urządzeń do realizacji procesów elektrochemicznych oraz charakteryzowania otrzymanych produktów. [K\_W3]

3. Posiada poszerzoną wiedzę o zaawansowanych urządzeniach i aparaturze stosowanych w technologii elektrochemicznej [K\_W13]

Umiejętności:

1. Posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów. [K\_U1]

2. Posiada zdolność komunikowania się ze specjalistami i niespecjalistami w obszarze technologii elektrochemicznej i dziedzinach pokrewnych. [K\_U4]

3. Potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego kształcenia się oraz realizować samokształcenie. [K\_U5]

4. Posiada umiejętność profesjonalnego prezentowania wyników badań w formie raportu lub prezentacji. [K\_U6]

5. Posiada poszerzone umiejętności analizy i rozwiązywania problemów związanych z technologią elektrochemiczną, wykorzystując do tego celu metody teoretyczne, eksperymentalne i symulacyjne. [K\_U10]

6. Potrafi właściwie weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w odniesieniu do stanu wiedzy w technologii i inżynierii elektrochemicznej. [K\_U11]

7. Posiada umiejętność adaptacji wiedzy z zakresu elektrochemii i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów z zakresu technologii elektrochemicznej oraz planowania nowych przemysłowych procesów. [K\_U12]

8. Potrafi właściwie formułować i weryfikować hipotezy związane z problemami inżynierskimi w technologii elektrochemicznej. [K\_U14]

9. Potrafi krytycznie analizować przemysłowe procesy elektrochemiczne oraz wprowadzać modyfikacje i ulepszenia w tym zakresie, wykorzystując zdobytą wiedzę, w tym wiedzę o najnowszych osiągnięciach nauki i techniki. [K\_U15]

10. Potrafi krytycznie ocenić praktyczną przydatność wykorzystania nowych osiągnięć w technologii elektrochemicznej. [K\_U17]

11. Ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz w zespołach badawczych. [K\_U18]

12. Zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa związanych z wykonywaną pracą. [K\_U19]

13. Posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy nabytej w ramach specjalności w działalności zawodowej. [K\_U23]

14. Potrafi zaprojektować złożone urządzenie lub proces z zakresu technologii i inżynierii elektrochemicznej. [K\_U24]

Kompetencje społeczne:

1. Posiada świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego. [K\_K1]

2. Ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki związanych z technologią elektrochemiczną, w tym z ochroną środowiska naturalnego. [K\_K2]

3. Profesjonalnie rozpoznaje problemy i podejmuje właściwe wybory związane z wykonywaniem zawodu, w zgodzie z zasadami etyki zawodowej. [K\_K3]

4. Przestrzega wszystkich zasad pracy zespołowej; ma świadomość odpowiedzialności za wspólne przedsięwzięcia i dokonania w pracy zawodowej. [K\_K4]

5. Reprezentuje wysoki poziom moralny w odniesieniu do problemów społecznych i zawodowych. [K\_K5]

6. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny. [K\_K6]

7. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o aktualnym stanie i kierunkach rozwoju technologii elektrochemicznej, o zasadach użytkowania i postępowania z produktami procesów elektrochemicznych, o zagrożeniach związanych z pozyskiwaniem i dystrybucją surowców w przemyśle elektrochemicznym. [K\_K7]

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

1. Pisemny sprawdzian podstaw teoretycznych oraz umiejętności prowadzenia obliczeń.

2. Ocena grupowo wykonanych projektów, przedstawiających zadane procesy elektrochemiczne.

## Treści programowe

Zagadnienia dotyczące zasad projektowania procesów technologicznych z zakresu inżynierii elektrochemicznej z wykorzystaniem różnego typu elektrolizerów oraz ogniów galwanicznych pod kątem zapewnienia zadanych parametrów technologiczno-ekonomicznych takich jak wydajność, stopień przereagowania reagentów, jednostkowe zużycie energii lub ich optymalizacji.

## Tematyka zajęć

Zajęcia projektowe obejmują przekazanie wiedzy z zakresu inżynierii elektrochemicznej koniecznej przy projektowaniu elektrolitycznych procesów technologicznych dotyczących oczyszczania ścieków poprodukcyjnych, odsalania wody jak również wybranych procesów galwanotechnicznych w celu optymalizacji takich parametrów, jak wydajność, wydajność energetyczna, wydajność czasowo-przestrzenna oraz jednostkowe zużycie energii.

## Metody dydaktyczne

1. Metody praktyczne (ćwiczenia przedmiotowe).

## Literatura

Podstawowa:

1. A. Ciszewski, Podstawy inżynierii elektrochemicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.
2. A. Ciszewski, Technologia chemiczna, procesy elektrochemiczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2008.
3. R. Dylewski, W. Gnot, M. Gonet, Elektrochemia przemysłowa. Wybrane procesy i zagadnienia, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999.
4. M. Gonet, R. Dylewski, Elektrochemia przemysłowa, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
5. A. Kiszka, Elektrochemia. Tom I: Jonika, WNT, Warszawa 2000.
6. A. Kiszka, Elektrochemia. Tom II: Elektrodyka, WNT, Warszawa 2000.

Uzupełniająca:

1. W. Rekść, Elektrochemia techniczna, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1990.
2. A. Czerwiński, Akumulatory, bateria, ogniwa, WKŁ, Warszawa 2005.
3. H. Sholl, T. Błaszczak, P. Krzyczmonik, Elektrochemia. Zarys teorii i praktyki, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1998.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00