



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Inżynieria elektrochemiczna

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria chemiczna i procesowa

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria bioprocessów i biomateriałów

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

30

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab. inż. Grzegorz Lota, prof. nadzw.

e-mail: grzegorz.lota@put.poznan.pl

tel. 61 666 21 58,-59

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr inż. Jarosław Wojciechowski

e-mail:

jaroslaw.g.wojciechowski@put.poznan.pl

tel. 61 666 21 58,-59

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

### 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 opanował umiejętność samodzielnego wykonywania eksperymentów laboratoryjnych w zakresie chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej, analitycznej, technologii i inżynierii chemicznej.

Student ma świadomość ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebą dalszego doskonalenia się (doksztalcania).



## Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu inżynierii chemicznej z udziałem procesów elektrochemicznych oraz opanowanie umiejętności przeprowadzania eksperymentów laboratoryjnych wykorzystujących energię elektryczną.

## 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 inżynierią 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. Ma wiedzę poszerzoną w zakresie kinetyki, termodynamiki oraz zjawisk powierzchniowych procesów elektrochemicznych. [K\_W4]
4. Posiada poszerzoną wiedzę o najnowszych technologiach elektrochemicznych i materiałowych, w tym technologiach materiałów zaawansowanych i nanomateriałów, zna aktualne trendy rozwoju elektrochemicznych procesów przemysłowych. [K\_W6]
5. Zna nowoczesne metody badań elektrochemicznych, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego, elektrochemicznego i pokrewnych. [K\_W7]
6. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. [K\_W10]
7. Posiada poszerzoną wiedzę o zaawansowanych urządzeniach i aparaturze stosowanych w inżynierii 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 inżynierii 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. Potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, wykorzystując je do projektowania procesów elektrochemicznych. [K\_U7]



6. Posługuje się zaawansowanymi programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla inżynierii elektrochemicznej, planuje eksperymenty elektrochemiczne i bada ich przebieg oraz właściwie interpretuje uzyskane wyniki. [K\_U8]
7. Potrafi projektować i prowadzić procesy elektrochemiczne w skali laboratoryjnej w różnych warunkach i właściwie wykorzystać rezultaty tych badań do powiększania skali. [K\_U9]
8. Posiada poszerzone umiejętności analizy i rozwiązywania problemów związanych z inżynierią elektrochemiczną, wykorzystując do tego celu metody teoretyczne, eksperymentalne i symulacyjne. [K\_U10]
9. Potrafi właściwie weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w odniesieniu do stanu wiedzy w technologii i inżynierii elektrochemicznej. [K\_U11]
10. Posiada umiejętność adaptacji wiedzy z zakresu elektrochemii i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii elektrochemicznej oraz planowania nowych przemysłowych procesów. [K\_U12]
11. Potrafi właściwie formułować i weryfikować hipotezy związane z problemami inżynierskimi w inżynierii elektrochemicznej. [K\_U14]
12. 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]
13. Potrafi krytycznie ocenić praktyczną przydatność wykorzystania nowych osiągnięć w inżynierii elektrochemicznej. [K\_U17]
14. Ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz w zespołach badawczych. [K\_U18]
15. Zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa związanych z wykonywaną pracą. [K\_U19]
16. Potrafi krytycznie ocenić wyniki badań eksperymentalnych oraz określić kierunek dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów z zakresu elektrochemii. [K\_U21]
17. Posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy nabytej w ramach specjalności w działalności zawodowej. [K\_U23]
18. 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 inżynierią 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 inżynierii 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. Bieżąca kontrola wiedzy i umiejętności w trakcie wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.
2. Ocena odpowiedzi ustnych oraz pisemnych z zakresu zagadnień związanych z ćwiczeniem laboratoryjnym.
3. Pisemny egzamin końcowy z przedmiotu.

#### **Treści programowe**

1. Wprowadzenie do przedmiotu "Inżynieria elektrochemiczna".
2. Specyfika procesów elektrochemicznych.
3. Szybkość procesów elektrodowych.
4. Mechanizm i kinetyka procesów elektrodowych.
5. Rola transportu masy w procesie elektrodowym.
6. Reaktory elektrochemiczne.
7. Rozwiązania inżynierskie w realizacji zasady najlepszego wykorzystania różnic potencjałów w elektrochemicznych procesach przemysłowych.
8. Rozwiązania inżynierskie w realizacji zasady najlepszego wykorzystania surowców w elektrochemicznych procesach przemysłowych.
9. Rozwiązania inżynierskie w realizacji zasady najlepszego wykorzystania energii w elektrochemicznych procesach przemysłowych.



10. Rozwiązania inżynierskie w realizacji zasady najlepszego wykorzystania aparatury w elektrochemicznych procesach przemysłowych.

11. Chemiczne źródła prądu; zasada działania, budowa, konstrukcja, charakterystyka eksploatacji.

### Metody dydaktyczne

1. Metody podające (wykład).
2. Metody praktyczne (ćwiczenia laboratoryjne).

### Literatura

#### Podstawowa

1. A. Ciszewski, Podstawy inżynierii elektrochemicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.
2. A. Ciszewski, Wybrane zagadnienia inżynierii elektrochemicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011.

#### Uzupełniająca

3. A. Czerwiński, Akumulatory, bateria, ogniwa, WKŁ, Warszawa 2005.
4. H. Sholl, T. Błaszczak, P. Krzyczmonik, Elektrochemia. Zarys teorii i praktyki, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1998.
5. A. Kiszka, Elektrochemia. Tom I: Jonika, WNT, Warszawa 2000.
6. A. Kiszka, Elektrochemia. Tom II: Elektrodyka, WNT, Warszawa 2000.
7. H. Bala, Korozja materiałów – teoria i praktyka, WIPMiFS, Częstochowa 2000.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	90	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	30	

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności