



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektrochemia stosowana [S2TCh2-ES>ES]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia chemiczna

Rok/Semestr

1/1

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

30

Laboratorium

60

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

7,00

### Koordynatorzy

dr inż. Jarosław Wojciechowski

jaroslaw.g.wojciechowski@put.poznan.pl

prof. dr hab. inż. Grzegorz Lota

grzegorz.lota@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 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 technologii 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 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. 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 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. Potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, wykorzystując je do projektowania procesów elektrochemicznych. [K\_U7]
6. Posługuje się zaawansowanymi programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla technologii 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 technologią 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 technologii elektrochemicznej oraz planowania nowych przemysłowych procesów. [K\_U12]
11. Potrafi właściwie formułować i weryfikować hipotezy związane z problemami inżynierskimi w technologii 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 technologii 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 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. Bieżąca kontrola wiedzy i umiejętności w trakcie wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.
2. Ocena odpowiedzi ustnych oraz pisemnych z zakresu zagadnień związanych z ćwiczeniami laboratoryjnymi (forma stacjonarna lub zdalna z wykorzystaniem platform e-learningowych Politechniki Poznańskiej).
3. Pisemny egzamin końcowy z przedmiotu w warunkach stacjonarnych lub egzamin w formie zdalnej z wykorzystaniem platform e-learningowych Politechniki Poznańskiej.

### Treści programowe

Zagadnienia z zakresu technologii chemicznej z udziałem procesów elektrochemicznych oraz przeprowadzania eksperymentów laboratoryjnych wykorzystujących energię elektryczną.

### Tematyka zajęć

1. Podstawy elektrochemii.
2. Kinetyka oraz termodynamika procesów elektrochemicznych.
3. Stałoprądowe oraz zmiennoprądowe techniki elektrochemiczne.
4. Reaktory elektrochemiczne.
5. Synteza elektrochemiczna.
6. Elektrolityczne wydzielanie metali z wodnych roztworów ich soli.
7. Korozja elektrochemiczna.
8. Procesy elektrochemiczne w uzdatnianiu odpadów przemysłowych, neutralizacja substancji toksycznych i odzysk cennych surowców.
9. Przemysł elektrochemiczny.
10. 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, Technologia chemiczna, procesy elektrochemiczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2008.

Uzupełniająca:

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.
4. A. Kiswa, Elektrochemia. Tom I: Jonika, WNT, Warszawa 2000.

5. A. Kiswa, Elektrochemia. Tom II: Elektrodyka, WNT, Warszawa 2000.
6. H. Bala, Korozja materiałów - teoria i praktyka, WIPMiFS, Częstochowa 2000.
7. J. Wojciechowski, K. Szubert, R. Peipmann, M. Fritz, U. Schmidt, A. Bund, G. Lota, Electrochim. Acta 220, 2016, 1-10.

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                                      | Godzin | ECTS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 175    | 7,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 94     | 4,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 81     | 3,00 |