



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Biomateriały w elektrochemii

### 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

Ćwiczenia

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr inż. Marek Baraniak

e-mail: [marek.baraniak@put.poznan.pl](mailto:marek.baraniak@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](mailto: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 elektrochemicznej z udziałem biomateriałów oraz opanowanie umiejętności przeprowadzania eksperymentów laboratoryjnych wykorzystujących energię elektryczną.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z inżynierią chemiczną. [K\_W03]
2. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa procesowego i higieny pracy. [K\_W11]
3. Ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności. [K\_W12]
4. Zna i rozumie w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscypliny naukowej tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej oraz zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem, a także główne tendencje rozwojowe. [K\_W01-09 K\_W12]

#### 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\_U01]
2. Posiada umiejętność pracy zespołowej oraz kierowania zespołem. [K\_U02]
3. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. [K\_U07, K\_U09, K\_U18, K\_U19]
4. Posiada zdolność komunikowania się ze specjalistami i niespecjalistami w obszarze technologii chemicznej i w dziedzinach pokrewnych. [K\_U04]
5. Potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego kształcenia się oraz realizować samokształcenie. [K\_U05]
6. Posiada umiejętność prezentowania wyników badań w formie raportu, rozprawy lub prezentacji. [K\_U06]



7. Potrafi krytycznie ocenić wyniki badań eksperymentalnych oraz określić kierunek dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów z zakresu inżynierii chemicznej, aparatury procesowej i technologii przemysłowych. [K\_U18]
8. Posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy nabytej w ramach specjalności w działalności zawodowej. [K\_U20]
9. Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:
- właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,
  - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych
  - przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi wykorzystywać posiadaną wiedzę
  - formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej
  - formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi. [K\_U01, K\_U06-14, K\_U17-20]

#### Kompetencje społeczne

1. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. [K\_K03]
2. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. [K\_K04]
3. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. [K\_K06]
4. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści. Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu. [K\_K01, K\_K04, K\_K05]
5. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. [K\_K02]
6. Jest gotowy do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym:



- rozwijania dorobku zawodowego,
  - podtrzymywanie etosu zawodu,
  - przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad.
- [K\_K01, K\_K07]

### **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 w warunkach stacjonarnych lub egzamin w formie zdalnej z wykorzystaniem platform e-learningowych Politechniki Poznańskiej.

### **Treści programowe**

1. Wprowadzenie do przedmiotu "Biomateriały w elektrochemii".
2. Specyfika procesów elektrochemicznych.
3. Mechanizm i kinetyka procesów elektrodowych.
4. Rola transportu masy w procesie elektrodowym.
5. Procesy korozyjne w układach biologicznych.
6. Biomateriały w ochronie przed korozją.
7. Rozwiązania inżynierskie w realizacji zasady najlepszego wykorzystania biomateriałów w elektrochemicznych procesach przemysłowych.
8. Wykorzystanie biomateriałów w chemicznych źródłach prądu.

### **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. Kisa, Elektrochemia. Tom I: Jonika, WNT, Warszawa 2000.
6. A. Kisa, Elektrochemia. Tom II: Elektrodyka, WNT, Warszawa 2000.
7. H. Bala, Korozja materiałów – teoria i praktyka, WIPMiFS, Częstochowa 2000.
8. 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	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	65	2,5

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