



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Nanomateriały do magazynowania energii [S1IChiP1>NdME]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria chemiczna i procesowa

Rok/Semestr

4/7

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

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

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przekazanie studentowi wiedzy z zakresu modyfikacji nanomateriałów w celu magazynowania energii elektrycznej. Wykład poświęcony będzie metodom wytwarzania, oraz modyfikacji nanomateriałów węglowych tj. grafenu, nanorurek węglowych, nanowłókien i innych. Zostaną omówione aplikacje nanomateriałów w elektrochemii.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. posiada wiedzę w zakresie złożonych procesów elektrochemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, metod, technik, aparatury i urządzeń do realizacji procesów elektrochemicznych oraz budowy chemicznych źródeł prądu. [k\_w3]
2. ma wiedzę poszerzoną w zakresie kinetyki, termodynamiki oraz zjawisk powierzchniowych procesów

elektrochemicznych. [k\_w4]

3. posiada poszerzoną wiedzę o najnowszych technologiach elektrochemicznych i materiałowych, w tym technologiach materiałów zaawansowanych i nanomateriałów stosowanych w chemicznych źródłach prądu. [k\_w6]

4. ma ugruntowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. [k\_w10]

Umiejętności:

1. posiada zdolność komunikowania się ze specjalistami i niespecjalistami w obszarze inżynierii elektrochemicznej w zakresie działania chemicznych źródeł prądu. [k\_u4]

2. posiada poszerzone umiejętności analizy i rozwiązywania problemów związanych z inżynierią elektrochemiczną w zakresie chemicznych źródeł prądu, wykorzystując do tego celu metody teoretyczne i symulacyjne. [k\_u10]

3. potrafi krytycznie analizować przemysłowe procesy elektrochemiczne w ogniwach i i i i rodzaju oraz wprowadzać modyfikacje i ulepszenia w tym zakresie, wykorzystując zdobytą wiedzę, w tym wiedzę o najnowszych osiągnięciach nauki i techniki. [k\_u15]

4. potrafi krytycznie ocenić praktyczną przydatność wykorzystania nowych osiągnięć w inżynierii elektrochemicznej nanomateriałów, w tym nanomateriałów wykorzystywanych w chemicznych źródłach prądu. [k\_u17]

5. zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa związanych z wykonywaną pracą. [k\_u19]

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 zakresie działania chemicznych źródeł prądu, w tym z ochroną środowiska naturalnego. [k\_k2]

3. potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny. [k\_k6]

4. rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o aktualnym stanie i kierunkach rozwoju inżynierii elektrochemicznej, o zasadach użytkowania i postępowania z produktami procesów przebiegających w chemicznych źródłach prądu, o zagrożeniach związanych z pozyskiwaniem i dystrybucją surowców w przemyśle ogniwo i akumulatorów. [k\_k7]

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

1. Pisemny egzamin końcowy z przedmiotu.

## Treści programowe

Zagadnienia dotyczące modyfikacji nanomateriałów w celu magazynowania energii elektrycznej.

## Tematyka zajęć

1. Specyfika procesów elektrochemicznych.

2. Mechanizm i kinetyka procesów elektrodowych.

3. Wytwarzanie oraz modyfikacja nanomateriałów węglowych tj. grafenu, nanorurek węglowych, nanowłókien i innych.

4. Wykorzystanie nowoczesnych nanomateriałów w chemicznych źródłach prądu.

## Metody dydaktyczne

1. Metody podające (wykład).

## Literatura

Podstawowa

1. A. Czerwiński, Akumulatory, bateria, ogniwa, WKŁ, Warszawa 2005.

Uzupełniająca

2. A. Ciszewski, Podstawy inżynierii elektrochemicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.

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

4. A. Kiswa, Elektrochemia. Tom II: Elektrodyka, WNT, Warszawa 2000.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	25	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiw/egzaminu, wykonanie projektu)	25	10,00