**Nazwa przedmiotu:**

Elektrochemia

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Leszek Niedzicki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-PE000-ISP-0217

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. Godziny kontaktowe 30h, w tym obecność na wykładach 30h;
2. Zapoznanie się ze wskazaną literaturą – 15h;
3. Przygotowanie do egzaminu – 10h.
Razem nakład pracy studenta: 30h+15h+10h=55h.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Obecność na wykładach – 30h, co odpowiada 1.2 punktu ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

-

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora PW

**Cel przedmiotu:**

Po zakończeniu kursu student powinien: posiadać wiedzę elektrochemiczną, aby móc skutecznie porozumiewać się w ramach interdyscyplinarnych zespołów inżynierskich; posiadać wiedzę o komponentach do produkcji ogniw, o ich podstawowych parametrach i sposobach pomiaru tych właściwości; rozumieć podstawowe zjawiska zachodzące w ogniwach, ich ograniczenia i zalety; wiedzieć, jakie zagrożenia niesie dla konstrukcji metalowych i ogniw korozja, rozumie mechanizm jej powstawania i zna metody przeciwdziałania jej; potrafić przewidzieć potencjalne zagrożenia dla ogniwa galwanicznego wynikające z użycia danych materiałów i sposobu ich złożenia; umieć oszacować wymogi materiałowe lub wydajność podstawowych procesów elektrochemicznych oraz parametry ogniwa w danym zastosowaniu; rozumieć potrzebę współdziałania oraz potrafić porozumieć się ze specjalistami z innych branż na potrzeby ustalania parametrów i wymogów dla ogniw i ich komponentów w danym zastosowaniu.

**Treści kształcenia:**

Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawami elektrochemii pod kątem projektowania i budowy komponentów pojazdów i innych urządzeń zasilanych elektrycznie. Omawiane są następujące zjawiska, definicje, parametry i układy:
podstawy teoretyczne zjawisk elektrochemicznych; chemia roztworów wodnych; szereg napięciowy metali; potencjał chemiczny a potencjał elektrochemiczny; półogniwa; zasada działania ogniw galwanicznych; rodzaje ogniw; budowa ogniw; niezbędne składowe ogniwa; ogniwa pierwotne, wtórne i baterie; elektrodyka; rodzaje elektrod; parametry elektrod; kinetyka procesów elektrodowych; elektrolity; rodzaje elektrolitów; mechanizmy przewodnictwa; ruchliwość jonów; dyfuzja i konwekcja; gradient stężeń; przewodność molowa i jonowa; lepkość roztworów; iloczyn Waldena; współczynniki aktywności jonów; zjawisko dysocjacji i asocjacji; względna przenikalność elektryczna; warstwa międzyfazowa; przewodnictwo jonowe i elektronowe na styku elektroda-elektrolit; pasywacja a korozja; mikroogniwa; zagrożenia dla ogniw; zjawiska w ogniwach rzeczywistych; parametry chemiczne i metody pomiarowe materiałów do produkcji ogniwa i całych ogniw; stabilność i kompatybilność chemiczna materiałów; metody pomiarowe parametrów elektrochemicznych półogniw i materiałów elektroaktywnych; parametry fizyczne materiałów do produkcji ogniw; stabilność termiczna; przemiany fazowe; parametry elektrolitów i elektrod a parametry całego ogniwa; wzajemny wpływ i zależności parametrów składowych ogniwa; kondensatory - opis działania i budowa; Elektrostatyka; korozja i zabezpieczenia antykorozyjne.

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. W. Ufnalski – „Elementy elektrochemii”
2. A. Kisza – „Elektrochemia I. Jonika”
3. A. Kisza – „Elektrochemia II. Elektrodyka”

**Witryna www przedmiotu:**

lniedzicki.ch.pw.edu.pl

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-PE000-ISP-0217\_W1:**

Student potrafi skutecznie porozumiewać się w ramach interdyscyplinarnych zespołów inżynierskich, używając fachowego słownictwa do opisu zjawisk lub parametrów materiałowych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W02, K\_W05, K\_W15, K\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W06

**Efekt 1150-PE000-ISP-0217\_W2:**

Student potrafi scharakteryzować materiały stosowane do produkcji ogniw, ich podstawowe parametry i sposoby ich pomiaru. Potrafi objaśnić podstawowe zjawiska zachodzące w ogniwach i zależności między nimi.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W02, K\_W17

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

**Efekt 1150-PE000-ISP-0217\_W3:**

Student potrafi rozpoznać zagrożenia jakie dla konstrukcji metalowych i ogniw niesie korozja, potrafi opisać mechanizm jej powstawania i dobrać metody przeciwdziałania jej.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W02, K\_W05, K\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W06

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-PE000-ISP-0217\_U1:**

Student potrafi ocenić potencjalne zagrożenia dla ogniwa galwanicznego wynikające z użycia danych materiałów i sposobu ich złożenia.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U12, K\_U16, K\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U12, T1A\_U16, T1A\_U10, InzA\_U03

**Efekt 1150-PE000-ISP-0217\_U2:**

Student potrafi oszacować wymagania materiałowe lub wydajność podstawowych procesów elektrochemicznych oraz parametry ogniwa w danym zastosowaniu.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U07, K\_U09, K\_U11, K\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, InzA\_U01, InzA\_U02, T1A\_U09, T1A\_U12, InzA\_U04, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U14, InzA\_U06

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 1150-PE000-ISP-0217\_K1:**

Student jest świadomy potrzeby współdziałania i porozumiewania się ze specjalistami z innych branż na potrzeby ustalania parametrów i wymogów dla ogniw w danym zastosowaniu.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04