**Nazwa przedmiotu:**

Jonika i fotonika

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Michał Marzantowicz,

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-PE000-ISP-0130

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. godziny kontaktowe (zajęcia): obecność na wykładach 30h
2. studia literaturowe: 10h
3. przygotowanie do zajęć: 10h
4. przygotowanie do egzaminu: 10h
5. godziny kontaktowe: obecność na laboratoriach 15h
6. przygotowanie do laboratoriów: 10h
7. sprawozdania z laboratoriów: 10h
Razem nakład pracy studenta: 60 + 35 =95h (3pkt ECTS)

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

obecność na wykładach: 30h, 2. Obecność na laboratoriach 15h - co odpowiada 2pkt ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

obecność na laboratoriach 15h co odpowiada 1 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy fizyki 1 oraz 2

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora PW

**Cel przedmiotu:**

Po ukończeniu kursu student powinien mieć podstawową wiedzę o właściwościach fizycznych i zastosowaniach półprzewodników w ogniwach słonecznych, zjawisku transportu jonowego oraz materiałach charakteryzujących się wysokim przewodnictwem jonowym i metodach badania właściwości elektrycznych przewodników jonowych

**Treści kształcenia:**

W podziale na wykład:
1) Elementy fizyki ciała stałego; wiązania atomowe; sieci krystaliczne
2) Teoria pasmowa ciał stałych; metale, izolatory, półprzewodniki.
3) Przewodność elektryczna półprzewodników. Półprzewodniki domieszkowane.
4) Własności złącza typu p-n. Elementy półprzewodnikowe. Zasada działania i charakterystyka diody. Fotodiody i diody świecące
5) Ogniwa słoneczne - budowa, sprawność i zastosowania fotoogniw.
6) Napięcie kontaktowe metali; termopary i ogniwa Peltiera.
7) Ogniwo galwaniczne. Budowa ogniw, reakcje elektrodowe. Akumulatory. Pokrycia galwaniczne. Zjawiska korozji.
8) Elektrolity stałe, defekty i ich wpływ na właściwości fizyczne; polikryształy
9) Przewodniki krystaliczne i szkliste. Przewodniki protonowe, tlenkowe, przewodniki jonów litu.
9) Właściwości elektryczne elektrolitów stałych; dyfuzja i ruchliwość jonów; zależność Arrheniusa oraz VTF; przewodnictwo mieszane; efekty polaryzacyjne; odwracalność elektrod
10) Pomiary zmiennoprądowe elektrolitów stałych; spektroskopia impedancyjna; wykresy impedancyjne, elektryczny obwód zastępczy; zjawiska relaksacyjne
11) Elektrochemiczne metody charakteryzacji elektrolitów stałych
12) Metody pomiaru liczb przenoszenia
13) Charakterystyczne parametry ogniw i metody ich wyznaczania.
14) Ogniwa i fotoogniwa jako ekologiczne źródła energii. Ocena istniejących rozwiązań technicznych, perspektywy rozwoju energetyki..
W podziale na laboratorium:
1) Badanie charakterystyki protonowego ogniwa paliwowego
2) Optyczne własności półprzewodników.
3) Cienkowarstwowe ogniwo słoneczne
4) Wyznaczanie charakterystyk przewodnika jonowego
5) Badanie złącza p-n i charakterystyki diody świecącej.

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia na wykładzie oraz sprawozdania z każdego ćwiczenia laboratoryjnego

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Podstawy fizyki, PWN 2003.
2. W. Bogusz, J. Garbarczyk, F. Krok: Podstawy Fizyki, OWPW 2010.
3. W. Bogusz, F, Krok: Elektrolity stałe, WNT 1995.
4. W. Jakubowski: Przewodniki superjonowe, WNT 1988.
5. R. Bacewicz: Optyka ciała stałego – wybrane zagadnienia, OWPW 1995.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka 1050-PE000-ISP-0130\_W1:**

Weryfikacja:

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka 1050-PE000-ISP-0130\_U1:**

Weryfikacja:

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1050-PE000-ISP-0130\_U2:**

Weryfikacja:

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1050-PE000-ISP-0130\_U3:**

Weryfikacja:

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1050-PE000-ISP-0130\_U4:**

Weryfikacja:

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1050-PE000-ISP-0130\_U5:**

Weryfikacja:

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1050-PE000-ISP-0130\_U6:**

Weryfikacja:

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**