**Nazwa przedmiotu:**

Materiały magnetyczne

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Marcin Leonowicz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-PE000-ISP-0212

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 15 godz.:
a) wykład -15 godz.
2) Praca własna studenta 10 godz.
3) RAZEM – 25 godz

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

 1 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych - 15 w tym:
a) wykład - 15 godz.;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowy kurs inżynierii materiałowej

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora PW

**Cel przedmiotu:**

Celem wykładów jest zapoznanie studentów z podstawami magnetyzmu oraz materiałami magnetycznie miękkimi i twardymi, stosowanymi w konstrukcjach inżynierskich.
Po zakończeniu kursu student potrafi dobrać materiały magnetyczne do określonych konstrukcji oraz wykorzystać metody analityczne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.

**Treści kształcenia:**

Podstawowe definicje i jednostki – elektryczność i magnetyzm, pole magnetyczne, przenikalność magnetyczna, podział materiałów magnetycznych, histereza magnetyczna. Ferromagnetyzm – moment magnetyczny atomu, siły wymiany, temperaturowa zależność namagnesowania, anizotropia magnetyczna, pole odmagnesowujące, energia magnetostatyczna. Struktura domenowa – grubość ściany domenowej, oddziaływanie ścian domenowych z wtrąceniami. Oddziaływanie pola magnetycznego na domeny. Cząstki jednodomenowe. Namagnesowanie, koercja. Materiały magnetycznie miękkie – straty na histerezę i prądy wirowe, rodzaje materiałów i ich zastosowania. Materiały Magnetycznie twarde – rodzaje materiałów i metody ich otrzymywania. Materiały nanokrystaliczne i nanokompozytowe - wpływ nanostruktury na właściwości magnetyczne, zjawisko podwyższonych oddziaływań wymiennych. Materiały do zapisu i gromadzenia danych – taśmy magnetyczne, dyski magnetyczne, cienkie warstwy magnetyczne.

**Metody oceny:**

Kolokwium pisemne na koniec zajęć.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. M. Leonowicz, J. Wysłocki , Nowoczesne magnesy, WNT 2005.
Inne książki i publikacje z zakresu tematyki przedmiotu.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-PE000-ISP-0212\_W1:**

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w budowie pojazdów hybrydowych, ich komponentów i w systemach generowania, przekształcania i akumulacji energii

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-PE000-ISP-0212\_U1:**

potrafi planować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk elektrycznych, mechanicznych i magnetycznych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących materiały, elementy napędów hybrydowych i elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U08