**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:**

242

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

17 godzin, w tym:
14 godzin wykłady i 4 godziny pracy własnej

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

brak

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

brak

**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:**

Zapoznanie studentów z podstawami fizyki magnetyzmu, typami materiałów magnetycznych oraz ich zastosowaniami.

**Treści kształcenia:**

1. Wprowadzenie
Elektryczność i magnetyzm
Podstawowe pojęcia definicje
2. Klasyfikacja materiałów magnetycznych
Przenikalność magnetyczna, podatność magnetyczna, strumień magnetyczny
Diamagnetyki, paramagnetyki, ferromagnetyki
3. Ferromagnetyzm
Metale przejściowe
Siły wymiany
Krzywa Bethe-Slatera
Struktura domenowa
Oddziaływanie ścian domenowych z wtrąceniami
Histereza magnetyczna
4. Anizotropia magnetyczna
Anizotropia magnetokrystaliczna
Pole odmagnesowujące
Anizotropia kształtu
Energia magnetostatyczna
5. Magnetyzm małych cząstek
Koercja i remanencja małych cząstek
6. Magnetostrykcja
Definicja magnetostrykcji
Anizotropia naprężeniowa
7. Straty w materiałach magnetycznie miękkich
Straty na histerezą
Straty dynamiczne
Straty magnetostrykcyjne
8. Materiały magnetycznie miękkie
Stopy Fe-Si
Stopy o dużej przenikalności – Permalloy
Stopy o dużej indukcji
Stopy amorficzne
Miękkie ferryty
9. Materiały magnetycznie twarde
Punkt pracy magnesu
Maksymalna energia magnetyczna
Magnesy Alnico
Twarde ferryty
Magnesy z ziem rzadkich: SmCo, Nd-Fe-B
Magnesy nanokrystaliczne
10. Stabilność magnesów
Straty odwracalne
Straty nieodwracalne
11. Zastosowania materiałów magnetycznych
Zamiana energii mechanicznej w elektryczną i odwrotnie
Skupianie i odchylanie wiązki elektronów
Zastosowania magnetomechaniczne
Nośniki zapisu magnetycznego
12. Pomiary własności magnetycznych
Pomiary histerezy w układzie otwartym i zamkniętym
Magnetometr ekstrakcyjny
Waga magnetyczna

**Metody oceny:**

Kolokwium na zakończenie wykładów

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Materiały pomocnicze do przedmiotu zapewniane przez prowadzącego.
M. Leonowicz, J. Wysłocki: Nowoczesne materiały magnetycznie twarde, wyd. PW 1996.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe