

# Inżynieria materiałowa w energetyce - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Inżynieria materiałowa w energetyce               |
| Kod przedmiotu      | 06.7-WE-EEP-IME                                   |
| Wydział             | Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki |
| Kierunek            | Efektywność energetyczna                          |
| Profil              | praktyczny                                        |
| Rodzaj studiów      | pierwszego stopnia z tyt. inżyniera               |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2016/2017                          |

| Informacje o przedmiocie        |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| Semestr                         | 3                        |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 3                        |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy              |
| Język nauczania                 | polski                   |
| Sylabus opracował               | • dr inż. Jacek Rusiński |

| Formy zajęć  |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|--------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć  | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład       | 30                                      | 2                                      | -                                          | -                                         | Zaliczenie na ocenę |
| Laboratorium | 30                                      | 2                                      | -                                          | -                                         | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

C1W. Przekazanie wiedzy dotyczącej zjawisk fizycznych występujących w materiałach stosowanych w elektrotechnice i energetyce.

C1U. Zrozumienie podstawowych własności materiałów stosowanych w elektrotechnice i energetyce.

C1K. Uświadomienie studentom kluczowej roli inżynierii materiałowej dla rozwoju techniki.

## Wymagania wstępne

Wiedza ogólna z zakresu fizyki i chemii

## Zakres tematyczny

### Wykład

Podstawy teorii budowy i klasyfikacja materiałów elektrotechnicznych.

Wiązania międzyatomowe. Ciała stałe krystaliczne i amorficzne. Budowa kryształów.

Podstawy teorii pasmowej ciał stałych. Stałe materiałowe w równaniach elektrodynamiki klasycznej.

Klasyfikacja materiałów elektrotechnicznych.

Materiały przewodzące. Przewodnictwo elektryczne metali.

Obróbka cieplna materiałów. Stopy metali i ich własności. Przegląd własności materiałów przewodzących.

Materiały przewodowe, oporowe, stykowe, termoelektryczne, spoiwa i luty.

Materiały elektroizolacyjne. Zjawiska przewodzenia i polaryzacji w dielektrykach. Wytrzymałość dielektryczna. Starzenie materiałów dielektrycznych.

Podział materiałów izolacyjnych. Materiały izolacyjne gazowe i ciekłe. Szkła i materiały ceramiczne.

Przegląd tworzyw sztucznych stosowanych w elektrotechnice. Materiały termokurczliwe.

Materiały magnetyczne. Mechanizmy polaryzacji magnetycznej. Podział materiałów magnetycznych.

Elektrotechniczne blachy magnetyczne. Ferryty. Stopy magnetyczne. Magnetodielektryki.

Nadprzewodnictwo. Nadprzewodnictwo wysokotemperaturowe. Tendencje rozwojowe w elektrotechnologii.

Nanotechnologie. Materiały optoelektroniczne. Ochrona antyelektrostatyczna.

Podsumowanie wiadomości z zakresu Inżynierii materiałowej w energetyce

### Laboratorium

Wprowadzenie do pomiarów w inżynierii materiałowej.

Pomiar przenikalności elektrycznej i współczynnika strat dielektrycznych tg dielektryków stałych.

Badanie pętli histerezy materiałów magnetycznych.

Pomiar rezystywności stałych materiałów dielektrycznych.

Badanie właściwości materiałów stykowych.

Badanie zjawisk termoelektrycznych w metalach – zjawisko Peltiera.

Badanie odporności na prądy pełzające materiałów izolacyjnych stałych.

Pomiar rezystywności ciekłych materiałów dielektrycznych.

Badanie wpływu właściwości materiałów magnetycznych na reluktancję obwodu magnetycznego.

Badanie zjawisk termoelektrycznych w metalach – zjawisko Seebecka.  
Badanie właściwości materiałów przewodzących.  
Badanie przewodnictwa cieplnego materiałów konstrukcyjnych.  
Badania wytrzymałości dielektrycznej powietrza dla różnych układów elektrod.  
Podsumowanie wiadomości z zakresu inżynierii materiałowej.

## Metody kształcenia

Wykład: wykład konwencjonalny (multimedialny), wykład problemowy  
Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Symbol e efektów                                                        | Metody weryfikacji                                                                   | Forma zajęć                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Student ma zweryfikowaną laboratoryjnie wiedzę na temat podstawowych parametrów materiałów przewodzących, dielektrycznych i magnetycznych stosowanych w elektrotechnice, ma świadomość konieczności ciągłego samokształcenia się w związku z dynamicznym postępowaniem technologicznym w zakresie materiałów stosowanych w elektroenergetyce. | <ul style="list-style-type: none"><li>K1P_U17</li><li>K1P_K01</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul> |
| Student ma wiedzę na temat podstawowych właściwości materiałów stosowanych w energetyce, a w szczególności materiałów przewodzących, magnetycznych i dielektrycznych. Posiada również podstawową wiedzę na temat kierunków rozwoju inżynierii materiałowej.                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>K1P_W06</li><li>K1P_U17</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>kolokwium</li></ul>                            | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li></ul>       |

## Warunki zaliczenia

**Wykład**  
Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium pisemnych lub ustnych przeprowadzonych co najmniej raz w semestrze.

**Laboratorium**  
Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z ocen cząstkowych wystawianych za wykonane przez studentów sprawozdanie z każdych zajęć laboratoryjnych.  
**Ocena końcowa**

Ocena końcowa przedmiotu jest wyznaczana jako średnia arytmetyczna z ocen ze wszystkich form przedmiotu z wagą: wykład 50%, laboratorium 50%.

## Literatura podstawowa

- Celiński Z.: Materiałoznawstwo elektrotechniczne, Oficyna PW, Warszawa, 2005.
- Blicharski M.: Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa, 2004.
- Kolbiński K, Słowikowski J.: Materiałoznawstwo elektrotechniczne, WNT, Warszawa, 1988.
- Soiński M.: Materiały magnetyczne w technice, COSiW SEP, Warszawa, 2001.

## Literatura uzupełniająca

- Grabski M.W., Kozubowski J.A.: Inżynieria Materiałowa. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2003.
- Kostrubiec F.: Podstawy fizyczne materiałoznawstwa dla elektryków, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 1999.
- Regis Ed.: Nanotechnologia, Prószyński i s-ka, Warszawa, 2001.
- Grabski M., Kozubowski J.: Inżynieria materiałowa. Geneza, istota, perspektywy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003.
- Jurczyk M.: Nanomateriały. Wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez prof. dr hab. inż. Grzegorz Benysek (ostatnia modyfikacja: 09-09-2016 14:44)