**Nazwa przedmiotu:**

FIZYKA INŻYNIERSKA II

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. nzw. dr hab. inż. Tomasz Wiśniewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

NS660

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

3 ECTS - 75 godzin, w tym:
1. Liczba godzin kontaktowych: 33, w tym:
d) wykład – 15 godz.
e) ćwiczenia – 15 –godz.
f) konsultacje – 3 godz.
2. Praca własna studenta – 42 godzin, w tym:
a) 20 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury),
b) 22 godz. - przygotowywanie się do 2 kolokwiów

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

1,3 ECTS - 33 godziny, w tym:
d) wykład – 15 godz.
e) ćwiczenia – 15 –godz.
f) konsultacje – 3 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

bd

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

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

**Wymagania wstępne:**

Termodynamika I

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Nauczenie rozróżniania i matematycznego opisu podstawowych i złożonych procesów wymiany ciepła, podstaw elektrochemicznej i fotoelektrycznej konwersji energii, metod detekcji w podczerwieni oraz kontroli temperatury urządzeń elektronicznych

**Treści kształcenia:**

Podstawy termodynamiczne elektrochemicznych i fotoelektrycznych źródeł energii (akumulatory, ogniwa paliwowe, fotoogniwa, itp.,). Podstawy wymiany ciepła. Przewodzenie ciepła w stanie ustalonym i nieustalonym. Termiczny opór kontaktowy i jego kontrola. Wyznaczanie rozkładów temperatury w ciałach stałych – wpływ na naprężenia cieplne. Przejmowanie ciepła, współczynnik przejmowania ciepła, metody intensyfikacji wymiany ciepła przy przejmowaniu ciepła. Promieniowanie cieplne, emisyjność, współczynniki konfiguracji, metody intensyfikacji wymiany ciepła przy promieniowaniu cieplnym. Promieniowanie podczerwone i zasady detekcji obiektów w podczerwieni. Metody ochrony przed oddziaływaniami cieplnymi. Metody chłodzenia urządzeń elektronicznych.

**Metody oceny:**

Kolokwium dotyczące podstaw wymiany ciepła oraz detekcji w podczerwieni. Rozwiązanie złożonego problemu z wymiany ciepła lub przygotowanie opisu jednego z przedstawionych tematów z wymiany ciepła.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Zalecana literatura: 1) S. Wiśniewski: “Wymiana ciepła”, PWN 2) J. Madejski: Teoria wymiany ciepła”, PWN 3) S. Wiśniewski, T.S. Wiśniewski: “Wymiana ciepła”, WNT 4) P. Furmański, R. Domański: „ Wymiana ciepła. Przykłady i zadania”, Oficyna wydawnicza PW Dodatkowe literatura: - Materiały dla studentów zamieszczane na stronie www.itc.pw.edu.pl

**Witryna www przedmiotu:**

 bd

**Uwagi:**

bd

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NS660\_W1:**

Zna mechanizmy i opis matematyczny wymiany ciepła; przewodzenia, przejmowania i promieniowania.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt NS660\_W2:**

Zna metody intensyfikacji wymiany ciepła i metody ochrony przed oddziaływaniami cieplnymi.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt NS660\_W3:**

Zna podstawy termografii w podczerwieni i możliwosci jej zastosowania.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt NS660\_W4:**

 Zna podstawy termodynamiczne elektrochemicznych i fotoelektrycznych źródeł energii.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W04, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NS660\_U1:**

 Potrafi rozwiązać podstawowe problemy inżynierskie związane z wymianą ciepła w urządzeniach elektronicznych.

Weryfikacja:

kolokwium, samodzielne rozwiązanie problemu

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_U06, AiR2\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U15, T2A\_U17, T2A\_U01, T2A\_U10, T2A\_U18

**Efekt NS660\_U2:**

Potrafi dokonać poprawnego pomiaru zmiennej temperatury i strumienia ciepła.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U10, T2A\_U18