**Nazwa przedmiotu:**

FIZYKA INŻYNIERSKA II

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Tomasz Wiśniewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS660

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

3 punkty ECTS - 75 godzin, w tym:
1) Liczba godzin kontaktowych: 33, w tym:
a) wykład – 15 godz.,
b) ćwiczenia – 15 godz.,
c) 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:
a) wykład – 15 godz.,
b) ćwiczenia – 15 godz.,
c) konsultacje – 3 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wiedza i umiejętności w zakresie podstaw termodynamiki.

**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.
Dodatkowa literatura: - Materiały dla studentów zamieszczane na stronie www.itc.pw.edu.pl

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS660\_W1:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS660\_W2:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS660\_W3:**

Zna podstawy termografii w podczerwieni i możliwości jej zastosowania.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS660\_W4:**

Zna podstawy termodynamiczne elektrochemicznych i fotoelektrycznych źródeł energii.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS660\_U1:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium, samodzielne rozwiązanie problemu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS660\_U1:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium, samodzielne rozwiązanie problemu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS660\_U2:**

Potrafi dokonać poprawnego pomiaru zmiennej temperatury i strumienia ciepła.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**