**Nazwa przedmiotu:**

Wymiana ciepła w układach biologicznych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Tomasz Wiśniewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnosciowe

**Kod przedmiotu:**

NS591

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

przygotowanie indywidualnego opracowania i prezentacji: 18 godzin
przygotowanie do kolokwium: 12 godzin

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

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

NW116 - Termodynamika 1 (TERMA1)
NK423 - Wymiana ciepła 1 (WYCIEP1)

**Limit liczby studentów:**

30 osób

**Cel przedmiotu:**

Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi sporządzić bilans cieplny człowieka. Potrafi dokonać pomiarów i obliczeń służących do oceny komfortu cieplnego. Poznaje zagrożenia związane z działaniem niskich i wysokich temperatur na organizm ludzki oraz sposoby ochrony przed nimi. Poznaje metody terapii związane z wykorzystaniem niskich temperatur i oddziaływania laserowego. Poznaje podstawy i możliwości zastosowania termografii w podczerwieni w budownictwie.

**Treści kształcenia:**

Wymiana ciepła wewnątrz organizmu człowieka i z jego otoczeniem. Bilans cieplny człowieka. Fizjologia gospodarki cieplnej ustroju. Układ termoregulacji. Komfort cieplny. Pomiary komfortu cieplnego. Działanie silnych źródeł promieniowania i wysokich temperatur na organizm ludzki. Działanie niskich temperatur na organizm ludzki. Zamrażanie tkanek. Krioterapia. Oddziaływania promieniowania laserowego na tkanki. Zamrażanie żywności. Zastosowanie termografii w podczerwieni.

**Metody oceny:**

Zaliczenie na podstawie opracowania indywidualnego zagadnienia i jego prezentacji oraz jednego kolokwium.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Wiśniewski S., Wiśniewski T.S.: Wymiana ciepła. WNT, 2000 r.
2. Fanger P.O. Komfort cieplny. Arkady, 1974 r.
3. Gruda Z., Postolski J.: Zamrażanie żywności. WNT, 1999 r.
Dodatkowe literatura:
 - Materiały dostarczone przez wykładowcę,
 - Polskie normy dotyczące komfortu cieplnego

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt EW1:**

EW1 – Posiada wiedzę w zakresie wymiany ciepła w organizmie człowieka, mechanizmów wymiany ciepła z jego otoczeniem, bilansu cieplnego człowieka, fizjologia gospodarki cieplnej ustroju i układu termoregulacji.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02

**Efekt EW2:**

EW2 – Posiada wiedzę w zakresie komfortu cieplnego oraz metod jego pomiaru i oceny

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02

**Efekt EW3:**

EW3 – Posiada wiedzę w zakresie oddziaływania wysokich i niskich temperatur na organizmy żywe oraz ochrony przed nimi.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02

**Efekt EW4:**

EW4 – Posiada wiedzę w zakresie podstaw krioterapii, kriochirurgii oraz oddziaływań laserowych na tkanki organizmów żywych.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02

**Efekt EW5:**

EW5 – Posiada wiedzę w zakresie wymiany ciepła podczas zamrażania żywności.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02

**Efekt EW6:**

EW6 – Posiada wiedzę w zakresie podstaw termografii w podczerwieni i jej zastosowań w budownictwie.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt EU1:**

EU1 - Potrafi sporządzić bilans cieplny człowieka.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10, T2A\_U15

**Efekt EU2:**

EU2 - Potrafi dokonać pomiarów i obliczeń służących do oceny komfortu cieplnego.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08

**Efekt EU3:**

EU3 – Potrafi zinterpretować wyniki badań termowizyjnych przegród budowlanych.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08

**Efekt EU4:**

EU4 – Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł oraz przygotować i przedstawić prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego przedmiotu.

Weryfikacja:

Prezentacja

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_U01, E2\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U04