



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wybrane zagadnienia wymiany ciepła

### Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka Przemysłowa i Odnawialna

Studia w zakresie (specjalność)

Energetyka Ciepła i Odnawialna

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Damian Joachimiak

email: damian.joachimiak@put.poznan.pl

tel. 61 665 2209

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Magda Joachimiak

email: magda.joachimiak@put.poznan.pl

tel. 61 665 2209

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z zakresu wybranych procesów przepływu ciepła i termodynamiki w maszynach i urządzeniach ciepłno- przepływowych.

Umiejętność opisu i obliczania złożonych procesów przepływu ciepła. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów.

Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie z opisem zjawisk przepływu ciepła i metodami obliczeniowymi dla wymienników ciepła.



## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

Ma rozszerzoną wiedzę na temat najnowszych odkryć naukowych i rozwiązań technicznych w dziedzinie wymiany ciepła.

Zna podstawowe procesy zachodzące w wymiennikach ciepła.

Ma pogłębioną wiedzę o metodach pomiarów temperatury, ciśnienia i strumieni płynów.

### Umiejętności

Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę i umiejętności do przystosowywania istniejących, bądź tworzenie nowych rozwiązań technicznych związanych z procesami przepływu ciepła.

Potrafi rozwiązywać zadania badawcze i inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla energetyki przemysłowej i odnawialnej.

Potrafi projektować i przeprowadzać eksperymenty i symulacje a także analizować i interpretować ich wyniki.

### Kompetencje społeczne

Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści w zakresie wymiany ciepła.

Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym:

- rozwijania dorobku zawodowego,
- podtrzymywania etosu zawodu,
- przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład i ćwiczenia - zaliczenie pisemne. Uzyskanie zaliczenia od minimum 51% punktów możliwych do zdobycia. Istnieje możliwość odpytania ustnego w celu podniesienia uzyskanej oceny.

Projekty: Ocenianie ciągłe na każdych zajęciach. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

## Treści programowe

Zjawiska procesów przepływu ciepła oraz ich opis.

Analiza wymiarowa i warunki podobieństwa.

Procesy przepływu ciepła w wymiennikach.



Geometrie wymienników ciepła.

Metody obliczeniowe wymienników ciepła.

### **Metody dydaktyczne**

Wykład prowadzony będzie przy pomocy tablicy oraz prezentacji multimedialnej.

Ćwiczenia prowadzone będą przy tablicy (kredowej lub białej), student zobowiązany jest do posiadania kalkulatora.

Zajęcia projektowe: omawianie teorii i założeń do zajęć na tablicy oraz wykonywanie zadań podanych przez prowadzącego, samodzielna praca nad zadaniem projektowym.

### **Literatura**

#### Podstawowa

1. Brodowicz K.: Teoria wymienników ciepła i masy, PWN 1982
2. Hobler T.: Ruch ciepła i wymienniki, WNT 1979
3. Kostowski E.: Przepływ ciepła, Wyd. P. Śl. 1991
4. Kostowski E.: Zbiór zadań z przepływu ciepła, Wyd. P. Śl. 1988
5. Wiśniewski St., Wiśniewski T.: Wymiana ciepła, WNT 1997

#### Uzupełniająca

Staniszewski B. Red.: Wymiana ciepła - zadania i przykłady, PWN 1965

Staniszewski B.: Wymiana ciepła, PWN 1979

Holman J.P., Heat transfer, London McGraw-Hill 1992

Incropera F.P., De Witt D.P.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley & Sons, New York 2002

Madejski J.: Teoria wymiany ciepła, Szczecin, WUPSz 1998

Bejan A.: Heat Transfer, John Wiley & Sons, Inc., New York 1993

Cengel Y.A.: Heat and Mass Transfer, Mc Graw Hill, New York 2006



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	47	2,0
Praca własna studenta: studia literaturowe, przygotowanie do przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, wykonanie projektu <sup>1</sup>	15	0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności