



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wymiana ciepła i maszyny przepływowe [S1MiBP1>WCiMP]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa pojazdów

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Jarosław Bartoszewicz prof. PP  
jaroslaw.bartoszewicz@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z zakresu podstaw procesów przepływu ciepła w maszynach i urządzeniach ciepłno- przepływowych Student ma podstawową wiedzę o miejscu maszyn przepływowych w systemie nauk i relacji z innymi obszarami wiedzy. Student potrafi określić priorytety ważne przy rozwiązywaniu stawianych przed nim zadań.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie z podstawowymi procesami przepływu ciepła i równaniami zachowania energii. Poznanie metod opisu różnych procesów przepływu ciepła realizujących założone procesy konwersji energii cieplnej i mechanicznej Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu maszyn przepływowych: definicji, pojęć oraz zagadnień termodynamiczno-przepływowych w odniesieniu do procesów przepływu gazów i przetłaczania cieczy. Studenci uzyskują wiedzę i umiejętności w zakresie budowy, metod projektowania i sposobów eksploatacji maszyn przepływowych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, teorię równań różniczkowych,

probabilistykę, geometrię analityczną niezbędną do: opisu działania systemów mechanicznych dyskretnych, zrozumienia metod grafiki komputerowej, opisu działania układów elektrycznych i mechatronicznych

Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą podstawy mechaniki klasycznej, optyki, elektryczności i magnetyzmu, fizyki ciała stałego, fizyki kwantowej i jądrowej, niezbędną do zrozumienia wykładów specjalistycznych w zakresie teorii materiałów konstrukcyjnych i materiałoznawstwa, teorii maszyn i mechanizmów, teorii napędów elektrycznych i układów mechatronicznych.

Umiejętności:

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, internetu, baz danych i innych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje interpretować i wyciągać z nich wnioski oraz tworzyć i uzasadniać opinie  
Potrafi wyszukiwać w katalogach i na stronach producentów gotowe komponenty maszyn do wykorzystania we własnych projektach.

Kompetencje społeczne:

Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

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

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez egzamin końcowy składający się z 6 do 9 pytań różnie punktowanych w zależności od stopnia ich trudności. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są podstawie krutkich kolokwiów wejściowych oraz sprawozdań z zajęć. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia omawiane są najpierw na tablicy a następnie realizowane w grupach - ćwiczenia praktyczne.

### Treści programowe

Podstawy transportu masy pędu i energii w maszynach ciepło-przepływowych. Zasady wymiany ciepła oraz realizacji pracy w maszynach. Wymienniki ciepła - rodzaje, zasada działania, projektowanie i dobór. Maszyny o przepływach izotermicznych. Maszyny przepływowe - rodzaje, zasada działania, projektowanie i dobór.

### Tematyka zajęć

Przewodzenie ciepła - równanie różniczkowe, warunki brzegowe. Właściwości cieplne materiałów. Przewodzenie w żebrach. Przewodzenie w warunkach nieustalonych. Analiza wymiarowa i warunki podobieństwa. Wstęp do metod numerycznych. Podstawy procesów konwekcji ciepła. Podstawy Promieniowania cieplnego. Wymiennik ciepła. Analiza podstawowych zjawisk przepływowych i przemian termodynamicznych zachodzących w maszynach przepływowych. Metody jednowymiarowe projektowania maszyn przepływowych, interpretacja fizyczna wskaźników pracy i wskaźników przepływowych. Znajomość i fizyczna interpretacja definicji sprawności izentropowej, politropowej, wolumetrycznej, mechanicznej, elektrycznej, ogólnej w maszynach przepływowych oraz metody ich podnoszenia. Sposoby doboru i parametry przepływowe maszyn przepływowych pracujących w układzie szeregowym i równoległym. Sposoby zabezpieczania maszyn przepływowych przed zniszczeniem na skutek przekroczenia parametrów pracy i wystąpienia zjawisk pompowania. Dobór maszyn przepływowych do instalacji energetycznych. Metody wyznaczania strat przecieku i brodzenia w maszynach przepływowych.

### Metody dydaktyczne

Wykład: tablicowy z prezentacją multimedialną.

Zajęcia laboratoryjne: omawianie teorii i założeń do zajęć na tablicy oraz wykonywanie zadań podanych przez prowadzącego.

### Literatura

Podstawowa

1. Perycz S., Turbiny parowe i gazowe
2. Tuliszka E., Sprężarki, dmuchawy i wentylatory, WNT, Warszawa 1976.
3. Tuliszka E., Turbiny cieplne, WNT, Warszawa 1973
4. Prandtl L., Dynamika gazów, PWN, Warszawa 1956.
5. Jędrał W., Pompy wirowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001
6. Wiśniewski S., Wymiana Ciepła  
Uzupełniająca  
T. Chmielniak – Turbiny cieplne, Wyd. Pol. Śląskiej, 2004

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	40	2,00