



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Modelowanie procesów cieplnych [S1Energ2>MPC]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Energetyka

Rok/Semestr  
4/7

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  
15

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Joanna Jójka  
joanna.jojka@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Ma zaawansowaną, ugruntowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu termodynamiki, matematyki i mechaniki płynów, niezbędną do opisu i analizy działania elementów i układów energetycznych, oraz procesów fizycznych i chemicznych związanych z wytwarzaniem, magazynowaniem i dostarczaniem energii [K1\_W01] Potrafi wykorzystać poznane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz modele matematyczne i symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów i układów energetycznych [K1\_U07] Ma świadomość krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznaje jej znaczenie w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, a także przy podejmowaniu decyzji w procesach związanych z wytwarzaniem, magazynowaniem i dostarczaniem energii [K1\_K01]

### Cel przedmiotu

Celem kursu jest wykorzystanie narzędzi numerycznych do rozwiązywania problemów związanych z termodynamiką oraz mechaniką płynów. Studenci zdobywają wiedzę i umiejętności w zakresie modelowania procesów konwersji energii i określania różnic między uproszczonymi wynikami obliczeń analitycznych a rozwiązaniem numerycznym w dziedzinie transferu ciepła, pędu i masy, włącznie z procesami spalania.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza:

Posiada uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wykorzystania termodynamiki, mechaniki płynów, elementów wymiany ciepła do modelowania podstawowych technologii przetwarzania energii [K1\_W06]

Posiada zaawansowaną i ugruntowaną wiedzę dotyczącą budowy, działania i diagnostyki urządzeń, maszyn, instalacji i sieci energetycznych, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentów [K1\_W10]

Ma ugruntowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą wytwarzania i dostarczania energii [K1\_W12]

#### Umiejętności:

Potrafi dobrać modele numeryczne i wykonać analizę numeryczną dla układu cieplno-przepływowego; potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania [K1\_U14]

Potrafi projektować proste układy cieplno-przepływowe dla różnych zastosowań, a także dokonać wstępnej oceny proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich [K1\_U18]

#### Kompetencje społeczne:

Ma świadomość konieczności inicjonowania zmian związanych z wdrażaniem nowych technologii oraz rozwiązań technicznych i organizacyjnych w energetyce [K1\_K04]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład - zaliczenie pisemne. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Istnieje możliwość uzupełnienia zaliczenia pisemnego w formie ustnej w celu podniesienia uzyskanej oceny.

Laboratorium - ewaluacja bieżących postępów w formie raportu z wykonanego ćwiczenia oraz odpowiedź na pytania zadawane w formie ustnej. Raport końcowy w formie pisemnej. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

### Treści programowe

Teoretyczne i praktyczne wprowadzenie do obliczeń numerycznych. Modelowanie geometrii, metody dyskretyzacji oraz dobór modeli numerycznych dla analizowanych zjawisk cieplno-przepływowych. Modelowanie procesów cieplnych z wykorzystaniem zdobytej wiedzy z obszaru termodynamiki, mechaniki płynów, wymiany ciepła, pędu i masy. Analiza danych numerycznych oraz eksperymentalnych, walidacja obliczeń numerycznych. Dyskusja otrzymanych wyników.

### Tematyka zajęć

brak

### Metody dydaktyczne

Wykład - wykład tablicowy lub/i prezentacja multimedialna oraz demonstracja na przykładzie (case study).

Laboratorium - demonstracja na przykładzie (case study) wraz z objaśnieniem i instruktażem, następnie samodzielne przeprowadzanie zadanego ćwiczenia laboratoryjnego/projektowego przez studentów.

### Literatura

#### Podstawowa:

Ansys Fluent User/Theory Guide

Maciej Kryś, Mateusz Pawłucki, CFD dla inżynierów. Praktyczne ćwiczenia na przykładzie systemu ANSYS Fluent, 2020

S. Wiśniewski - Wymiana ciepła

#### Uzupełniająca:

COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS. The Basics with Applications. J.D Anderson

Fundamentals of Heat and Mass Transfer. Frank P. Incropera, David P. DeWitt, Theodore L. Bergman, Adrienne S. Lavine

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00