



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Termomechanika w energetyce [S1Energ2>TwE]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Energetyka

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  
15

Laboratorium  
15

Inne  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
15

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Bartosz Ziegler  
bartosz.ziegler@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z zakresu termodynamiki, mechaniki płynów i procesów przepływu i konwersji energii w maszynach i urządzeniach ciepłno- przepływowych. Umiejętność opisu i obliczania podstawowych procesów termodynamicznych i prostych układów konwersji energii cieplnej. 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 podstawowymi procesami termodynamicznymi, przemianami termodynamicznymi i równaniami zachowania energii. Poznanie metod opisu różnych czynników termodynamicznych stosowanych w energetyce. Zapoznanie się z metodami numerycznego modelowania przepływu ciepła. Definiowaniem warunków brzegowych. Nabycie umiejętności stosowania zdobytej dotychczas wiedzy do rozwiązywania problemów technicznych. Zdobycie umiejętności obsługi programów inżynierskich do symulowania zjawisk, interpretacji wyników oraz walidacji z danymi eksperymentalnymi.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Uporządkowana i podbudowana teoretycznie wiedza w zakresie podstawowych technologii przetwarzania energii, metod modelowania tych procesów i rozwiązań stosowanych w celu jej odzyskiwania. [K1\_W06]
2. Uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedza dotycząca wpływu procesów energetycznych, w tym procesów wytwarzania, magazynowania i dostarczania energii, na otoczenie i środowisko, a także zależności parametrów charakterystycznych tych procesów na typ i intensywność tego oddziaływania [K1\_W19]

Umiejętności:

1. Projektowanie układów energetycznych i ich komponentów dla różnych zastosowań, ewaluacja projektu metodami symulacyjnymi i dokonanie wstępnej oceny parametrów charakterystycznych uzyskanych metodami symulacyjnymi i ich wpływu na aspekty ekonomiczne. [K1\_U18]

Kompetencje społeczne:

1. Świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności pełnionej roli zawodowej we wspólnie realizowanych działaniach [K1\_K06]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład

ocenianie ciągle na każdych zajęciach, premiowanie aktywności i jakości percepcji oraz pisemny egzamin końcowy

Laboratorium :

Ocena ciągła wykonywanych w Sali laboratoryjnej zadań pre- i post-processingu zadań analizy numerycznej

Projekt:

Ocena indywidualnych raportów z projektów komponentów systemu energetycznego z analizą numeryczną i wynikającymi parametrami charakterystycznymi urządzenia

### Treści programowe

Wprowadzenie do metod numerycznych stosowanych w technice cieplnej, obejmujące analizę komponentów systemów energetycznych oraz wprowadzenie do analizy CFD i CHT, w tym modelowania turbulencji i problematyki poziomu ufności analiz. Analiza wymiarowa, warunki podobieństwa, numeryczne techniki rozwiązywania zagadnień przepływu ciepła oraz właściwości cieplne materiałów.

### Tematyka zajęć

Wstęp do metod numerycznych wykorzystywanych w technice cieplnej. Komponenty systemów energetycznych w kontekście stosowanych metod analizy. Wstęp do analizy CFD i analiz CHT. Przedstawienie modeli turbulencji i problematyki jej modelowania w kontekście poziomu ufności analiz komponentów urządzeń energetycznych. Analiza wymiarowa i warunki podobieństwa. Numeryczne techniki rozwiązywania zagadnień przepływu ciepła. Warunki brzegowe. Właściwości cieplne materiałów.

### Metody dydaktyczne

wykład audytoryjny, laboratorium komputerowe, konsultacje projektowe

### Literatura

Podstawowa:

1. Hobler T.: Ruch ciepła i wymienniki, WNT 1979
2. Ryszard Gryboś Podstawy mechaniki płynów. Cz. 2, Turbulencja, metody numeryczne, zastosowania techniczne

Uzupełniająca:

1. Bejan A.: Heat Transfer, John Wiley & Sons, Inc., New York 1993
2. Ku Zilati Ku Shaari, Mokhtar Awang Engineering Applications of Computational Fluid Dynamics

### 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 kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) | 30     | 1,00 |