



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Numeryczna termomechanika [S2ZE1E>NT]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Zielona energia/Green Energy

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Wojciech Judt

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student posiada podstawową wiedzę z zakresu termodynamiki, mechaniki płynów, programowania oraz metod numerycznych. Student potrafi wykorzystać metodę naukową do rozwiązywania problemów, eksperymentowania i wyciągania wniosków. Student potrafi radzić sobie ze specyficznymi problemami pojawiającymi się podczas użytkowania oprogramowania specjalistycznego. Student wykazuje samodzielność w rozwiązywaniu problemów, zdobywaniu i doskonaleniu wiedzy i umiejętności.

### Cel przedmiotu

Celem kursu jest wprowadzenie narzędzi programowych do numerycznego 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:

Ma rozszerzoną wiedzę na temat metod obliczeniowej mechaniki płynów oraz procesów spalania.

Ma wiedzę na temat najnowszych metod projektowania i optymalizacji pracy maszyn i urządzeń

energetycznych.

Posiada wiedzę na temat negatywnego oddziaływania zanieczyszczenia powietrza na środowisko naturalne.

Umiejętności:

Potrafi rozwiązywać zadania badawcze i inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla numerycznej dynamiki gazów.

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 ocenić przydatność i wykorzystać narzędzia zintegrowane z pakietami do modelowania przestrzennego oraz zinterpretować poprawnie ich wyniki.

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.

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

1. Wykład - zaliczenie pisemne. Uzyskanie zaliczenia od minimum 51% punktów możliwych do zdobycia. Istnieje możliwość odpytania ustnego w celu podniesienia uzyskanej oceny.
2. Laboratorium – ewaluacja bieżących postępów w formie raportu z wykonanego ćwiczenia oraz odpowiedź na pytania zadawane w formie ustnej.

### Treści programowe

1. Przypomnienie: metody numeryczne w mechanice płynów i dynamice gazów
2. Zasady przygotowania geometrii i siatek na potrzeby obliczeń CFD
3. Modelowanie turbulencji w praktyce inżynierskiej
4. Modelowanie przepływu ciepła z zastosowaniem CFD (przewodzenie, konwekcja, radiacja)
5. Modelowanie spalania
6. Metody postprocessingu wyników, metody komunikacji wyników obliczeń i analiz

### Metody dydaktyczne

1. Wykład - prezentacja multimedialna oraz demonstracja na przykładzie (case study).
2. Laboratorium - demonstracja na przykładzie (case study) wraz z objaśnieniem i instruktażem, następnie samodzielne przeprowadzanie zadanego ćwiczenia przez studentów.

### Literatura

Podstawowa:

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

Uzupełniająca:

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

Thermodynamics. RAO, Y. V. C. Rao

### 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 kolokwii/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00