



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody numeryczne [S2ZE1E>MN]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Zielona energia/Green Energy

Rok/Semestr

1/1

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

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Natalia Kapela

natalia.kapela@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Wiedza: Wiadomości z algebry liniowej, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej. Umiejętność podstaw programowania w języku Python. Umiejętności: Logiczne myślenie i wnioskowanie. Kompetencje społeczne: Logiczne myślenie i wnioskowanie.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie się z podstawowymi metodami dyskretyzacji stosowanymi w nowoczesnych oprogramowaniach dedykowanym symulacjom numerycznym oraz ich praktycznym zastosowaniem w metodach modelowania zjawisk ciepłno-przepływowych

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki oraz metod numerycznych stosowanych w opisie procesów termodynamicznych i mechaniki płynów
2. Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie rozwiązywania układów równań liniowych, równań nieliniowych, aproksymacji funkcji oraz różniczkowania i całkowania numerycznego
3. Ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę

specjalistyczną o budowie algorytmów numerycznych

Umiejętności:

1. Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę oraz umiejętności stosowania właściwych metod do rozwiązywania problemów i wykonywania zadań związanych z działalnością inżynierską
2. Potrafi rozwiązywać zadania badawcze i inżynierskie wymagające korzystania z pojęć matematycznych oraz myślenia algorytmicznego
3. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, internetu, baz danych i innych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje, interpretować i wyciągać z nich wnioski w celu optymalizacji zjawisk transportu ciepła pedu i energii.

Kompetencje społeczne:

1. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści w zakresie algorytmów numerycznych
2. Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
3. Rozumie potrzebę krytycznej oceny posiadanej wiedzy i ciągłego kształcenia się

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i złożenie sprawozdania z ćwiczenia

Egzamin pisemny

Kolokwium zaliczeniowe

### Treści programowe

Różniczkowanie i całkowanie numeryczne.

Aproksymacja funkcji.

Metody iteracyjne rozwiązywania równań i ich układów.

Koncepcja równania transportu

Metody dyskretyzacji używane w komputerowej mechanice płynów

### Tematyka zajęć

Koncepcja równania transportu

Dyskretyzacja równań różniczkowych: metoda różnic, elementów i objętości skończonych

Metody dyskretyzacji członów dyfuzyjnych i konwekcyjnych w równaniu transportu

Przykłady zastosowania metod dyskretyzacji w praktyce (Python)

Analiza przypadku rozwiązania numerycznego problemu przepływowego w oparciu o dostępne oprogramowania numeryczne (OpenFoam, Ansys Fluent)

### Metody dydaktyczne

Wykład tablicowy

Samodzielne szkolenia praktyczne

Laboratoria komputerowe

### Literatura

Podstawowa:

Joe D. Hoffman, Numerical Methods for Engineers and Scientists, Marcel Dekker, Inc. 2001

Ferziger J.H. Ferziger, Computational methods for Fluid Dynamics, Springer, 2002

Uzupełniająca:

Anderson J., Computational Fluid Dynamics: An Introduction, McGraw-Hill; International edition (January 1, 1995)

Guo Z, Shu C., Lattice Boltzmann Method and Its Applications in Engineering (Advances in Computational Fluid Dynamics), World Scientific, 2013

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwii/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00