



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody numeryczne [S2EPIO1>MN]

Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka przemysłowa i odnawialna

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Energetyka ciepła i odnawialna

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Magda Joachimiak prof. PP
magda.joachimiak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza: Wiadomości z algebry liniowej, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej.
Umiejętności: Logiczne myślenie i wnioskowanie. Kompetencje społeczne: Logiczne myślenie i wnioskowanie.

Cel przedmiotu

Zapoznanie z obliczeniami numerycznymi obejmującymi tworzenie i analizę algorytmów. Celem omawianych algorytmów jest otrzymywanie rozwiązań numerycznych różnorodnych problemów matematycznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie algorytmów numerycznych

student ma pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki oraz metod numerycznych stosowanych w opisie procesów termodynamicznych i mechaniki płynów

ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie rozwiązywania układów równań liniowych, równań

nieliniowych, aproksymacji funkcji oraz różniczkowania i całkowania numerycznego

Umiejętności:

potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę oraz umiejętności stosowania właściwych metod do rozwiązywania problemów i wykonywania zadań związanych z działalnością inżynierską
potrafi rozwiązywać zadania badawcze i inżynierskie wymagające korzystania z pojęć matematycznych oraz myślenia algorytmicznego
potrafi posługiwać się definicjami, twierdzeniami oraz zależnościami matematycznymi w celu budowania algorytmów i oceny ich efektywności numerycznej

Kompetencje społeczne:

jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści w zakresie algorytmów numerycznych

jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład zaliczenie pisemne. Uzyskanie zaliczenia od minimum 51% punktów możliwych do zdobycia.
Ćwiczenia - wykonanie zadań w trakcie ćwiczeń oraz samodzielnie. Przedstawienie rozwiązań zadań prowadzącemu.

Treści programowe

Podstawowe zagadnienia analizy błędów.
Rozwiązywanie równań nieliniowych.
Rozwiązywanie układów równań liniowych.
Aproksymacja funkcji.
Różniczkowanie i całkowanie numeryczne.

Tematyka zajęć

Program wykładu obejmuje następujące treści:

- 1) Rodzaje błędów, błąd bezwzględny i względny, zaokrąglanie liczb, przenoszenie się błędów w działaniach arytmetycznych, ogólny wzór na przenoszenie się błędów, układy pozycyjne, uwarunkowanie zadania numerycznego.
- 2) Zastosowanie metody bisekcji, metody Newtona, metody siecznych, oraz schematu Hornera do rozwiązywania równań nieliniowych.
- 3) Podstawy algebry macierzy, rozkłady LU (rozkład Doolittle'a, rozkład Crouta oraz rozkład Cholesky'ego), metoda Gaussa oraz metody iteracyjne pozwalające na rozwiązanie układu równań liniowych.
- 4) Wzór interpolacyjny Newtona, wzór interpolacyjny Lagrange'a, interpolacja Hermite'a, funkcje sklepane, aproksymacja średniokwadratowa.
- 5) Różniczkowanie numeryczne i jego zastosowanie do rozwiązywania równań różniczkowych. Całkowanie numeryczne metodą trapezów i metodą Simpsona.

Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną
Ćwiczenia - rozwiązywanie zadań

Literatura

Podstawowa

- A. Björck, G. Dahlquist, Metody numeryczne, PWN, Warszawa 1987
D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna, Wydawnictwo Naukowo - Techniczne, Warszawa 2006
Uzupełniająca
Joe D. Hoffman, Numerical Methods for Engineers and Scientists, Marcel Dekker, Inc. 2001
Joachim M., Ciałkowski M., Non-linear unsteady inverse boundary problem for heat conduction

equation, Archives of Thermodynamics Vol. 38, No. 2, 2017, 81 – 100.

Joachimia M., Joachimia D., Ciałkowski M., Małdziński L., Okoniewicz P., Ostrowska K.: Analysis of the heat transfer for processes of the cylinder heating in the heat-treating furnace on the basis of solving the inverse problem. International Journal of Thermal Sciences, Vol. 145, 2019, 1-11.

Joachimia M., Ciałkowski M., Frąckowiak A.: Stable method for solving the Cauchy problem with the use of Chebyshev polynomials. International Journal of Numerical Methods for Heat & Fluid Flow, 2020, Vol. 30 No. 3, pp. 1441-1456

Joachimia M.: Choice of the regularization parameter for the Cauchy problem for the Laplace equation, International Journal of Numerical Methods for Heat & Fluid Flow, 2020.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00