



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody numeryczne w elektroenergetyce [S2Elenerg1>MNwE]

Przedmiot

Kierunek studiów
Elektroenergetyka

Rok/Semestr
1/2

Studia w zakresie (specjalność)
Użytkowanie energii elektrycznej

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

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. Barbara Szyszka
barbara.szyszka@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student powinien posiadać rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki (w zakresie studiów inżynierskich pierwszego stopnia), oraz informatyki (w zakresie programowania w języku wysokiego poziomu). Powinien mieć świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, znać ograniczenia własnej wiedzy i rozumieć potrzebę dalszego kształcenia.

Cel przedmiotu

1. Zapoznanie studentów z tematyką związaną z metodami numerycznymi, m.in. z różnicami pomiędzy arytmetyką rzeczywistą a komputerową, błędami numerycznymi, dyskretyzacją, oraz zaawansowanymi algorytmami numerycznymi. 2. Zastosowanie poznanych algorytmów do rozwiązywania wybranych zagadnień matematycznych i zadań inżynierskich w obszarze elektroenergetyki. 3. Wspomaganie obliczeń właściwymi narzędziami informatycznymi. 4. Weryfikacja uzyskanych rozwiązań.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

ma gruntowną wiedzę dotyczącą metod numerycznych, modelowania matematycznego oraz oprogramowania wspomagającego obliczenia w elektroenergetyce.

Umiejętności:

ma umiejętność stosowania i modyfikacji modeli matematycznych w elektroenergetyce.

Kompetencje społeczne:

rozumie konieczność edukacji społeczeństwa w zakresie elektroenergetyki oraz bezpieczeństwa energetycznego. działa kreatywnie i przedsiębiorczo.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie pisemne z części wykładowej. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są podstawie opracowanych projektów / kolokwium zaliczeniowego. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Treści programowe

1. Arytmetyka zmiennoprzecinkowa, błędy numeryczne.
2. Stabilność i uwarunkowanie zadań.
3. Różniczkowanie numeryczne.
4. Dyskretyzacja obszarów. Charakterystyka metod siatkowych.
5. Zagadnienia początkowe dla równań różniczkowych zwyczajnych / równań różniczkowych wyższych rzędów / układów równań różniczkowych
6. Zagadnienia brzegowe i brzegowo-początkowe dla równań różniczkowych cząstkowych. Metoda różnic skończonych.

Tematyka zajęć

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Arytmetyka zmiennoprzecinkowa.

Liczba rzeczywista – różne formy zapisu.

Rozkład liczb na czynniki .

Zamiana liczb pomiędzy systemami dziesiętnym i binarnym i problemy z tym związane.

Zaokrąglenia i miary błędów.

Reprezentacje zmiennoprzecinkowe liczb rzeczywistych.

Liczby rzeczywiste i liczby maszynowe.

Dokładność maszynowa.

Działania arytmetyczne na liczbach zmiennoprzecinkowych.

Charakterystyka arytmetyki zmiennoprzecinkowej na wybranym przykładzie.

Błędy numeryczne.

Algorytmy stabilne i niestabilne.

Uwarunkowanie zadań.

2. Dyskretyzacja obszarów. Charakterystyka metod siatkowych.

3. Różniczkowanie numeryczne funkcji jednej i dwóch zmiennych: wzór Taylora.

Rząd zbieżności metod $O(*)$.

Szacowanie błędów.

4. Numeryczne metody rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych / układów równań różniczkowych / równań różniczkowych wyższych rzędów. Wybrane metody jednokrokowe typu Runge-Kutta.

Interpretacja graficzna.

Błąd lokalny i globalny. Błąd całkowity rozwiązania.

Rząd zbieżności metod $O(*)$.

Szacowanie błędów.

5. Zagadnienia brzegowe i brzegowo-początkowe dla równań różniczkowych cząstkowych.

Siatki prostokątne.

Metoda różnic skończonych.

Program laboratoriów obejmuje następujące zagadnienia:

1. Wprowadzenie do Matlaba.

2. Arytmetyka zmiennoprzecinkowa.

Błędy reprezentacji zaokrągleń działań.

Dokładność maszynowa.

Badanie właściwości arytmetyki zmiennoprzecinkowej.

Nadmiar i niedomiar zmiennoprzecinkowy.

Typy rzeczywiste pojedynczej i podwójnej precyzji.

Przykłady algorytmów niestabilnych i zadań źle uwarunkowanych.

3. Różniczkowanie numeryczne: wzór Taylora.

Wpływ błędu metody i zaokrągleń działań na jakość rozwiązania.

4. Numeryczne metody rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych / układów równań różniczkowych / równań różniczkowych wyższych rzędów. Wybrane metody jednokrokowe typu Runge-Kutta.

Badanie związku pomiędzy krokiem całkowania a zbieżnością rozwiązania i błędem metody. Stabilność i niestabilność rozwiązań. Wpływ rzędu zbieżności metod na jakość rozwiązania.

5. Zagadnienia brzegowe dla równań różniczkowych cząstkowych.

Metoda różnic skończonych. Zbieżność rozwiązań na przykładzie równania Laplace'a.

Metody dydaktyczne

wykłady:

1. wykład z prezentacją multimedialną uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy,

2. wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do studentów,

3. uwzględnienie aktywności studentów w czasie zajęć przy wystawianiu oceny końcowej,

4. teoria przedstawiana w powiązaniu z praktyką,

5. teoria przedstawiana w powiązaniu z aktualną wiedzą studentów,

6. uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień,

7. przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów.

laboratoria:

1. eksperymenty obliczeniowe,

2. recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego laboratoria,

3. praca w zespołach,

Literatura

Podstawowa

1. Fortuna, Macukow, Wąsowski, Metody numeryczne, WNT: PWN, 2017

2. Kincaid, Cheney, Analiza numeryczna, WNT 2006,

Uzupełniająca

1. R.L. Burden, J.D. Faires, Numerical analysis, PWS-Kent Publishing Company, 2015.

2. D. Spalek, Metody numeryczne w elektrotechnice, Wyd. Politechniki Śląskiej 2020.

3. E. Kącki, A. Małolepszy, A. Romanowicz, Metody numeryczne dla inżynierów, Wyd. Politechniki Łódzkiej 2000

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00