



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody numeryczne w elektroenergetyce [N2Elenerg1>MNwE]

Przedmiot

Kierunek studiów
Elektroenergetyka

Rok/Semestr
1/1

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
niestacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
10

Laboratorium
10

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

mgr inż. Marcin Stasiak
marcin.stasiak@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. Wpływ błędów numerycznych. 5. 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:

Zasady zaliczenia przedmiotu:

WYKŁAD:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana na podstawie:

1. testu z wiedzy dotyczącej arytmetyki zmiennoprzecinkowej i błędów numerycznych przeprowadzonego podczas ostatniego wykładu (30pkt),
2. rozwiązania (podczas ostatnich zajęć) 1 - 2 problemów dotyczących rozwiązywania zagadnień początkowych (70pkt).

Razem do zdobycia jest 100 pkt. Punkty przelicza się na ocenę końcową. Próg zaliczeniowy to 50% punktów.

LAB:

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie:

- * uzyskania certyfikatu z Matlaba (10 pkt),
- * realizacji (w grupach) dwóch zadań podczas zajęć lab. (40pkt+50pkt = 90 pkt),

Zadania należy zamieścić poprzez ekursy w wyznaczonym terminie.

UWAGA: Wykonanie i zamieszczenie zadań realizowanych podczas zajęć lab. jest możliwe wyłącznie po uzyskaniu certyfikatu z Matlaba.

Razem do zdobycia jest 100 pkt. Punkty przelicza się na ocenę końcową. Próg zaliczeniowy to 50% punktów.

Powyższa punktacja dotyczy również przygotowania studenta do zajęć laboratoryjnych, oraz umiejętności pracy w zespole.

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 i układów równań różniczkowych zwyczajnych
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 i układów równań różniczkowych zwyczajnych. 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.
Korelacja pomiędzy krokiem, rzędem zbieżności metody i dokładnością rozwiązania. Wpływ błędów numerycznych na jakość rozwiązania.

4. Numeryczne metody rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych. 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.

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 Śląskiej2020.
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	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00