



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody numeryczne w technice [S2Eltech1E>MNwT]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika/Electrical Engineering

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy napędowe w przemyśle i elektromobilności

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Jolanta Pozorska

jolanta.pozorska@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać wiedzę i umiejętności kursu metod numerycznych ze studiów pierwszego stopnia. 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

Prezentacja zaawansowanych metod numerycznych użytecznych w rozwiązywaniu złożonych zagadnień inżynierskich, w tym w obszarze elektrotechniki. Wspomaganie obliczeń inżynierskich właściwymi narzędziami informatycznymi.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmujących elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, niezbędnej do modelowania i analizy działania

zaawansowanych urządzeń i układów elektrycznych oraz opisu i analizy działania i syntezy złożonych układów elektrycznych [K2\_W01]

2. Ma poszerzoną wiedzę z zakresu zaawansowanych metod numerycznych stosowanych do rozwiązywania złożonych zagadnień technicznych w elektrotechnice<sup>3</sup>. zna i rozumie terminologię angielską dotyczącą kierunku studiów [K2\_W02]

3. Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie komputerowego wspomagania projektowania w elektrotechnice<sup>5</sup>. zna i rozumie zasady ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy [K2\_W18]

Umiejętności:

1. Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać ich interpretacji, oceny, krytycznej analizy i syntezy, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie [K2\_W18]

2. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi kierować zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie; potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i organizować proces samokształcenia oraz innych osób [K2\_U02]

3. Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich - integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł i pokrewnych dyscyplin oraz stosować metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne [K2\_U16]

Kompetencje społeczne:

1. Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz rozumie, że w technice wiedza i umiejętności szybko stają się przestarzałe, a zatem wymagają ciągłego uzupełniania [K2\_K01]

2. Ma świadomość potrzeby rozwijania dorobku zawodowego i przestrzegania zasad etyki zawodowej, wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego [K2\_K02]

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

### WYKŁAD

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez krótki test pisemny. Punkty przelicza się na ocenę końcową. Próg zaliczeniowy to 50% punktów. Istnieje możliwość zdobycia punktów za wykonanie dodatkowych zadań. Możliwość uzyskania dodatkowych punktów związanych z aktywnością podczas zajęć.

### LABORATORIUM

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie:

- uzyskania certyfikatu z Matlaba (20 pkt = 20%),
- realizacji (indywidualnie lub w grupach) zadań podczas zajęć lab. (50 pkt = 50%),
- wykonania i opracowania (w grupach) jednego projektu (30 pkt = 30%).

Zadania należy zamieścić poprzez ekursy w wyznaczonym terminie.

UWAGA: Wykonanie i zamieszczenie projektu oraz 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.

W obu formach zajęć przyjęto progi procentowe:

- poniżej 50 % ocena 2,0
- 50%-59% ocena 3,0
- 60%-69% ocena 3,5
- 70%-79% ocena 4,0
- 80%-89% ocena 4,5
- 90%-100% ocena 5,0

## Treści programowe

Zaawansowane metody numeryczne w rozwiązywaniu układów równań oraz zagadnień początkowych i brzegowych.

## Tematyka zajęć

### WYKŁAD

1. Poszukiwanie rozwiązań układów równań liniowych metodami numerycznymi eliminacyjno-dekompozycyjnymi oraz iteracyjnymi.
2. Wyznaczanie numeryczne rozwiązań układów równań nieliniowych.
3. Numeryczne metody rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych.
4. Zagadnienia brzegowe i brzegowo-początkowe dla równań różniczkowych cząstkowych. Metoda różnic skończonych.

### LABORATORIUM

1. Matlab.
2. Numeryczne metody rozwiązywania układów równań liniowych. Metody eliminacyjno-dekompozycyjne (metoda eliminacji Gaussa, rozkład LU, metoda Gaussa-Jordana). Metody iteracyjne (metoda Jacobiego, metoda Gaussa-Seidla).
3. Numeryczne metody rozwiązywania układów równań nieliniowych (metoda Newtona-Raphsona).
4. Numeryczne metody rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych. Wybrane metody jednokrokowe typu Runge-Kutta. Wpływ rzędu zbieżności metod na jakość rozwiązania. Stabilność i niestabilność rozwiązań. Badanie związku pomiędzy krokiem całkowania a zbieżnością rozwiązania i błędem metody.
5. Układy równań różniczkowych zwyczajnych. Wybrane metody jednokrokowe typu Runge-Kutta. Badanie związku pomiędzy krokiem całkowania a zbieżnością rozwiązania i błędem metody. Stabilność i niestabilność rozwiązań.
6. Zagadnienia brzegowe dla równań różniczkowych cząstkowych. Metoda różnic skończonych. Zbieżność rozwiązań na przykładzie równania Laplace'a.

## Metody dydaktyczne

1. Wykłady multimedialny prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do studentów ilustrowany przykładami rozwiązywanymi przez prowadzącego na tablicy.
2. Laboratorium obejmuje: recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego laboratoria i dyskusje nad komentarzami, korzystanie z narzędzi umożliwiających studentom wykonanie zadań w domu, demonstracje, pracę indywidualną i w zespołach, eksperymenty obliczeniowe.

## Literatura

### Podstawowa

1. D. Kincaid, W. Cheney, Numerical Mathematics and Computing, Thomson Books/Cole, Belmont 2008
2. R.L. Burden, J.D. Faires, Numerical analysis, Brooks/Cole, Boston 2011

### Uzupełniająca

1. E. Suli, D. Mayers, An Introduction to Numerical Analysis, Cambridge University Press 2003
2. L.R. Scott, Numerical Analysis, Princeton University Press, Princeton 2011

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