



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody numeryczne w technice [S2Eltech2>MNwT]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektrotechnika

Rok/Semestr  
1/2

Studia w zakresie (specjalność)  
Inteligentne systemy pomiarowe

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

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 elektrotechnice3. zna i rozumie terminologię angielską dotyczącą kierunku studiów [K2\_W02]

3. Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie komputerowego wspomagania projektowania w elektrotechnice5. 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, Analiza numeryczna, WNT, Warszawa 2006.
2. D. Spalek, Metody Numeryczne W Elektrotechnice, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2020

### Uzupełniająca

1. R. L. Burden, J. D. Faires, Numerical analysis, Brooks/Cole, Boston 2011
2. T. Markiewicz, R. Szurło, S. Wincenciak, Metody numeryczne. Wykłady na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej, OWPW, Warszawa, 2014.
3. E. Kącki, A. Małolepszy, A. Romanowicz, Metody numeryczne dla inżynierów, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2000

## 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