



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody Numeryczne

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i Telekomunikacja

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Krzysztof Malczewski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

krzysztof.malczewski@put.poznan.pl

### Wymagania wstępne

Znajomość algebry i analizy matematycznej w zakresie pierwszego roku studiów na uczelniach technicznych. Znajomość podstaw programowania w środowisku MATLAB.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie z pojęciami i twierdzeniami z zakresu metod numerycznych. Przygotowanie do praktycznego zastosowania poznanych pojęć do rozwiązywania problemów inżynierskich.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu elektroniki i telekomunikacji.



2. Ma uporządkowaną i podbudowaną teorią wiedzę o metodach optymalizacji w rozwiązywaniu zadań inżynierskich.
3. Ma wiedzę w zakresie metod numerycznych znajdujących zastosowanie w elektronice i telekomunikacji.
4. Ma uporządkowaną, podbudowaną matematycznie szczegółową wiedzę z zakresu zaawansowanych metod cyfrowego przetwarzania sygnałów.

#### Umiejętności

1. Potrafi swobodnie porozumiewać się w języku angielskim, potrafi rozmawiać w j. angielskim o sprawach zawodowych, potrafi ze zrozumieniem korzystać z literatury fachowej w j. angielskim (książki, czasopisma techniczne i naukowe, noty aplikacyjne, katalogi, instrukcje i normy itp.).
2. Potrafi przygotować opracowanie naukowe i przedstawić prezentację (w j. polskim lub angielskim) na temat realizacji zadania (rozwiązywania problemu) z zakresu elektroniki i/lub telekomunikacji, potrafi dyskutować na temat zaprezentowanego problemu.
3. Potrafi wybrać właściwe metody numeryczne oraz metody symulacji dla rozwiązywania typowych zadań związanych z analizą, projektowaniem i optymalizacją systemów oraz z obliczeniami w telekomunikacji.
4. Potrafi zaprojektować i zrealizować algorytmy rozwiązujące problemy numeryczne.

#### Kompetencje społeczne

1. Potrafi działać jako lider grupy współpracowników, potrafi kierować niewielkim zespołem.
2. Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego kształcenia się.
3. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne.

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana poprzez egzamin końcowy.

Klasyfikacja ocen:

<= 50% 2.0

51%-60% 3.0

61%-70% 3.5

71%-80% 4.0

81%-90% 4.5



91%-100% 5.0

Umiejętności nabyte w trakcie zajęć laboratoryjnych są weryfikowane na podstawie sprawozdań z zajęć.

### Treści programowe

Systemy arytmetyczne, konwersje. Arytmetyka komputerowa: zapis zmiennopozycyjny.

Błędy procedur numerycznych, szacowanie błędów przybliżeń. Problem złożoności, zbieżności i stabilności procedur algorytmicznych.

2. Rozwiązywanie numeryczne równań nieliniowych i znajdowanie punktów ekstremalnych:

1. Wstęp: twierdzenia Rolle'a, rozwinięcia Taylora, postać reszt. Metody geometryczne: metoda bisekcji, metoda Reguła Falsi. Metody oparte o punkt stały: algorytm Newtona-Raphsona, metoda cięciw. Porównanie algorytmów, analiza błędów.

2. Reprezentacje numeryczne i analiza błędów oraz uwarunkowań systemów.

3. Zagadnienia interpolacji:

Interpolacja wielomianowa: wzór interpolacyjny Lagrange'a, szacowanie błędu. Wzór interpolacyjny Newtona. Interpolacja za pomocą funkcji sklepanych.

4. Metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych:

Podstawowe pojęcia, wyniki ścisłe. Metody różnicowe: ogólny wzór, szacowanie błędu przybliżenia, stabilność i zbieżność metody. Metoda całkowania Eulera. Metody typu Rungego-Kutty: zastosowania.

5. Metody optymalizacji numerycznej. Metody gradientowe w jednym i wielu wymiarach. Metody poszukiwania minimum funkcji celu.

6. Sieci neuronowe.

7. Algorytmy genetyczne i ewolucyjne.

8. Różniczkowanie i całkowanie numeryczne.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami w środowisku Matlab.



2. Ćwiczenia laboratoryjne: opracowanie sprawozdań z przebiegu i realizacji ćwiczenia

### Literatura

#### Podstawowa

1. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J., Metody numeryczne. WNT, Warszawa 1982.
2. Chua L., Lin Pen-Min, Komputerowa analiza układów elektronicznych: algorytmy i metody obliczeniowe. WNT, Warszawa 1981.
3. Jasicki Z., Kierzkowski Z., Algorytmy obliczeń elektroenergetycznych na maszynach cyfrowych. WNT, Warszawa 1968.
4. Stachurski M., Metody numeryczne w programie Matlab. Wydawnictwo MIKOM, Warszawa 2003.
5. [www.kstio.com](http://www.kstio.com): zakładka przedmioty, metody numeryczne

#### Uzupełniająca

1. J. Stoer, „Wstęp do metod numerycznych”, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, WARSZAWA 1979

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	31	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	44	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności