



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody numeryczne w fizyce i technice

### Przedmiot

Kierunek studiów

Fizyka Techniczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

20

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Justyna Barańska

justyna.baranska@put.poznan.pl

Wydział inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu fizyki, matematyki i informatyki na poziomie po pierwszym stopniu kształcenia na kierunku fizyka techniczna. Umiejętność analizowania prostych układów fizycznych z punktu widzenia praw fizyki rządzących ich ewolucją. Zrozumienie roli fizyki w procesie tworzenia nowych technologii. Umiejętność pozyskiwania informacji z wymienionych źródeł.

### Cel przedmiotu

1. Zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami analizy numerycznej ze szczególnym uwzględnieniem metod interpolacji i aproksymacji wielomianowej, całkowania numerycznego i numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych, w tym równań ruchu.



2. Wykształcenie u studenta umiejętności samodzielnego opracowywania programów implementujących poznane algorytmy w wybranym środowisku programistycznym.

3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Student, który zaliczył przedmiot potrafi dobrać i opisać modele matematyczne do opisu oraz analizy procesów i układów fizycznych używając wektorów, macierzy, układów równań różniczkowych, nieliniowych równań różniczkowych [K2\_W01]

2. Student, który zaliczył przedmiot potrafi objaśnić podstawowe metody i zasady działania algorytmów numerycznego rozwiązywania układów równań liniowych, numerycznej interpolacji i aproksymacji wyników doświadczalnych oraz całkowania równań różniczkowych, w szczególności równań ruchu. [K2\_W03]

#### Umiejętności

1. Student, który zaliczył przedmiot potrafi zastosować wiedzę matematyczną do opisu i tworzenia modeli komputerowych procesów oraz układów fizycznych i technicznych [K2\_U01]

2. Student, który zaliczył przedmiot potrafi sformułować złożony problem fizyczny/techniczny w formie modelu matematycznego, zaproponować algorytm komputerowy i strategię jego rozwiązania [K2\_U05]

#### Kompetencje społeczne

1. Student, który zaliczył przedmiot potrafi odpowiedzialnie pracować nad wyznaczonym wielowątkowym zadaniem, samodzielnie i w zespole, [K2\_K01]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekt	Forma oceny	Kryteria oceny
W01, W0390	pisemne kolokwium zaliczeniowe	50.1%-70.0% (3)
		70.1%-90.0% (4)
		od 90.1% (5)
U01, U05	Ocena indywidualnej prezentacji ustnej z wykorzystaniem programu komputerowego oraz ocena odpowiedzi na pytania dot. prezentacji	50.1%-70.0% (3)
		70.1%-90.0% (4)
		od 90.1% (5)
K01	Ocena indywidualnej prezentacji ustnej z wykorzystaniem programu komputerowego oraz ocena odpowiedzi na pytania dot. prezentacji	50.1%-70.0% (3)
		70.1%-90.0% (4)
		od 90.1% (5)



### Treści programowe

1. Numeryczne rozwiązywanie układów równań różniczkowych: algorytm eliminacji Gaussa, algorytm Gaussa-Jordana.
2. Interpolacja wielomianowa: interpolacja w bazie jednomianowej Stevina, struktura wielomianu Lagrangea, algorytm tworzenia wielomianu Lagrangea, postać Newtona wielomianu interpolacyjnego.
3. Interpolacja funkcjami sklejanymi: struktura funkcji interpolujących, algorytm interpolacji.
4. Aproksymacja wielomianowa: aproksymacja liniowa, aproksymacja wielomianami wyższego rzędu.
5. Algorytmy całkowania numerycznego: metoda prostokątów i trapezów, kwadratury Newtona-Cotesa, algorytmy 1/3 i 3/8 Simpsona, kwadratury proste i złożone.
6. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych: metoda Eulera, metoda punktu pośredniego, metoda Heuna, metoda Rungego-Kutty czwartego rzędu, algorytm Verleta.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, przeprowadzanie eksperymentów, dokonywanie pomiarów, dyskusja, praca w zespole.

### Literatura

#### Podstawowa

1. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski. "Metody numeryczne", WNT, Warszawa.
2. J. i M. Jankowscy. "Przegląd metod i algorytmów numerycznych", WNT, Warszawa.

#### Uzupełniająca

J. Stoer. "Wstęp do metod numerycznych" PWN, Warszawa, tom 1,2

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	70	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	35	1,0

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