**Nazwa przedmiotu:**

Metody numeryczne

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. Andrzej Krawiecki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fotonika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MN

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Przedmioty poprzedzające: Metody matematyczne fizyki, Programowanie obiektowe.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z podstawowymi algorytmami i metodami, używanymi w analizie numerycznej zagadnień fizycznych, i nabycie umiejętności ich wykorzystania w praktyce programistycznej.

**Treści kształcenia:**

Wykład
Modelowanie numeryczne jako podstawa obliczeń naukowo-technicznych. Algorytm numeryczny, reprezentacja liczb w maszynach cyfrowych, błędy danych i zaokrągleń, przenoszenie błędów.
Interpolacja i aproksymacja funkcji jednej zmiennej, aproksymacja średniokwadratowa i jednostajna.
Szybka transformata Fouriera.
Całkowanie numeryczne, kwadratury Newtona-Cotesa i Gaussa.
Rozwiązywanie układów równań liniowych, metody dokładne i iteracyjne.
Rozwiązywanie równań nieliniowych z jedną niewiadomą, wybrane metody rozwiązywania układów równań nieliniowych.
Rozwiązywanie równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych, ogólne metody różnicowe, metody ekstrapolacyjno-interpolacyjne, metody typu Runge-Kutty.
Laboratorium
Tworzenie lub wykorzystywanie istniejących algorytmów do rozwiązywania problemów z zakresu analizy numerycznej (projekty w ramach laboratorium komputerowego).

**Metody oceny:**

Ocena końcowa z przedmiotu wynika z sumy punktów z zaliczenia laboratorium (maksymalnie 30 pkt.) i wykładów (maksymalnie 30 pkt.). W ramach laboratorium student opracowuje projekt, którego ocena uwzględnia efektywność algorytmu numerycznego, użytego do rozwiązania problemu z analizy numerycznej, sprawozdanie z opisem algorytmu oraz terminowość oddania projektu. Zaliczenie wykładów ma formę 2 pisemnych testów w trakcie semestru. Ostateczna ocena z przedmiotu ustalana jest wg. następującej skali: 31-36p = 3.0, 37-42p. = 3.5, 43-48p. = 4.0, 49-54p. = 4.5, 55-60p. = 5.0.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski, Metody numeryczne, WNT 1993, 1998
2. A. Ralston, Wstęp do analizy numerycznej, PWN 1983
3. Tao Pang, Metody obliczeniowe w fizyce, PWN 2001
4. D. Potter, Metody obliczeniowe fizyki, PWN 1982

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt MNU\_W01:**

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania, w tym języków programowania, oraz metod numerycznych przydatnych do modelowania zjawisk i procesów fizycznych.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W14

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W04, T1A\_W04, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt MNU\_U01:**

Wykorzystując standardowe metody obliczeniowe oraz metody numeryczne potrafi modelować, samodzielnie opracować, przetestować i zastosować odpowiednie oprogramowanie do rozwiązywania zagadnień z zakresu fotoniki.

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U04, X1A\_U07, T1A\_U07, T1A\_U09

**Efekt MNU\_U02:**

Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla fotoniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U05, T1A\_U15, InzA\_U05

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt MNU\_K01:**

Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K06, T1A\_K02

**Efekt MNU\_K02:**

Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K07, T1A\_K06