**Nazwa przedmiotu:**

Metody numeryczne 2

**Koordynator przedmiotu:**

Dr Adam Grabarski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-IN000-ISP-0233

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. godziny kontaktowe – 65 h; w tym
 a) obecność na wykładach – 30 h
 b) obecność na laboratoriach – 30 h
 c) konsultacje – 5 h
2. praca własna studenta – 55 h; w tym
 a) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 30 h
 b) zapoznanie się z literaturą – 10 h
 c) przygotowanie do kolokwiów – 15 h
Razem 120 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS

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

1. obecność na wykładach – 30 h
2. obecność na laboratoriach – 30 h
3. konsultacje – 5 h
Razem 65 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1. obecność na laboratoriach – 30 h
2. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 30 h
Razem 60 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Analiza matematyczna 1
Algebra liniowa z geometrią
Analiza matematyczna 2

**Limit liczby studentów:**

Laboratorium (ćwiczenia komputerowe) – 15-24 os. /grupa

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami numerycznymi w zakresie funkcji sklejanych, interpolacji i całkowania funkcji wielu zmiennych, aproksymacji średniokwadratowej ciągłej i dyskretnej, wyznaczania wartości własnych macierzy i rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych oraz nabycie przez nich praktycznych umiejętności w stosowaniu tych metod.
Po ukończeniu kursu studenci powinni znać podstawowe metody numeryczne z podanych wyżej zakresów, znać możliwość ich stosowania oraz posiadać praktyczną umiejętność:
- konstrukcji funkcji sklejanych jednej zmiennej
- interpolacji i całkowania numerycznego funkcji wielu zmiennych
- przybliżania funkcji z zastosowaniem aproksymacji średniokwadratowej ciągłej i dyskretnej
- wyznaczanie wartości i wektorów własnych macierzy
- numerycznego rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych

**Treści kształcenia:**

Program wykładu:
Funkcje sklejane jednej zmiennej. Określenie i własności funkcji sklejanych. Interpolacja funkcjami sklejanymi.
Interpolacja i całkowanie numeryczne funkcji wielu zmiennych. Interpolacja wielomianowa na trójkątach i podziałach trójkątnych. Interpolacja wielomianowa na prostokątach i podziałach prostokątnych. Całkowanie numeryczne na podziałach trójkątnych i prostokątnych. Informacje o interpolacji i całkowaniu numerycznym funkcji wielu zmiennych (n>2).
Wielomiany ortogonalne i kwadratury Gaussa. Wielomiany ortogonalne w przestrzeni L2p. Kwadratury Gaussa.
Aproksymacja średniokwadratowa. Aproksymacja w przestrzeni Hilberta. Aproksymacja w przestrzeniach L2p i l2p,N. Przykłady aproksymacji średniokwadratowej funkcjami sklejanymi.
Obliczanie wartości własnych i wektorów własnych macierzy. Lokalizacja wartości własnych. Metoda potęgowa i jej odmiany. Postać Hessenberga macierzy i metody wyznacznikowe. Metody Jacobiego i QR.
Zagadnienie początkowe dla równań różniczkowych zwyczajnych. Metody Rungego-Kutty. Liniowe metody wielokrokowe. Metody typu predyktor-korektor
Program laboratorium:
Rozwiązywanie układów równań liniowych i nieliniowych. Interpolacja funkcji jednej i wielu zmiennych. Całkowanie numeryczne. Aproksymacja średniokwadratowa. Obliczanie wartości własnych i wektorów własnych macierzy. Zagadnienie początkowe dla równań różniczkowych zwyczajnych

**Metody oceny:**

W trakcie zajęć laboratoryjnych każdy student otrzymuje do wykonania 6 projektów, które punktowane są w zakresie 0 – 10p. W semestrze przeprowadzone są dwa kolokwia, za każde można uzyskać 0 – 20 p. Należy zaliczyć wszystkie zadania laboratoryjne (uzyskać min 5p. z każdego zadania) oraz oba kolokwia (na min 8 p. każde).
Ostateczna ocena z przedmiotu wynika z sumy punktów uzyskanych z zajęć laboratoryjnych i kolokwium:
a) 51-60p – dostateczny,
b) 61-70p – trzy i pół,
c) 71-80p – dobry,
d) 81-90p – cztery i pół,
e) od 91p – bardzo dobry.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. J. i M. Jankowscy (M.Dryja): Przegląd metod i algorytmów numerycz-nych cz. 1 i 2, WNT, Warszawa 1988
2. Z.Fortuna, B.Macukow, J.Wąsowski: Metody numeryczne, WNT, War-szawa 2006
3. D.Kincaid, W.Cheney: Analiza numeryczna, WNT 2005
4. A.Kiełbasiński, H.Schwetlick: Numeryczna algebra liniowa, WNT, Warszawa 1994
5. G.Dahlquist, A.Björck: Metody numeryczne, PWN, Warszawa 1987
6. J.Stoer, R.Bulirsch: Wstęp do analizy numerycznej, PWN, Warszawa 1987
7. Praca zbiorowa pod red. J.Wąsowskiego: Ćwiczenia laboratoryjne z metod numerycznych, OWPW, Warszawa 2002

**Witryna www przedmiotu:**

e.mini.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Ma wiedzę z matematyki, obejmującą metody numeryczne, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z informatyką

Weryfikacja:

dwa punktowane kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W02:**

Ma wiedzę ogólną w zakresie algorytmów i ich złożoności obliczeniowej

Weryfikacja:

dwa punktowane kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do zapisu algorytmów numerycznych i ich programowania

Weryfikacja:

ocena punktowa projektów wykonanych na laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U15

**Efekt U02:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych źró-deł, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski

Weryfikacja:

ocena punktowa projektów wykonanych na laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U03:**

Potrafi przeprowadzać eksperymenty numeryczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski

Weryfikacja:

ocena punktowa projektów wykonanych na laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U08, K\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U16, T1A\_U09, T1A\_U15

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Potrafi pracować indywidualnie, w tym także potrafi zarzą-dzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów

Weryfikacja:

ocena punktowa projektów wykonanych na laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04