**Nazwa przedmiotu:**

Metody numeryczne II

**Koordynator przedmiotu:**

dr Adam Grabarski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. godziny kontaktowe – 60 h; w tym
a. obecność na wykładach – 30 h
b. obecność na laboratoriach – 30 h
2. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 30 h
3. zapoznanie się z literaturą – 10 h
4. konsultacje – 5 h
5. przygotowanie do kolokwiów – 15 h

Łączny nakład pracy studenta wynosi 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 (rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej i wielu zmiennych)
Algebra liniowa (rachunek macierzowy, przestrzeń liniowa, unormowana i Hilberta)

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**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
1. Funkcje sklejane jednej zmiennej
• Określenie i własności funkcji sklejanych
• Interpolacja funkcjami sklejanymi
2. 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)
3. Wielomiany ortogonalne i kwadratury Gaussa
• Wielomiany ortogonalne w przestrzeni L2p
• Kwadratury Gaussa
4. Aproksymacja średniokwadratowa
• Aproksymacja w przestrzeni Hilberta
• Aproksymacja w przestrzeniach L2p i l2p,N
• Przykłady aproksymacji średniokwadratowej funkcjami sklejanymi
5. 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
6. 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 - 12p.
Pod koniec semestru przeprowadzone jest kolokwium, za które można uzyskać 8 - 28p.
Ostateczna ocena z przedmiotu wynika z sumy punktów uzyskanych
z zajęć laboratoryjnych i kolokwium:
51-60p – dostateczny,
61-70p – trzy i pół,
71-80p – dobry,
81-90p – cztery i pół,
od 91p – bardzo dobry.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

       1. J. i M. Jankowscy (M.Dryja): Przegląd metod i algorytmów numerycznych cz. 1 i 2,
           WNT, Warszawa 1988
       2. Z.Fortuna, B.Macukow, J.Wąsowski: Metody numeryczne, WNT, Warszawa 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:**

brak

**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

**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 źródeł, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski

Weryfikacja:

ocena punktowa projektów

**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

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U08

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

**Efekt U04:**

Potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów numerycznych

Weryfikacja:

ocena punktowa projektów

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U14

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

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

Weryfikacja:

ocena punktowa projektów

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K05

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