

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI  
KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	:	<b>Obliczenia Naukowe</b>
Nazwa w języku angielskim	:	<b>Scientific Computing.</b>
Kierunek studiów	:	Informatyka algorytmiczna
Specjalność (jeśli dotyczy)	:	
Stopień studiów i forma	:	inżynierskie, stacjonarne
Rodzaj przedmiotu	:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	:	E1_I09
Grupa kursów	:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30	30		
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	1	1		
w tym liczba odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1	1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	1	1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI  
Analiza Matematyczna I i II, Algebra z Geometrią Analityczną

CELE PRZEDMIOTU

- C1** Omówienie wybranych metod numerycznych dotyczących interpolacji, aproksymacji, numerycznej algebry liniowej, obliczania zer funkcji i rozwiązywania równań różniczkowych
- C2** Opanowanie i teoretyczna analiza metod numerycznych omawianych na wykładzie
- C3** Komputerowa realizacja i testowanie metod numerycznych omawianych na wykładzie

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna arytmetykę zmiennopozycyjną, analizę błędów zaokrągleń. Zna i rozumie pojęcia: zadania źle uwarunkowanego, algorytmu stabilnego, algorytmu numerycznie poprawnego.
- W2** Zna metody: interpolacji wielomianowej, rozwiązywania układów równań liniowych, obliczania odwrotności macierzy, całkowania i różniczkowania numerycznego. Zna podstawowe metody: obliczania zer funkcji i wielomianów, aproksymacji średniokwadratowej, rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Potrafi reprezentować dane w arytmetyce zmiennopozycyjnej i wykonywać operacje zmiennopozycyjne. Potrafi przeprowadzić analizę błędów zaokrągleń prostych algorytmów numerycznych. Potrafi zbadać uwarunkowanie prostych problemów numerycznych.
- U2** Potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia metod numerycznych
- U3** Potrafi zaprogramować i przeprowadzić numeryczne eksperymenty obliczeniowe oceniające numeryczne własności zadań i algorytmów.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Potrafi omówić w sposób powszechnie zrozumiały podstawowe zagadnienia metod numerycznych.
- K2** Rozumie potrzebę stosowania metod numerycznych w informatyce, praktyce.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		
Wy1	Arytmetyka zmiennopozycyjna, standard IEEE, analiza błędów zaokrągleń, analiza prostych algorytmów	2h
Wy2	Zadanie źle uwarunkowane, wskaźnik uwarunkowania zadania, uwarunkowanie zadania rozwiązywania układu równań liniowych	2h
Wy3	Interpolacja wielomianowa Lagrange'a, reszta, iloraz różnicowy.	2h
Wy4	Wzór interpolacyjny Newtona, wielomiany Czebyszewa, węzły Czebyszewa, informacja o funkcjach sklepanych	2h
Wy5	Iteracyjne metody obliczania zer funkcji: metoda bisekcji, metody Newtona i siecznych, rząd metody	2h
Wy6	Obliczanie pierwiastków wielomianów, lokalizacja pierwiastków, algorytm Hornera, deflacja czynnikiem liniowym, zastosowanie metody Newtona do obliczania pierwiastków wielomianu	2h
Wy7	Rozwiązywanie układu równań liniowych, numeryczna realizacja eliminacji Gaussa, wybór elementów głównych, rozkład LU, numeryczne obliczanie odwrotności macierzy	2h
Wy8	Iteracyjne metody rozwiązywania układu równań liniowych, zbieżność ciągu macierzy, metody Jacobiego i Gaussa-Seidla	2h
Wy9	Iloczyn skalarny, rzut ortogonalny na podprzestrzeń liniową, wielomiany ortogonalne, związek rekurencyjny spełniany przez wielomiany ortogonalne	2h
Wy10	Przybliżanie funkcji, aproksymacja średniokwadratowa za pomocą wielomianów, n-ty wielomian optymalny	2h
Wy11	Zadanie najmniejszych kwadratów - układ normalny, macierz Grama	2h
Wy12	Kwadratura interpolacyjna, rząd kwadratury, wzory trapezów i Simpsona	2h
Wy13	Wzory złożone trapezów i Simpsona, numeryczne różniczkowanie	2h
Wy14	Ekstrapolacja	2h
Wy15	Metody Rungego Kutty rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych	2h
Forma zajęć - ćwiczenia		
Ćw1	Arytmetyka zmiennopozycyjna	2h
Ćw2	Analiza błędów zaokrągleń	2h
Ćw3	Interpolacja wielomianowa	2h
Ćw4	Iteracyjne metody obliczania zer funkcji i wielomianów	2h
Ćw5	Układy równań liniowych	2h
Ćw6	Aproksymacja średniokwadratowa	2h
Ćw7	Kwadratury i obliczanie numeryczne pochodnych	2h
Ćw8	Kolokwium	1h
Forma zajęć - laboratorium		
Lab1	Środowisko Octava (Matlaba)	3h
Lab2	Błędy zaokrągleń i uwarunkowanie zadania	4h
Lab3	Interpolacja	2h
Lab4	Iteracyjne metody obliczania zer funkcji	2h
Lab5	Układy równań liniowych	2h
Lab6	Aproksymacja średniokwadratowa	2h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Konsultacje
6. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny efektu kształcenia
F1	W1-W2, K1-K2	Egzamin końcowy
F2	U1-U3, K1-K2	Kolokwium zaliczeniowe
F3	U1-U3, K1-K2	Realizacja list zadań

$$P=40\%*F1+30\%*F2+30\%*F3$$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna, WNT, 2005
2. A. Kiełbasiński, H. Schwetlick, Numeryczna algebra liniowa, WNT, 1993
3. J. Stoer, R. Bulirsch, Wstęp do analizy numerycznej, PWN, 1987
4. C. B. Moler, Numerical Computing with MATLAB, SIAM 2004
5. M. T. Heath, Scientific Computing. An Introduction Survey, McGraw Hill 2002
6. Octave, <http://www.octave.org/>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Paweł Zieliński

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Obliczenia Naukowe

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczyciela dydaktycznego**
W1	K1_W02 K1_W04 K1_W13	C1	Wy1-Wy15	1 2 5 6
W2	K1_W12	C1	Wy1-Wy15	1 2 5 6
U1	K1_U17	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab6	3 4 5 6
U2	K1_U08 K1_U10	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab6	3 4 5 6
U3	K1_U09 K1_U11 K1_U12 K1_U23	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab6	3 4 5 6
K1	K1_K11	C1 C2 C3	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab6	1 2 3 4 5 6
K2	K1_K01	C1 C2 C3	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab6	1 2 3 4 5 6