

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI						
KARTA PRZEDMIOTU						
Nazwa w języku polskim	:	<b>Algebra numeryczna</b>				
Nazwa w języku angielskim	:	<b>Numerical algebra</b>				
Kierunek studiów	:	Informatyka				
Specjalność (jeśli dotyczy)	:					
Stopień studiów i forma	:	magisterskie, stacjonarne				
Rodzaj przedmiotu	:	wybieralny				
Kod przedmiotu	:	E2_W08				
Grupa kursów	:	TAK				
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		90	90			
Forma zaliczenia		zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy		X				
Liczba punktów ECTS		3	3			
w tym liczba odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)		3	3			
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>						
Zaliczenie przedmiotu Obliczenia Naukowe. Znajomość Octava lub Matlaba.						
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>						
<b>C1</b> Poznanie podstawowych algorytmów numerycznej algebry liniowej						
<b>C2</b> Zdobycie praktycznych umiejętności stosowania i implementowania podstawowych algorytmów numerycznej algebry liniowej						

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna rozkłady QR i SVD, przekształcenia ortogonalne oraz ich zastosowania.
- W2** Zna równoległe algorytmy dla układów równań liniowych i warianty ijk eliminacji Gaussa oraz rozkładu Cholesky'ego.
- W3** Zna metody rozwiązywania liniowego zadania najmniejszych kwadratów oraz ich własności. Zna algorytm Savitzky-Golaya.
- W4** Zna metody bisekcji, QR i potęgową dla algebraicznego zagadnienia własnego oraz macierzową funkcję sign, równania macierzowe Sylwestera i Lyapunova.

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Potrafi stosować przekształcenia ortogonalne.
- U2** Potrafi stosować BLAS oraz algorytmy równoległe dla układów równań liniowych i porównywać ich koszty.
- U3** Potrafi wybrać odpowiednią metodę rozwiązywania liniowego zadania najmniejszych kwadratów i badać jego uwarunkowanie.
- U4** Potrafi implementować algorytmy wyznaczania wartości własnych i wektorów własnych macierzy oraz rozwiązywać równania macierzowe za pomocą macierzowej funkcji sign.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Rozumie znaczenie algorytmów algebry numerycznej w informatyce i technice.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć - wykłady		
Wy1	BLAS, BLACS i biblioteki algorytmów numerycznej algebry liniowej	2h
Wy2	Warianty ijk eliminacji Gaussa i rozkładu Cholesky'ego	2h
Wy3	Przekształcenia ortogonalne, rozkłady QR i SVD macierzy	2h
Wy4	Zastosowania rozkładów macierzy	2h
Wy5	Równoległe algorytmy rozwiązywania układów równań liniowych	2h
Wy6	Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów z macierzą pełnego rzędu	2h
Wy7	Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów z macierzą niepełnego rzędu	2h
Wy8	Algorytm Savitzky-Golaya filtrowania danych pomiarowych	2h
Wy9	Metoda bisekcji obliczania wartości własnych symetrycznej macierzy trójprzekątnej	2h
Wy10	Metoda QR wyznaczania wartości własnych	2h
Wy11	Algorytmy dla obliczania dominujących wartości własnych dużych macierzy	2h
Wy12	Zastosowanie twierdzenia Perrona-Frobeniusa i algorytmów obliczania wartości własnych i wektorów własnych w metodzie PageRank ustalania rankingu stron internetowych	2h
Wy13	Równania macierzowe Sylwestera i Lyapunova oraz macierzowa funkcja sign i jej zastosowania	2h
Wy14	Algorytm wyznaczania rozkładu SVD i zastosowanie SVD do klasyfikacji ręcznie pisanych cyfr	2h
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2h

Forma zajęć - ćwiczenia		
Ćw1	Wprowadzenie do numerycznej algebry liniowej, rozkład LU	2h
Ćw2	Wybrane zagadnienia algebry liniowej, BLAS	2h
Ćw3	Zastosowanie BLASa do implementacji wariantów ijk eliminacji Gaussa i rozkładu Cholesky'ego	2h
Ćw4	Przekształcenia Householdera i obroty oraz ich zastosowania	2h
Ćw5	Algorytmy wyznaczania rozkładu QR oraz zastosowania rozkładów QR i SVD	2h
Ćw6	Równoległe algorytmy rozwiązywania układów równań liniowych i ich złożoność obliczeniowa oraz jej porównanie z kosztami eliminacji Gaussa	2h
Ćw7	Rozwiązywanie i badanie uwarunkowania liniowego zadania najmniejszych kwadratów z macierzą pełnego rzędu	2h
Ćw8	Algorytmy rozwiązywania liniowego zadania najmniejszych kwadratów z macierzą niepełnego rzędu	2h
Ćw9	Sprawdzian	2h
Ćw10	Przekształcanie macierzy symetrycznej do postaci trójprzekątniowej i implementacja metody bisekcji obliczania wartości własnych symetrycznej macierzy trójprzekątniowej	2h
Ćw11	Metoda QR - analiza własności i przesunięcia	2h
Ćw12	Metoda potęgowa - analiza zbieżności i deflacja	2h
Ćw13	Komputerowe zadania domowe - prezentacja raportów	2h
Ćw14	Badanie rozwiązalności macierzowych równań i własności macierzowej funkcja sign	2h
Ćw15	Komputerowe zadania domowe - prezentacja raportów	2h
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład tradycyjny</li> <li>2. Rozwiązywanie zadań i problemów</li> <li>3. Rozwiązywanie zadań programistycznych</li> <li>4. Konsultacje</li> <li>5. Praca własna studentów</li> </ol>		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
Oceny	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny efektu kształcenia
F1	W1-W4, K1-K1	kolokwium zaliczeniowe na wykładzie
F2	U1-U4, K1-K1	sprawdzian, raport z komputerowego zadania domowego, aktywność studenta na ćwiczeniach
P=30%*F1+70%*F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
---------------------------------------

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. A. Kiełbasiński, H. Schwetlick, Numeryczna algebra liniowa, WNT 1993.</li><li>2. D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna, WNT 2005.</li><li>3. P. Krzyżanowski, Obliczenia inżynierskie i naukowe. Szybkie, skuteczne, efektywne, PWN 2011.</li><li>4. J. Stoer, R. Burlisch, Wstęp do analizy numerycznej, t.1 i t.2, PWN 1987.</li><li>5. L. Elden, Matrix Methods in Data Mining and Pattern Recognition, SIAM 2007.</li><li>6. C.B. Moler, Numerical Computing with MATLAB, SIAM 2004.</li><li>7. T.L. Freeman, C. Phillips, Parallel Numerical Algorithms, Prentice Hall 1992.</li></ol> |
|--|

OPIEKUN PRZEDMIOTU
--------------------

dr hab. Krystyna Ziętak
-------------------------

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Algebra numeryczna**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU INFORMATYKA**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W02 K2_W04	C1	Wy1-Wy15	1 4 5
W2	K2_W02 K2_W04	C1	Wy1-Wy15	1 4 5
W3	K2_W02 K2_W04	C1	Wy1-Wy15	1 4 5
W4	K2_W02 K2_W04	C1	Wy1-Wy15	1 4 5
U1	K2_U09 K2_U10 K2_U11	C2	Ćw1-Ćw15	2 3 4 5
U2	K2_U09 K2_U10 K2_U11	C2	Ćw1-Ćw15	2 3 4 5
U3	K2_U09 K2_U10 K2_U11	C2	Ćw1-Ćw15	2 3 4 5
U4	K2_U09 K2_U10 K2_U11	C2	Ćw1-Ćw15	2 3 4 5
K1	K2_K01 K2_K13 K2_K14	C1 C2	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw15	1 2 3 4 5