

JEDNOSTKA ZGŁASZAJĄCA/REALIZUJĄCA KURS:  
WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

### KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa w języku polskim:** Macierze w technice i informatyce

**Nazwa w języku angielskim:** Matrices in technique and computer science

**Kurs prowadzony jest w języku polskim /angielskim\***

**Kurs ogólnouczeniowy\*:**

- 1) przedmiot podstawowy (matematyka, fizyka, chemia lub inne);
- 2) ~~przedmiot humanistyczny;~~
- 3) ~~przedmiot menadżerski;~~
- 4) ~~język angielski;~~
- 5) ~~język obcy nowożytny;~~
- 5) kurs dydaktyczny szkoły wyższej;

**Wydziałowy kurs kierunkowy rozwijający umiejętności zawodowe\*:**

- 1) przedmiot szczegółowy w dyscyplinie: .....
- 2) przedmiot szczegółowy interdyscyplinarny: .....
- 3) seminarium (interdyscyplinarne, specjalistyczne, kierunkowe)

**Przedmiot obowiązkowy / wybieralny / nadobowiązkowy\*:**

**Osiągnięte efekty kształcenia dla studiów doktoranckich (określone na podstawie ZW 26/2017):** P8S\_WG, P8S\_UW, P8S\_KR.....

**Kod przedmiotu:** MAP9900.....

\* zaznaczyć właściwe

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie</del> na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2				

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Algebra liniowa

### CELE PRZEDMIOTU

C1 Poznanie wybranych algorytmów algebry numerycznej oraz ich zastosowań w technice i informatyce

C2 Zdobycie umiejętności wyboru odpowiednich metod numerycznych algebry do rozwiązywania różnych problemów z techniki i informatyki

### EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU (PEK)

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Student zna rozkłady macierzy oraz ich zastosowania.

PEK\_W02 Student zna funkcje i równania macierzowe.

PEK\_W03 Student zna algorytmy numeryczne algebry użyteczne w technice i informatyce.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Student umie analizować własności algorytmów numerycznych.

PEK\_U02 Student potrafi wybrać odpowiednie metody numeryczne algebry do rozwiązywania wybranych problemów z techniki i informatyki.

PEK\_U03 Student potrafi zaplanować eksperyment numeryczny i generować macierze testowe.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Student ma świadomość społecznej roli uczonego.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przegląd podstawowych pojęć algebry liniowej.	2
Wy2	Rozkłady macierzy: LU, Cholesky'ego, QR, SVD, Schura. Kompresja obrazów – aproksymacja macierzami niższego rzędu.	2
Wy3	Przekształcenia stosowane w algorytmach algebry numerycznej. Generowanie losowych macierzy testowych.	2
Wy4	Uwarunkowanie zadania na przykładzie zadania rozwiązywania układu równań liniowych. Standard IEEE 754 – arytmetyka zmiennopozycyjna.	2
Wy5	Sześć wariantów ijk eliminacji Gaussa. Podstawowe metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych.	2
Wy6	Uwarunkowanie zadania obliczania wartości własnych macierzy. Metoda bisekcji dla symetrycznych macierzy trójprzekątniowych.	2
Wy7	Metoda QR obliczania wartości własnych macierzy.	2
Wy8	Teoria Perrona-Frobeniusa. Idea metody PageRank ustalania rankingu stron internetowych. Metoda potęgowa obliczania wartości własnych macierzy.	2
Wy9	Równania macierzowe Sylwestera i Lyapunova. Funkcje macierzowe. Pierwiastki z macierzy.	2
Wy10	Algorytmy obliczania macierzowej funkcji signum – zastosowanie do rozwiązywania równań macierzowych	2

	Riccatiego i Sylwestera.	
Wy11	Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów – algorytmy i uwarunkowanie.	2
Wy12	Nieliniowe zadanie najmniejszych kwadratów. Algorytm Broydena. Aktualizacja rozkładu QR.	2
Wy13	Ortogonalny problem Procrustes i jego uogólnienia. Rozkład biegunowy macierzy – algorytmy.	2
Wy14	Tensorowy rozkład SVD. Rozpoznawanie pisma i twarzy za pomocą rozkładu SVD i tensorowego rozkładu SVD.	2
Wy15	Podsumowanie wykładu, otwarte problemy, nowe trendy w algebrze numerycznej, dyskusja.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 wykład  
N2 dyskusja w czasie wykładu

### OCENA OSIĄGNIĘCIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (PEK)

Oceny: F – formująca (składowa), P – podsumowująca	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01	egzamin

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] L. Elden, *Matrix Methods in Data Mining and Patter Recognition*, SIAM, Philadelphia 2007.
- [2] G.H. Golub, Ch.F. Van Loan, *Matrix Computation*, 4th Edition, Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore 2013.
- [3] N.J. Higham, *Functions of Matrices. Theory and Computation*, SIAM, Philadelphia 2008.
- [4] A. Kiełbasiński, H. Schwetlick, *Numeryczna Algebra. Wprowadzenie do obliczeń zautomatyzowanych*, WNT, Warszawa 1992.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] A.J. Laub, *Matrix Analysis for Scientists and Engineers*, SIAM, Philadelphia 2005.

[2] C.D. Meyer, *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*, SIAM, Philadelphia 2000.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr hab. Krystyna Ziętak, [krystyna.zietak@pwr.edu.pl](mailto:krystyna.zietak@pwr.edu.pl)