UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE
Wydział Matematyki i Informatyki

Sylabus przedmiotu – część A

Kod USOS: 17S1O-24MALWI
ECTS: 6,50
Cykl: 2026Z

Metody algebry liniowej w informatyce

TREŚCI MERYTORYCZNE:

Ćwiczenia – Ściśle powiązane z wykładem. Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem twierdzeń i metod podanych na wykładzie.

Wykład – Grupa, ciało na przykładach zbiorów liczb. Ciało liczb zespolonych. Postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Wzory Moivre`a. Przestrzeń wektorowa, podprzestrzeń. Kombinacja liniowa wektorów, podprzestrzeń generowana przez zbiór. Wektory liniowo (nie)zależne. Baza i wymiar przestrzeni wektorowej. Definicja macierzy. Przestrzenie wierszy i kolumn. Działania na macierzach. Rząd macierzy. Metoda eliminacji Gaussa. Rozkłady macierzy. Macierze elementarne. Wyznacznik macierzy kwadratowej. Rozwinięcie Laplace'a. Własności wyznacznika. Macierz odwrotna. Układy równań liniowych. Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Wzory Cramera. Permutacyjna definicja wyznacznika. Przekształcenia liniowe. Jądro i obraz. Macierz przekształcenia liniowego. Macierz zmiany bazy. Podprzestrzeń niezmiennicza, wartości i wektory własne endomorfizmu liniowego. Podobieństwo macierzy, diagonalizacja. Przestrzenie euklidesowe. Dopełnienia i rzuty ortogonalne. Zastosowania do znajdowania najlepszych rozwiązań przybliżonych. Metoda najmniejszych kwadratów. Ortogonalizacja Gramma-Schmidta i związany z nią rozkład macierzy. Przekształcenia i macierze ortogonalne. Twierdzenie spektralne dla macierzy symetrycznych i rozkład spektralny. Rozkład SVD. Twierdzenie Eckarta-Younga. Zastosowanie do redukcji macierzy danych. Wprowadzenie do PCA.

CEL KSZTAŁCENIA:

Przedmiot ten wprowadza studentów w podstawy algebry liniowej oraz jej zastosowania w informatyce, w tym w analizie danych i uczeniu maszynowym. Studenci zdobędą umiejętności pracy z macierzami, przekształceniami liniowymi oraz metodami dekompozycji macierzy (np. SVD)

Akty prawne określające efekty uczenia się: 493/2024;

Dyscyplina: Matematyka

Status przedmiotu: Fakultatywny

Grupa przedmiotów: C - przedmioty specjalnościowe/związane z zakresem kształcenia

Kod ISCED: 0618

Kierunek studiów: Informatyka

Zakres: Data science i artificial intelligence w praktyce - studia pierwszego stopnia - inżynierskie stacjonarne

Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Poziom studiów: Pierwszego stopnia

Rok/Semestr: Data science i artificial intelligence w praktyce pierwszy rok semestr pierwszy

Rodzaje zajęć: Wykład; Ćwiczenia;

Zajęcia: Wykład (30h); Ćwiczenia (60h);

Język wykładowy: POL

Przedmioty wprowadzające: Brak

Wymagania wstępne: Podstawowa wiedza matematyczna z zakresu szkoły ponadgimnazjalnej

Nazwa jednostki organizacyjnej realizującej przedmiot: Instytut Matematyki

Osoby odpowiedzialne za realizację przedmiotu:

Jarosław Kosiorek,
kosiorek@matman.uwm.edu.pl

OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ PRZEDMIOTU W ODNIESIENIU DO OPISU CHARAKTERYSTYK DRUGIEGO STOPNIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KWALIFIKACJI NA POZIOMACH 6-8 POLSKIEJ RAMY KWALIFIKACJI W ODNIESIENIU DO DYSCYPLIN NAUKOWYCH I EFEKTÓW KIERUNKOWYCH

Symbole efektów dyscyplinowych:
XP/IA_P6S_KK +, IT/ITA_P6S_KK+, InzA_P6S_UW+, XP/IA_P6S_WG ++, IT/ITA_P6S_WG++, InzA_P6S_WG+

Symbole efektów kierunkowych:
KA6_KK01+, InzA6_UW02+, KA6_WG01+, InzA6_WG01+, KA6_WG02+

EFEKTY UCZENIA SIĘ:

Wiedza (W1) – Zna i rozumie pojęcia algebry liniowej, takie jak macierze, wektory, przestrzenie i przekształcenia liniowe.

Wiedza (W2) – metody algebry liniowej stosowane w analizie danych, takie jak różne rozkłady macierz, SVD

Umiejętności (U1) – Potrafi posługiwać się pojęciami i metodami algebry liniowej, rozwiązywać podstawowe zadania i problemy algebry liniowej, stosować techniki algebraiczne w rozwiązywaniu wybranych problemów dotyczących praktycznego zastosowania algebry liniowej w informatyce, analizować dane przy użyciu operacji macierzowych

Kompetencje społeczne (K1) – Jest gotów do uznania ograniczeń własnej wiedzy i potrzeby dalszego kształcenia, pozyskiwania informacji z literatury dotyczącej wybranych działów algebry liniowej i geometrii analitycznej, łączenia uzyskanych informacji, wyciągania wniosków

FORMY I METODY DYDAKTYCZNE:

Ćwiczenia – ['K1', 'U1', 'W1', 'W2'] – Ćwiczenia audytoryjne - rozwiązywanie zadań, dyskusja, wybór optymalnego rozwiązania

Wykład – ['K1', 'U1', 'W1', 'W2'] – Wykład z prezentacją multimedialną

FORMA I WARUNKI WERYFIKACJI:

Wykład (Egzamin) – ['K1', 'U1', 'W1', 'W2'] – Egzamin ustny poprzedzony pisemnym testem. 65% punktów z testu gwarantuje pozytywną ocenę. 35% dopuszcza do egzaminu ustnego.

Wykład (Kolokwium pisemne) – ['K1', 'U1', 'W1', 'W2'] – Dwa kolokwia. Zaliczenie ćwiczeń następuje po zdobyciu co najmniej 50% punktów. Na ocenę końcową wpływa liczba zdobytych punktów z kolokwiów i aktywność na zajęciach.

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. **Linear Algebra and learning from data**

   Gilbert Strang; Wellesley Cambridge Press; 2019; Strony: ; Tom: ;

Uwagi dodatkowe:

2. **Matematyka w uczeniu maszynowym**

   M. P. Deisenroth, A. A. Fisal, C. S, Ong; Helion S.A.; 2022; Strony: ; Tom: ;

3. https://wmii.uwm.edu.pl/~kosiorek/Data%20science/

4. **Algebra liniowa 1 i 2, Definicje, twierdzenia, wzory**

   Teresa Jurlewicz, Zbigniew Skoczylas; Oficyna Wydawnicza GiS; 2012; Strony: ; Tom: ;

5. **Algebra liniowa 1 i2, Przykłady i zadania**

   Teresa Jurlewicz, Zbigniew Skoczylas; Oficyna Wydawnicza GiS; 2012; Strony: ; Tom: ;

6. **Algebra liniowa w zadaniach**

   Rutkowski Jerzy; PWN; 2008; Strony: ; Tom: ;

7. **Algebra liniowa**

   Jerzy Topp; Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego; 2015; Strony: ; Tom: ;

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. **Elementy algebry wyższej**

   Andrzej Mostowski, Marceli Stark; PWN Warszawa; 1970; Strony: ; Tom: ;

2. **Algebra**

   Gleichgewicht Bolesław; PWN; 1983; Strony: ; Tom: ;

3. **Algebra liniowa z geometrią,**

   Andrzej Białynicki – Birula,; PWN, Warszawa; 1979; Strony: ; Tom: ;

UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE
Wydział Matematyki i Informatyki

Szczegółowy opis przyznanej punktacji ECTS – część B

Kod USOS: 17S1O-24MALWI
ECTS: 6,50 Metody algebry liniowej w informatyce
Cykl: 2026Z

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:

- udział w: Wykład	30 h
- udział w: Ćwiczenia	60 h
- konsultacje	4 h
	Ogółem: 94 h

2. Godziny samodzielnej pracy studenta:

- Przygotowanie do egzaminu	27.00 h
- Przygotowanie do ćwiczeń	27.00 h
- Przygotowanie do kolokwiów	27.50 h
	Ogółem: 81,50 h

godziny kontaktowe + samodzielna praca studenta Ogółem: 175,50 h

1 punkt ECTS = 25-30 h pracy przeciętnego studenta

Liczba punktów ECTS = 175,50 h : 27 h/ECTS = 6,50 ECTS

Średnio: 6,50 ECTS

- w tym liczba punktów ECTS za godziny kontaktowe z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego - 3.48 pkt ECTS

- w tym liczba punktów ECTS za godziny realizowane w formie samodzielnej pracy studenta - 3.02 pkt ECTS