

Algebra liniowa 2 - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Algebra liniowa 2
Kod przedmiotu	11.1-WK-MATP-AL2-Ć-S14_pNadGenINHLH
Wydział	Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii
Kierunek	Matematyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. licencjata
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	6
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. Krzysztof Przesławski, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Ćwiczenia	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę
Wykład	30	2	-	-	Egzamin

Cel przedmiotu

Po ukończeniu kursu algebry liniowej student powinien być przygotowany do samodzielnego studiowania zagadnień praktycznych i teoretycznych wymagających znajomości tego przedmiotu. Celem każdego studiującego powinno być opanowanie zalecanego podręcznika Kostrikin.

Wymagania wstępne

Zaliczona: Algebra liniowa 1.

Zakres tematyczny

Wykład

Układy równań liniowych

- Istnienie rozwiązań (2 godz.)
- Fundamentalny układ rozwiązań; wymiar przestrzeni rozwiązań. (2 godz.)
- Postać rozwiązania dla układu $Ax=b$, gdy A jest macierzą odwracalną. (1 godz.)
- Metoda eliminacji Gaussa. (1 godz.)
- Równanie charakterystyczne; wektor własny; wartość własna; przykład, zastosowania (3 godz.)

Rozkład Jordana

- Suma algebraiczna podprzestrzeni liniowych; suma prosta. (1 godz.)
- Endomorfizmy liniowe nilpotentne; klatki Jordana. Podprzestrzenie niezmiennicze endomorfizmu. (2 godz.)
- Rozkład Jordana endomorfizmu; postać Jordana macierzy endomorfizmu. (2 godz.)

Przestrzenie euklidesowe

- Twierdzenie cosinusów — geometryczna definicja iloczynu skalarnego; iloczyn skalarny we współrzędnych kartezjańskich i jego własności. (1 godz.)
- Formalna definicja iloczynu skalarnego; norma; nierówność Schwarz; kąt między wektorami, nierówność trójkąta, tożsamość równoległoboku. (2 godz.)
- Ortogonalność: twierdzenie Pitagorasa, baza ortonormalna (1 godz.)
- Procedura ortogonalizacyjna Grama–Schmidta, istnienie bazy ortonormalnej, rozkład wektora w bazie ortonormalnej, dopełnienie ortogonalne. (3 godz.)
- Izomorfizm przestrzeni euklidesowych; izomorfizm przestrzeni i jej dualnej (1 godz.)
- Odwzorowanie liniowe sprzężone; twierdzenie spektralne dla odwzorowań samosprzężonych. (3 godz.)

Formy wieloliniowe

- Odwzorowania wieloliniowe; formy wieloliniowe: formy skośne, formy symetryczne.
- Formy dwuliniowe symetryczne; macierz formy dwuliniowej w zadanym układzie współrzędnych.
- Diagonalizacja formy dwuliniowej; prawo bezwzględności form dwuliniowych.
- Formy kwadratowe; formuła polaryzacyjna — odpowiedniość między formami dwuliniowymi a kwadratowymi; postać normalna formy kwadratowej. (5 godz.)

Ćwiczenia

Układy równań liniowych

- 1. Sprawdzanie niesprzeczności układu równań (2 godz.)
- 2. Wyznaczanie fundamentalnego układu rozwiązań metodą eliminacji Gaussa (2 godz.)
- 3. Zadania na wartości własne (4 godz.)
- 4. Kolokwium (2 godz)

Rozkład Jordana

- 1. Proste przykłady. Informacja o pakietach do numerycznych. (2 godz.)

Przestrzenie euklidesowe

- 1. Wyznaczanie kąta między wektorami. Sprawdzanie, czy dana forma jest iloczynem skalarnym. (2 godz.)
- 2. Procedura ortogonalizacyjna Grama–Schmidta, wyznaczanie bazy ortonormalnej. Wyznacznik Grama i jego interpretacja geometryczna. (5 godz.)
- 3. Kolokwium. (2 godz.)
- 4. Diagonalizacja prostych odwzorowań samosprzężonych (4 godz.)

Formy wieloliniowe

- 1. Macierz formy dwuliniowej; rozkład formy dwuliniowej na część skośną i symetryczną. (1 godz.)
- 2. Szukanie postaci kanonicznej (normalnej) formy dwuliniowej i kwadratowej 2 godz.)

Kolokwium (2 godz.)

Metody kształcenia

Tradycyjny wykład; ćwiczenia audytoryjne, w ramach których studenci rozwiązują zadania.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

Opis efektu	Symbolle efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student potrafi rozstrzygnąć czy układ równań jest niesprzeczny. Potrafi rozwiązywać układy równań o średniej złożoności.	• K_W03 • K_U19	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium • odpowiedź ustna	• Wykład • Ćwiczenia
Student potrafi sprowadzić formę kwadratową do postaci kanonicznej.		• odpowiedź ustna	• Ćwiczenia
Student zna i umie posługiwać się podstawowymi twierdzeniami z zakresu algebry liniowej.	• K_W03 • K_W04	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium • odpowiedź ustna	• Wykład • Ćwiczenia
Student wie o znaczeniu pojęcia przestrzeni euklidesowej w geometryzacji zagadnień wysokiego wymiaru; potrafi wyznaczyć bazę ortonormalną z zadanej w prostych przypadkach; zna i potrafi wykorzystać rozwinięcie Fouriera; potrafi wyznaczyć bazę własną odwzorowania samosprzężonego w prostych przypadkach.	• K_W07 • K_U16 • K_U21	• kolokwium • odpowiedź ustna	• Ćwiczenia
Student wie co to jest wartość własna i wektor własny oraz potrafi je wyznaczyć dla zagadnień o średnim stopniu złożoności.	• K_U20	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium	• Wykład • Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena z egzaminu. Egzamin składa się z kilkunastu zadań. Na jedno zadanie składa się kilka stwierdzeń, których prawdziwość należy rozstrzygnąć. Dla wybranych stwierdzeń należy podać uzasadnienie: „To stwierdzenie jest prawdziwe (fałszywe), bo...” Forma egzaminu może ulec zmianie.

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest pozytywna ocena z ćwiczeń.

Na ocenę z przedmiotu składa się ocena z ćwiczeń (40%), ocena z egzaminu (60%). Prowadzący może podnieść ocenę o pół stopnia, jeśli uzna, że student na to zasługuje (np. ponadprzeciętne zaangażowanie studenta; interesujące rozwiązanie zadania itp.)

Literatura podstawowa

- 1. Aleksiej I. Kostrikin, *Wstęp do algebry*, t. 1 i 2, PWN, Warszawa 2004.
- 2. *Zbiór zadań z algebry*, red. Aleksiej I. Kostrikin, PWN, Warszawa 2005.

Literatura uzupełniająca

- 1. Andrzej Białynicki-Birula, *Algebra liniowa z geometrią*, PWN, Warszawa 1976.
- 2. Jacek Gancarzewicz, *Algebra liniowa i jej zastosowania*, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2004.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Alina Szelecka (ostatnia modyfikacja: 05-05-2021 13:34)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ