

Nazwa przedmiotu	Algebra liniowa
Kod przedmiotu	2400-L1PPAL
Profil studiów	ogólnoakademicki
Stopień studiów	pierwszy
Kierunek studiów	program podstawowy (dla wszystkich studentów)
Specjalność (jeśli dotyczy)	
Forma studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne wieczorowe
Rok studiów	I
Semestr	zimowy
Liczba godzin	60
Forma/typ zajęć	konwersatorium
Punkty ECTS	6
Rodzaj przedmiotu (przedmiot obowiązkowy / kierunkowy do wyboru / fakultatywny / seminarium)	obowiązkowy
Sposób realizacji przedmiotu (stacjonarny / zdalny / kurs internetowy / kurs realizowany metodą blended learning)	Stacjonarny
Język wykładowy	polski
Wymagania formalne	brak
Założenia wstępne	Zakłada się, że student zna matematykę w zakresie szkoły średniej
Skrócony opis przedmiotu	Zajęcia z algebry liniowej obejmują zagadnienia dotyczące macierzy, wyznaczników, układów równań liniowych, przekształceń liniowych oraz przestrzeni wektorowych. Studenci poznają metody rozwiązywania problemów z użyciem eliminacji Gaussa, uczą się obliczania rzędu macierzy i wyznaczników, a także diagonalizacji i analizy wartości własnych. Ważnym elementem kursu jest rozumienie, w jaki sposób algebra liniowa wspiera metody ilościowe w ekonomii, statystyce i ekonometrii. Dzięki licznym ćwiczeniom praktycznym uczestnicy zdobywają umiejętność formułowania i rozwiązywania różnych problemów, co przekłada się na lepsze rozumienie modeli matematycznych w naukach ekonomicznych.
Treści kształcenia dla przedmiotu	1. Układy równań liniowych: rozwiązania szczególne i rozwiązanie ogólne, rozwiązywanie metodą eliminacji Gaussa. 2. Przestrzenie liniowe (czyli wektorowe): przykłady, podprzestrzenie, kombinacja liniowa wektorów, niezależność liniowa układu wektorów, baza i wymiar przestrzeni liniowej, współrzędne wektora w bazie. 3. Przekształcenia liniowe: przykłady, macierz przekształcenia liniowego w bazach. Działania na przekształceniach i macierzach, algebra macierzy. 4. Wyznaczniki: własności i metody obliczania. 5. Macierz odwrotna i transponowana, ich obliczanie. 6. Rząd macierzy: jego związki z operacjami elementarnymi i wyznacznikiem.

	7. Zastosowanie rzędu macierzy i wyznacznika do rozwiązywania układów równań liniowych. Twierdzenia Kroneckera-Capelliego i Cramera. 8. Wartości własne i wektory własne przekształcenia. Wielomian charakterystyczny macierzy. Znajdowanie wartości własnych i przestrzeni własnych przekształcenia liniowego. Macierze diagonalne i dagonalizowalne. Ślad macierzy i jego własności. 9. Zastosowania diagonalizacji macierzy . 10. Podprzestrzenie afiniczne czyli warstwy przestrzeni liniowej. Przekształcenia afiniczne. 11. Standardowy iloczyn skalarny : norma wektora, układy ortogonalne wektorów, bazy ortogonalne i ortonormalne, procedura Grama-Schmidta. Rzuty i symetrie prostopadłe. 12. Formy kwadratowe: przykłady, macierz formy. Kryterium Sylwestera dodatniej określoności formy. Zastosowanie wartości własnych do określoności i półokreśloności form. 13. Podstawy programowania liniowego. Metoda sympleks.
Przedmiotowe efekty uczenia się	Po ukończeniu przedmiotu, student: W ZAKRESIE WIEDZY: - zna i rozumie pojęcia przestrzeni liniowej, przekształcenia liniowego, liniowo niezależnych układów wektorów i baz przestrzeni, a także baz i układów ortogonalnych - zna i rozumie pojęcia wektora własnego i wartości własnej, formy kwadratowej dodatnio i ujemnie określonej - zna i rozumie pojęcia zbioru rozwiązań dopuszczalnych problemu programowania liniowego i rozwiązania optymalnego W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI: - potrafi wyznaczyć bazę przestrzeni liniowej opisanej różnymi sposobami, umie zortogonalizować tę bazę, a także podać macierz przekształcenia w określonych bazach - potrafi znaleźć wartości własne endomorfizmu przestrzeni liniowej i wyznaczyć bazy odpowiednich przestrzeni własnych, a także rozstrzygnąć czy macierz jest diagonalizowalna i zdiagonalizować macierz diagonalizowalną. Rozstrzyga czy zadana forma kwadratowa jest ujemnie lub dodatnio określona - potrafi rozwiązać metodą sympleks problem programowania liniowego W ZAKRESIE KOMPETENCJI: - wykazuje odpowiedzialność i samokontrolę poprzez doświadczenie uczenia się w warunkach wyboru sposobu nabywania wiedzy - jest gotów do systematycznej pracy , którą sobie organizuje.
Powiązanie efektów przedmiotowych z efektami kierunkowymi/specjalnościowym i (oznaczonymi kodami z programu nauczania)	Ekonometria i Data Science: K_W03, K_U02, K_U05, K_U06, K_K01, K_K03
Nakład pracy studenta	Szacunkowy nakład pracy studenta: 6 ECTS x 25h = 150h (K) - godziny kontaktowe (S) - godziny pracy samodzielnej zajęcia: 60h (K) 0h (S) egzamin: 4h (K) 0h (S) konsultacje: 15h (K) 0h (S)

	przygotowanie do zajęć: 0h (K) 26h (S) przygotowanie do kolokwii: 0h (K) 20h (S) przygotowanie do egzaminu: 0h (K) 25h (S) Razem: 79h (K) + 71h (S) = 150h
Metody i kryteria oceniania	Uzyskanie zaliczenia przedmiotu wymaga: 1. obecności na zajęciach konwersatoryjnych (dopuszczalne są 2 nieobecności), aktywnego uczestnictwa w zajęciach w postaci odpowiadania na pytania w formie kartkówki, rozwiązywania zadań przy tablicy, prezentowania rozwiązań zadań domowych. 2. Uczestnictwa w dwóch kolokwii i egzaminie . 3. Uzyskanie 50% punktów z średniej ważonej ocen, na którą w 10% składa się ocena aktywności wymienionych w 1. , w 20% wynik kolokwii, w 70% wynik egzaminu końcowego, potwierdzającego wiedzę teoretyczną i umiejętności obliczeniowe. 4. Skala ocen: [0%-50%) - ndst. [50%-60%)- dst. [60%-70%) - dst+ [70%-78%) - db [78%- 85%) - db+ [85%-93%) - bdb [93%-100%] - bdb!
Literatura	Wykłady z Algebry Liniowej I. Tadeusz Koźniewski, MIMUW 2008. Algebra liniowa w zadaniach. Jerzy Rutkowski. PWN 2008. Matematyka dla studentów ekonomii. Ryszard Antoniewicz, Andrzej Misztal. PWN 2009. Algebra dla studentów. Julian Klukowski, Ireneusz Nabiałek. WNT 1999. Elementy algebry liniowej. Grzegorz Banaszak, Wojciech Gajda. WNT 2002
Metody dydaktyczne	W ramach konwersatorium wykorzystywane są następujące metody: - prezentacja multimedialna; - omówienie przez prowadzącego używanych pojęć i przedstawienie przykładów ich stosowania z uwypukleniem krytycznych punktów, na jakie można się natknąć przy rozwiązywaniu zadań; - rozwiązywanie zadań pod nadzorem prowadzącego i wspólna dyskusja nad zauważonymi błędami logicznymi i rachunkowymi oraz ich źródłami; - wyjaśnianie na zajęciach i w trakcie konsultacji problemów na jakie natknęli się uczestnicy samodzielnie rozwiązujący zadania, - rozwiązywanie przez uczestników quizów zamieszczonych na platformie moodle, stanowiących formę samokontroli
Oprogramowanie	OpenOffice, Office Libre, Mathematica, pakiety do edycji w Latex