

WYDZIAŁ Matematyki	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Algebra liniowa i geometria analityczna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Linear Algebra and Analytic Geometry
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Matematyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień /stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	175				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	7				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	4				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	3				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
<ol style="list-style-type: none"> 1. Student ma wiadomości wymagane przy egzaminie maturalnym z matematyki na poziomie co najmniej podstawowym. 2. Sprawnie posługuje się podstawowym aparatem matematycznym na poziomie szkoły średniej.

CELE PRZEDMIOTU
C1 Przedstawienie podstawowych pojęć, twierdzeń i metod algebry liniowej oraz geometrii analitycznej w przestrzeni euklidesowej R^3 .

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Po ukończeniu przedmiotu student zna podstawowe własności i twierdzenia dotyczące liczb zespolonych.
- PEU_W02 Po ukończeniu przedmiotu student zna podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące algebry wielomianów rzeczywistych i zespolonych jednej zmiennej.
- PEU_W03 Po ukończeniu przedmiotu student zna pojęcie oraz przykłady przestrzeni i podprzestrzeni liniowych, liniowej niezależności wektorów, wie co to jest zbiór generatorów, baza i wymiar przestrzeni liniowej.
- PEU_W04 Po ukończeniu przedmiotu student zna podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące macierzy oraz wyznaczników.
- PEU_W05 Po ukończeniu przedmiotu student zna podstawowe twierdzenia dotyczące rozwiązywania równań liniowych oraz metody ich rozwiązywania.
- PEU_W06 Po ukończeniu przedmiotu student zna sposoby opisu prostych, płaszczyzn i krzywych stożkowych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych zapisanych w różnych postaciach.
- PEU_U02 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi znaleźć pierwiastki wielomianu, rozkładać wielomian na czynniki liniowe i kwadratowe oraz ułamek wymierny na ułamki proste.
- PEU_U03 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi posługiwać się notacją macierzową i stosować przekształcenia właściwe dla algebry macierzy i wyznaczników, wyznaczać rząd macierzy i obliczać wyznaczniki.
- PEU_U04 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi efektywnie rozwiązywać układy równań liniowych.
- PEU_U05 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi sprawdzić czy dany zbiór jest przestrzenią oraz podprzestrzenią liniową.
- PEU_U06 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi sprawdzić liniową niezależność i zależność układu wektorów, wyznaczyć generatory, wskazać bazy oraz podać wymiar przestrzeni, współrzędne wektora w bazie.
- PEU_U07 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi rozwiązywać problemy dotyczące wzajemnego położenia punktów, prostych oraz wektorów w przestrzeni euklidesowej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Po ukończeniu przedmiotu student zna reguły zachowań w środowisku akademickim.
- PEU_K02 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi precyzyjnie formułować pytania.
- PEU_K03 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi korzystać z wiarygodnych źródeł informacji naukowej oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1- Wy3	Ciało liczb zespolonych, postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych.	6

Wy4- Wy5	Wielomian jednej zmiennej rzeczywistej i zespolonej. Pierwiastki wielomianów. Zasadnicze twierdzenie algebry. Dzielnik liniowy i kwadratowy wielomianu. Rozkład wielomianu na czynniki. Funkcja wymierna. Ułamek prosty. Rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste.	4
Wy6- Wy8	Macierz układu równań. Eliminacja Gaussa-Jordana. Postać zredukowana macierzy. Działania na macierzach. Macierz odwrotna.	5
Wy8- Wy9	Przestrzeń liniowa i jej podprzestrzeń, różne modele podprzestrzeni. Liniowe domknięcie oraz liniowa niezależność i zależność układu wektorów. Baza i wymiar przestrzeni. Twierdzenie Steinitza o wymianie. Współrzędne wektora w bazie. Suma algebraiczna podprzestrzeni, twierdzenie Grassmanna.	4
Wy10	Rząd macierzy. Twierdzenie Kroneckera - Capellego. Przestrzeń rozwiązań układu jednorodnego.	2
Wy11 - Wy12	Wyznacznik macierzy. Metody obliczania wyznaczników, wzór Laplace'a, twierdzenie Cauchy'ego. Macierz odwrotna. Wzory Cramera. Minor i rząd macierzy.	4
Wy13 - Wy15	Geometria analityczna w przestrzeni euklidesowej R^3 : wektory, iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany, równania płaszczyzny i prostej, wzajemne położenie prostych i płaszczyzn.	5
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1- Cw15	Zadania rachunkowe i problemowe ilustrujące materiał przedstawiony na wykładzie.	30
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład problemowo – informacyjny. Metoda tablicowa lub prezentacja.
N2. Ćwiczenia – problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.
N3. Konsultacje.
N4. Praca własna studenta – przygotowanie do zajęć, sprawdzianów wiedzy.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 - PEU_W06 PEU_U01 - PEU_U07 PEU_K01 - PEU_K02	Kartkówki, kolokwia, odpowiedzi ustne
F2	PEU_W01 - PEU_W06 PEU_U01 - PEU_U07 PEU_K01, PEU_K03	Egzamin
P=0.5*F1+0,5*F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.
- [2] G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej, WNT, Warszawa 2002.
- [3] J. Klukowski, I. Nabiałek, Algebra dla studentów, WNT, Warszawa 2012.
- [4] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki, Algebra z geometrią, Oficyna Wyd. GiS, Wrocław 2015.
- [5] B. Gleichgewicht, Algebra, Oficyna Wyd. GiS, Wrocław 2004.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [6] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2020.
- [7] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2020.
- [8] J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, PWN, Warszawa 2008.
- [9] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.
- [10] C. D. Meyer, Matrix analysis and applied linear algebra, SIAM, 2000.
- [11] S. Axler, Linear algebra done right, Springer Nature Switzerland AG, 2015.

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

dr Karina Olszak (karina.olszak@pwr.edu.pl)

dr hab. inż. Łukasz Płociniczak (lukasz.plociniczak@pwr.edu.pl)