

## WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **Algebra F1**  
 Nazwa w języku angielskim **Algebra F1**  
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Optyka**  
 Specjalność (jeśli dotyczy):  
 Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**  
 Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**  
 Kod przedmiotu: **MAP001226WC**  
 Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>	<b>3</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	1,5			

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

1. Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca maturze na poziomie rozszerzonym

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie pojęć algebry liniowej oraz podstawowej wiedzy w zakresie liczb zespolonych, wielomianów i funkcji wymiernych
- C2. Poznanie podstawowych pojęć rachunku macierzowego z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych.
- C3. Opanowanie podstawowej wiedzy z geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni
- C4. Opanowanie podstawowej wiedzy o przestrzeniach liniowych  $R^n$
- C5. Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK\_W01 zna własności liczb zespolonych, wielomianów i funkcji wymiernych, zna podstawowe twierdzenie algebry

PEK\_W02 ma podstawową wiedzę z algebry liniowej, zna metody macierzowe rozwiązywania układów równań liniowych

PEK\_W03 ma podstawową wiedzę z geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni, zna równania płaszczyzny i prostej oraz krzywych stożkowych

PEK\_W04 ma podstawową wiedzę o przestrzeniach liniowych  $R^n$

Z zakresu umiejętności student:

PEK\_U01 potrafi wykonywać obliczenia z wykorzystaniem różnych postaci liczb zespolonych, potrafi rozkładać wielomian na czynniki a funkcję wymierną na ułamki proste

PEK\_U02 potrafi stosować rachunek macierzowy, obliczać wyznaczniki i rozwiązywać układy równań liniowych metodami algebry liniowej

PEK\_U03 potrafi wyznaczać równania płaszczyzn i prostych w przestrzeni i stosować rachunek wektorowy w konstrukcjach geometrycznych

PEK\_U04 potrafi badać niezależność wektorów oraz znajdować bazę podprzestrzeni liniowych  $R^n$ .

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEK\_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEK\_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	LICZBY ZESPOLONE. Postać algebraiczna. Dodawanie i mnożenie liczb zespolonych w postaci algebraicznej. Liczba sprzężona. Moduł liczby zespolonej.	2
Wy2	Argument główny. Postać trygonometryczna liczby zespolonej. Wzór de Moivre'a. Interpretacja geometryczna. Podzbiory płaszczyzny opisane za pomocą równań i nierówności zespolonych. Pierwiastek n-tego stopnia liczby zespolonej. Postać wykładnicza liczby zespolonej	3
Wy3	WIELOMIANY. Działania na wielomianach. Pierwiastek wielomianu. Twierdzenie Bezout. Zasadnicze twierdzenie algebry. Rozkład wielomianu na czynniki liniowe i kwadratowe. Funkcja wymierna. Ułamki proste. Rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste.	3
Wy4	MACIERZE. Określenie macierzy. Mnożenie macierzy przez liczbę. Dodawanie i mnożenie macierzy. Własności działań na macierzach. Transponowanie macierzy. Rodzaje macierzy (jednostkowa, diagonalna, symetryczna itp.).	2
Wy5	UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH. Eliminacja Gaussa – przekształcenie do układu z macierzą górną trójkątną. Rozwiązywanie układu z macierzą trójkątną nieosobliwą. Metoda kolumn jednostkowych.	2
Wy6	WYZNACZNIKI. Definicja wyznacznika. Rozwinięcie Laplace'a. Dopelnienie algebraiczne elementu macierzy. Wyznacznik macierzy transponowanej. Elementarne przekształcenia wyznacznika. Twierdzenie Cauchy'ego. Macierz nieosobliwa.	2
Wy7	Wzory Cramera. Macierz odwrotna. Wzór na macierz odwrotną. Rząd macierzy	2
Wy8	GEOMETRIA ANALITYCZNA w $R^2$ i w $R^3$ . Kartezjański układ współrzędnych. Wektory na płaszczyźnie i w przestrzeni. Działania na wektorach. Długość wektora. Iloczyn skalarny. Warunek prostokątowości wektorów. Kąt między wektorami. Orientacja trójki wektorów w przestrzeni. Iloczyn wektorowy. Iloczyn mieszany. Zastoso-	2

	wanie do obliczania pól i objętości.	
Wy9	Płaszczyzna. Równanie ogólne i parametryczne. Wektor normalny płaszczyzny. Kąt między płaszczyznami. Równania prostej na płaszczyźnie i w przestrzeni (w postaci normalnej, kierunkowej, parametrycznej). Warunki równoległości i prostokątności prostych. Odległość punktu od prostej.	2
Wy10	Prosta, jako przecięcie dwóch płaszczyzn. Równanie parametryczne prostej. Wektor kierunkowy. Punkt przecięcia płaszczyzny i prostej. Proste skośne. Odległość punktu od płaszczyzny i prostej.	2
Wy12	KRZYWE STOŻKOWE. Okrąg, elipsa, hiperbola, parabola.	2
Wy13	PRZESTRZEŃ LINIOWA $R^n$ . Liniowa kombinacja wektorów. Podprzestrzeń liniowa. Liniowa niezależność układu wektorów. Baza i wymiar podprzestrzeni liniowej przestrzeni $R^n$ Rozwiązywanie dowolnych układów równań liniowych., Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Układy jednorodny i niejednorodny. Przestrzeń rozwiązań układu jednorodnego.	6
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Obliczenia z wykorzystaniem różnych postaci liczb zespolonych z interpretacją na płaszczyźnie zespolonej	4
Ćw2	Rozkładanie wielomianu na czynniki. Wyznaczanie rozkładu funkcji wymiernej na ułamki proste	3
Ćw3	Obliczenia macierzowe. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami macierzowymi.	2
Ćw4	Obliczanie wyznaczników. Rozwiązywanie układów równań liniowych z wykorzystaniem wyznaczników. Wyznaczanie macierzy odwrotnej. Wyznaczanie rzędu macierzy.	4
Ćw5	Obliczenia geometryczne z wykorzystaniem iloczynu skalarnego i iloczynu wektorowego.	2
Ćw6	Wyznaczanie równań płaszczyzn i prostych w $R^2$ i w $R^3$ . Obliczenia i konstrukcje geometrii analitycznej.	4
Ćw7	Wyznaczanie okręgów, elips, parabol i hiperbol o zadanych własnościach.	3
Ćw8	Badanie liniowej niezależności wektorów w $R^n$ , wyznaczanie bazy i wymiaru podprzestrzeni liniowych.	4
Ćw9	Rozwiązywanie jednorodnych i niejednorodnych układów równań liniowych.	2
Ćw10	Kolokwium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
1. Wykład – metoda tradycyjna 2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna 3. Konsultacje 4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P - Ćw	PEK_U01-PEK_U04 PEK_K01-PEK_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
P - Wy	PEK_W01-PEK_W04	Egzamin

PEK_K02
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
<p>[1] T. Huskowski, H. Korczowski, H. Matuszczyk, Algebra liniowa, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1980.</p> <p>[2] P. Kajetanowicz, J. Wierzejewski Algebra z geometrią analityczną, 2008, Wydawnictwo Naukowe PWN</p> <p>[3] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2009.</p> <p>[4] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2009.</p> <p>[5] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.</p> <p>[6] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005</p> <p>[7] J. Klukowski, I. Nabałek, Algebra dla studentów, WNT, Warszawa 2005.</p> <p>[8] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. A, PWN, Warszawa 2003.</p>
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
<p>[1] G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej, część I, WNT, Warszawa 2002</p> <p>[2] B. Gleichgewicht, Algebra, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.</p> <p>[3] E. Kącki, D. Sadowska, L. Siewierski, Geometria analityczna w zadaniach, PWN, Warszawa 1993.</p> <p>[4] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.</p> <p>[5] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr hab. inż. Tomasz Jakubowski (I-18), <a href="mailto:Tomasz.Jakubowski@pwr.edu.pl">Tomasz.Jakubowski@pwr.edu.pl</a>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Algebra F1**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Optyka**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1OPT_W03	C1, C5	Wy1-Wy3	1,3,4
PEK_W02		C2, C5	Wy4-Wy7	1,3,4
PEK_W03		C3, C5	Wy8-Wy12	1,3,4
PEK_W04		C4, C5	Wy13	1,3,4
PEK_U01	K1OPT_U01	C1, C5	Ćw1, Ćw2	2,3,4
PEK_U02		C2, C5	Ćw3, Ćw4	2,3,4
PEK_U03		C3, C5	Ćw5-Ćw7	2,3,4
PEK_U04		C4, C5	Ćw8-Ćw9	2,3,4
PEK_K01	K1OPT_K01	C1-C5	Wy1-Wy13, Ćw1-Ćw10	1-4
PEK_K02		C1-C5	Wy1-Wy13, Ćw1-Ćw10	1-4