

WYDZIAŁ Podstawowych Problemów Techniki	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	<b>Algebra F2</b>
Nazwa w języku angielskim	Algebra <b>F2</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Fizyka Techniczna</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	<b>Nanoinżynieria/Fotonika</b>
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	MAP001228W i MAP001228C
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,6	1,2			

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

1. Znajomość rachunku macierzowego.
2. Podstawowa wiedza z układów równań liniowych.
3. Podstawowa wiedza o przestrzeniach  $R^n$
4. Podstawowa wiedza o liczbach zespolonych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Poznanie podstawowych pojęć z teorii przestrzeni liniowych.  
 C2. Opanowanie podstawowej wiedzy o przekształceniach liniowych.  
 C3. Poznanie podstawowych pojęć z przestrzeni euklidesowych i unitarnych.  
 C4. 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:

PEK\_W01 ma podstawową wiedzę o przestrzeniach liniowych

PEK\_W02 ma podstawową wiedzę o przekształceniach liniowych

PEK\_W03 zna podstawowe pojęcia i własności przestrzeni euklidesowych i unitarnych

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 umie znajdować bazę przestrzeni liniowej i badać liniową niezależność wektorów,

PEK\_U02 potrafi wyznaczać jądro, obraz, macierz oraz wartości i wektory własne przekształcenia liniowego

PEK\_U03 potrafi ortogonalizować wektory i znajdować rzuty ortogonalne wektora na podprzestrzeń liniową

Z zakresu kompetencji społecznych:

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	Przestrzenie liniowe - podstawowe pojęcia. Liniowa niezależność, baza i wymiar. Współrzędne wektora. Izomorfizm przestrzeni liniowych.	3
Wy2	Przekształcenia liniowe - podstawowe pojęcia. Macierz przekształcenia liniowego. Jądro, obraz i rząd przekształcenia liniowego. Wartości i wektory własne przekształceń liniowych i macierzy.	4
Wy3	Przestrzenie euklidesowe - podstawowe pojęcia. Geometria w przestrzeniach euklidesowych. Bazy ortogonalne. Ortogonalizacja. Rzut ortogonalny i jego zastosowania.	4
Wy4	Przekształcenia ortogonalne i unitarne. Macierze symetryczne i hermitowskie. Diagonalizacja ortogonalna macierzy symetrycznych.	4
Suma godzin		<b>15</b>

### Forma zajęć - ćwiczenia

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Rozpoznawanie przestrzeni i podprzestrzeni liniowych	2
Ćw2	Badanie liniowej niezależności wektorów, wyznaczanie bazy i wymiaru przestrzeni liniowej.	3
Ćw3	Znajdowanie macierzy przejścia z bazy do bazy. Wyznaczanie współrzędnych wektora w zadanej bazie.	3
Ćw4	Wyznaczanie jądra i obrazu przekształcenia liniowego.	2
Ćw5	Wyznaczanie macierzy przekształcenia liniowego w różnych bazach.	2
Ćw6	Obliczanie wartości i wektorów własnych macierzy i przekształceń liniowych. Diagonalizowanie macierzy.	4
Ćw7	Obliczanie iloczynu skalarnego, normy wektora oraz kąta między wektorami.	2
Ćw8	Ortogonalizowanie wektorów metodą Grama-Schmidta. Wyznaczanie baz ortogonalnych przestrzeni euklidesowych.	2
Ćw9	Znajdowanie rzutów ortogonalnych na podprzestrzenie liniowe. Wyznaczanie	2

	dopełnień ortogonalnych.	
Ćw10	Rozwiązywanie podstawowych zagadnień z przestrzeni unitarnych.	2
Ćw11	Rozwiązywanie podstawowych zagadnień z macierzy symetrycznych i hermitowskich.	4
Ćw12	Kolokwium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład – metoda tradycyjna
2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna i/lub e-learning
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_U03, PEK_K01, PEK_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
P - Wy	PEK_W01-PEK_W03, PEK_K02	Egzamin

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] I. M. Gelfand, Wykłady z Algebry Liniowej, PWN, Warszawa 1974.
- [2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
- [3] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
- [4] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej, Cz. I-II, WNT, Warszawa 2002.
- [2] A. Białynicki-Birula, Algebra, PWN, Warszawa 1980.
- [3] G. Birkhoff, T. C. Barte, Współczesna algebra stosowana, PWN, Warszawa 1983.
- [4] M. CH. Klin, R. Poschel, K. Rosenbaum, Algebra stosowana dla matematyków i informatyków, WNT, Warszawa 1992.
- [5] A. I. Kostykin, Wstęp do algebry, PWN, Warszawa 2004.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr Tomasz Jakubowski, [Tomasz.Jakubowski@pwr.wroc.pl](mailto:Tomasz.Jakubowski@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
Algebra F2  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Fizyka techniczna****

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**
<b>PEK_W01</b>	K1FTE_W02	C1, C4	Wy1	1,3,4
<b>PEK_W02</b>	K1FTE_W02	C2, C4	Wy2	1,3,4
<b>PEK_W03</b>	K1FTE_W02	C3, C4	Wy3, Wy4	1,3,4
<b>PEK_U01</b>	K1FTE_U01	C1, C4	Ćw1- Ćw3	2,3,4
<b>PEK_U02</b>	K1FTE_U01	C2, C4	Ćw4-Ćw6	2,3,4
<b>PEK_U03</b>	K1FTE_U01	C3, C4	Ćw7-Ćw11	2,3,4
<b>PEK_K01</b>	K1FTE_K01	C1-C4	Wy1_Wy5 Ćw1-Ćw12	1-4
<b>PEK_K02</b>	K1FTE_K01	C1-C4	Wy1_Wy5 Ćw1-Ćw12	1-4

\*\* - z tabeli powyżej