**Nazwa przedmiotu:**

Algebra z geometrią

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Agata Pilitowska, adiunkt, apili@mini.pw.edu.pl

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FT000-ISP-1AZG

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe – 66 h; w tym
a) obecność na wykładach – 30 h
b) obecność na ćwiczeniach – 30 h
c) obecność na egzaminie – 3 h
d) uczestniczenie w konsultacjach – 3 h
2. praca własna studenta – 60 h; w tym
a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 25 h
b) zapoznanie się z literaturą – 10 h
c) przygotowanie do egzaminu – 25 h
Razem w semestrze 126 h, co odpowiada 5 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. obecność na wykładach – 30 h
2. obecność na ćwiczeniach – 30 h
3. obecność na egzaminie – 3 h
4. uczestniczenie w konsultacjach – 3 h
Razem w semestrze 66 h, co odpowiada 2,5 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Razem w semestrze 0 h, co odpowiada 0 pkt. ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 23h |
| Ćwiczenia: | 23h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

Brak

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zdobycie przez studentów wiedzy o takich strukturach algebraicznych jak pierścienie macierzy, ciało liczb zespolonych czy przestrzenie wektorowe nad ciałami liczb rzeczywistych i zespolonych oraz wskazanie ich roli w fizyce teoretycznej. Zdobycie umiejętności rozwiązywania zagadnień związanych z prostą i płaszczyzną w przestrzeni rzeczywistej oraz poznanie metod rozwiązywania układów równań liniowych. Poznanie najważniejszych własności przekształceń liniowych.

**Treści kształcenia:**

Wykład.
1. Ciało liczb zespolonych. Interpretacje geometryczne. Postać algebraiczna, trygonometryczna, wykładnicza. Pierwiastkowanie liczb zespolonych, wzór Moivre'a.
2. Geometria analityczna w przestrzeni rzeczywistej. Powierzchnie 2-go stopnia.
3. Macierze. Elementarne operacje na wierszach. Metoda eliminacji Gaussa. Macierz odwrotna, macierze podobne.
4. Wyznacznik macierzy kwadratowej. Rozwinięcie Laplace'a. Twierdzenie Cauchy'ego o mnożeniu wyznaczników, rząd macierzy.
5. Układy równań liniowych, wzory Cramera. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego.
6. Przestrzenie wektorowe. Liniowa niezależność wektorów, baza i wymiar przestrzeni liniowej.
7. Przekształcenia liniowe. Macierze przekształceń liniowych. Jądro i obraz przekształcenia liniowego.
8. Postać kanoniczna macierzy i operatorów. Wartości własne i wektory własne macierzy, wielomin charakterystyczny. Diagonalizacja macierzy, postać kanoniczna Jordan.
9. Twierdzenie spektralne dla operatorów hermitowskich.
Ćwiczenia: Ćwiczenia audytoryjne będą ilustracją problemów poruszanych na wykładach.

**Metody oceny:**

Ocena z przedmiotu wystawiana jest na podstawie sumy punktów z ćwiczeń oraz z egzaminu. Na ćwiczeniach można maksymalnie uzyskać 40 pkt. Egzamin składa się z dwóch części. Z części zadaniowej można uzyskać maksymalnie 40 pkt. natomiast z części teoretycznej maksymalnie 20 pkt. Osoby, które uzyskują minimum 32 pkt. z ćwiczeń mogą być zwolnione z części zadaniowej egzaminu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. B. Gdowski, E. Pluciński, Zbiór zadań z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej, Oficyna Wydawnicza PW, 2006.
2. M. Grzesiak, Liczby zespolone i algebra liniowa, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006.
3. K. Janich, Linear algebra, Springer-Verlag, 1994.
4. T. Jurlewicz, Z. Skoczyłas, Algebra liniowa 1,2, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
5. P. Kajetanowicz, J. Wierzejewski, Algebra z geometrią analityczną, WNT, 2008.
6. J. Klukowski, Algebra w zadaniach, Oficyna Wydawnicza PW, 1991.
7. J. Klukowski, I. Nabiałek, Algebra dla studentów, WNT, 1999.
8. pod red. A. Kostrikina, Zbiór zadań z algebry, PWN, 1995.
9. I. Nabiałek, Zadania z algebry liniowej, WNT, 2006.
10. S. Przybyło, A. Szlachtowski, Algebra i geometria afiniczna w zadaniach, WNT, 1983.
11. J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, PWN, 2012.
12. T. Świrszcz, Algebra liniowa z geometrią, Oficyna Wydawnicza PW, 2012.
13. M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki. Algebra z geometrią, Oficyna Wydawnicza GiS, 2015.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.mini.pw.edu.pl/~apili/dydaktyka.html

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt AzG\_W01:**

Ma uporządkowaną wiedzę na temat podstawowych obiektów geometrii analitycznej w przestrzeniach rzeczywistych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, X1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07

**Efekt AzG\_W02:**

Posiada uporządkowaną wiedzę podbudowaną teoretycznie w zakresie metod rozwiązywania układów równań liniowych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, X1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07

**Efekt AzG\_W03:**

Posiada uporządkowaną wiedzę z podstaw teoretycznych dotyczących przestrzeni liniowych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, X1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07

**Efekt AzG\_W04:**

Posiada uporządkowaną wiedzę podbudowaną teoretycznie na temat operatorów liniowych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, X1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07

**Efekt AzG\_W05:**

Ma podstawową wiedzę o postaci kanonicznej macierzy i operatorów liniowych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, X1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt AzG\_U01:**

Potrafi zapisać równania prostej, płaszczyzny, krzywych stożkowych i powierzchni 2-go stopnia w przestrzeniach rzeczywistych oraz rozwiązać proste zadania z ich wykorzystaniem.

Weryfikacja:

Kolokwium, Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U02, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02, InzA\_U07

**Efekt AzG\_U02:**

Potrafi obliczyć wyznaczniki macierzy kwadratowych i rozwiązać dowolne układy równań liniowych

Weryfikacja:

Kolokwium, Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U02, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02, InzA\_U07

**Efekt AzG\_U03:**

Potrafi znaleźć bazy i wymiar przestrzeni liniowej

Weryfikacja:

Kolokwium, Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U02, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02, InzA\_U07

**Efekt AzG\_U04:**

Potrafi obliczyć macierz odwzorowania liniowego w różnych bazach oraz znaleźć jądro i obraz przekształcenia liniowego

Weryfikacja:

Kolokwium, Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U02, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02, InzA\_U07

**Efekt AzG\_U05:**

Potrafi obliczyć wartości własne i wektory własne operatorów liniowych i zastosować je do znajdywania postaci kanonicznej

Weryfikacja:

Kolokwium, Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U02, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02, InzA\_U07

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt AzG\_K01:**

Potrafi pracować samodzielnie

Weryfikacja:

Kolokwium, Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_K01, FT1\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K01, X1A\_K05, T1A\_K01, X1A\_K02, T1A\_K03