

# Metody algebraiczne i geometryczne w fizyce - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                             |
|---------------------|---------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Metody algebraiczne i geometryczne w fizyce |
| Kod przedmiotu      | 11.1-WF-FizTP-MAiGF-Ć-S14_gen6TRGS          |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Fizyki i Astronomii</a> |
| Kierunek            | Fizyka / Fizyka komputerowa                 |
| Profil              | ogólnoakademicki                            |
| Rodzaj studiów      | pierwszego stopnia z tyt. licencjata        |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2016/2017                    |

| Informacje o przedmiocie        |             |
|---------------------------------|-------------|
| Semestr                         | 1           |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 6           |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy |
| Język nauczania                 | polski      |
| Sylabus opracował               |             |

| Formy zajęć |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|-------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład      | 30                                      | 2                                      | -                                          | -                                         | Egzamin             |
| Ćwiczenia   | 45                                      | 3                                      | -                                          | -                                         | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

Zapoznanie z podstawowym aparatem matematycznym algebry i geometrii analitycznej, niezbędnym do dalszego studiowania fizyki medycznej. Wykształcenie umiejętności stosowania narzędzi algebraicznych i geometrycznych do stawiania oraz rozwiązywania problemów fizyki medycznej. Posługiwanie się narzędziami matematyki abstrakcyjnej typu przestrzeń wektorowa, przekształcenie liniowe czy przestrzeń euklidesowa.

## Wymagania wstępne

Znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej

## Zakres tematyczny

- I. Liczby zespolone: parametryzacja kartezjańska i biegunowa. Pierwiastki zespolone, pierwiastki z jedności.
- II. Wielomiany jednej zmiennej: operacje na wielomianach, dzielenie wielomianów z resztą, pierwiastki wielomianów, zasadnicze twierdzenie algebry.
- III. Macierze: operacje na macierzach, klasyfikacja macierzy. Macierze kwadratowe: wyznacznik i jego własności. Metody wyliczania wyznaczników. Układy równań liniowych Cramera i metody ich rozwiązywania. Zagadninie własne macierzy.
- IV. Ogólne układy równań liniowych, rząd macierzy, twierdzenie Kroneckera-Capelliego. Metody rozwiązywania ogólnych układów równań liniowych.
- V. Elementy geometrii analitycznej: krzywe na płaszczyźnie i w przestrzeni, styczne i normalne do krzywych na płaszczyźnie, różnorodne równania prostej, krzywe stożkowe, równania płaszczyzn w przestrzeni, powierzchnie.
- VI. Wektory: współrzędne i norma wektora, wersory, iloczyn skalarny i wektorowy, ortogonalność wektorów, kąt między wektorami.

## Metody kształcenia

Wykład konwencjonalny z wzbogacony o przykłady zastosowań algebry i geometrii analitycznej w fizyce.

Ćwiczenia rachunkowe, w ramach, których studenci rozwiązują zadania ilustrujące treść wykładu wzbogacone o zastosowania fizyczne.

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                    | Symbole efektów           | Metody weryfikacji        | Forma zajęć |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------|
| Student zna i rozumie wybrane zagadnienia teorii liczb zespolonych, algebry liniowej i geometrii analitycznej. | • <a href="#">K1A_W02</a> | • egzamin - ustny,        | • Wykład    |
| Zna elementarną terminologię stosowaną w tych naukach.                                                         |                           | • opisowy, testowy i inne | • Ćwiczenia |
|                                                                                                                |                           | • kolokwium               |             |

| Opis efektu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Symbolo efektów                                                                                                                             | Metody weryfikacji                                                                                            | Forma zajęć                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Posiada umiejętności posługiwania się aparatem matematycznym do opisu i modelowaniu zja-wisk i procesów fizycznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">K1A_W02</a></li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykład</li> <li>Ćwiczenia</li> </ul> |
| Potrafi wyznaczać różnorodne postaci funkcji liczb zespolonych, wykonywać działania na liczbach zespolonych w różnych postaciach, zna fizyczne przykłady zastosowania liczb zespolonych. Zna pojęcie macierzy i wyznacznika, wykonuje działania na macierzach, liczy wyznaczniki. Stosuje wyznaczniki do rozwiązywania układów równań liniowych. Zna pojęcie przestrzeni liniowej i jej własności, zna różne przykłady przestrzeni liniowych, zwłaszcza te stosowane w fizyce. Wykonuje różnorodne operacje na wektorach i zna ich zastosowania fizyczne. Rozumie pojęcie przekształcenia liniowego między przestrzeniami wektorowymi, umie wyznaczać wektory własne i wartości własne. Umie zapisywać równania prostej na płaszczyźnie oraz równanie płaszczyzny w przestrzeni trójwymiarowej w oparciu o różnorodne zadane dane, rozpoznaje stożkowe, gdy podane są ich równania, zapisuje równania stożkowych w układach o przesuniętym początku układu współrzędnych. Stosuje te równania do opisu problemów fizycznych. Student wie, czym się charakteryzują przestrzenie euklidesowe i potrafi ortogonalizować podane wektory. | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">K1A_W02</a></li> <li><a href="#">K1A_U01</a></li> <li><a href="#">K1A_U07</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> <li>kolokwium</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykład</li> <li>Ćwiczenia</li> </ul> |
| Korzysta z różnorodnych materiałów w języku polskim i angielskim.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">K1A_U07</a></li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> <li>kolokwium</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykład</li> <li>Ćwiczenia</li> </ul> |
| Student ma świadomość swojej wiedzy i umiejętności. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w ramach studiów wyższych stopni. Rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych w oparciu o różne źródła.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">K1A_K01</a></li> <li><a href="#">K1A_K04</a></li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykład</li> </ul>                    |

## Warunki zaliczenia

**Wykład:** Egzamin pisemny z oceną. Warunek zaliczenia przedmiotu - pozytywna ocena z egzaminu. Uzyskanie pozytywnej oceny wymaga udzielenia przynajmniej 51% poprawnych odpowiedzi na postawione pytania.

**Ćwiczenia:** Sprawdzian końcowy (pisemny). Warunek zaliczenia – pozytywne zaliczenie dwóch sprawdzianów pisemnych na podstawie uzyskania przynajmniej 51% punktów na każdym z nich.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

**Ocena końcowa:** średnia arytmetyczna ocen egzaminu i zaliczenia ćwiczeń.

## Literatura podstawowa

[1] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, *Algebra liniowa 1*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011

[2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, *Algebra i geometria analityczna*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.

[3] W. Karaśkiewicz, *Zarys teorii wektorów i tensorów*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1976.

[4] Materiały udostępnione przez prowadzących zajęcia.

## Literatura uzupełniająca

[1] A. Mostowski, M. Stark, *Algebra liniowa*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1977.

[2] E. W. Swokowski, *Calculus with analytic geometry*, Prindle, Weber & Schmidt Publishers, Boston 1983.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez prof. dr hab. Mirosław Dudek (ostatnia modyfikacja: 28-09-2016 19:00)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ