

Metody algebraiczne i geometryczne w fizyce II - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Metody algebraiczne i geometryczne w fizyce II
Kod przedmiotu	11.1-WF-FizP-MetAlgGeoFizI-S17
Wydział	Wydział Fizyki i Astronomii
Kierunek	Fizyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. licencjata
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2020/2021

Informacje o przedmiocie	
Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Występuje w specjalnościach	Fizyka ogólna
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. Maria Przybylska, prof. UZ

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	15	1	-	-	Egzamin
Ćwiczenia	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Przyswojenie przez studentów bardziej zaawansowanych pojęć, faktów i metod algebry liniowej i geometrii analitycznej. Oprócz opanowania technik algebry liniowej i geometrii analitycznej celem zajęć jest wyrobienie u słuchaczy umiejętności precyzyjnego rozumowania oraz przygotowanie do stosowania metod algebry liniowej w różnych działach fizyki.

Wymagania wstępne

metody algebraiczne i geometryczne w fizyce

Zakres tematyczny

- Struktury algebraiczne: działania (dwuargumentowe), własności działań, przykłady. Definicja grupy (przemiennej), pierścienia (przemiennej), pierścienia z jednością oraz ciała, Przykłady zastosowań różnych struktur fizyce ze szczególnym uwzględnieniem grup, przykłady różnych grup.
- Przestrzenie liniowe: ogólna definicja przestrzeni liniowej, podprzestrzeni liniowa, liniowa niezależność, baza, wymiar, podprzestrzenie, część wspólna i suma prosta podprzestrzeni. Przykłady różnych przestrzeni liniowych
- Odwzorowania liniowe i ich podstawowe własności. Przykłady odwzorowań. Jądro i obraz odwzorowania liniowego. Złożenia i kombinacje liniowe odwzorowań liniowych, odwzorowanie odwrotne.
- Reprezentacja macierzowa odwzorowania liniowego. Definicja reprezentacji macierzowej odwzorowania liniowego, wzajemna jednoznaczność między odwzorowaniami liniowymi a macierzami przy ustalonych przestrzeniach i bazach. Twierdzenia o postaci macierzy złożenia i kombinacji liniowej odwzorowań liniowych oraz o macierzy odwzorowania odwrotnego do danego automorfizmu.
- Macierz przejścia i jej własności. Twierdzenie o zmianie macierzy odwzorowania przy zmianie baz dziedziny i przeciwdziedziny. Podprzestrzenie niezmiennicze. Wektory własne i wartości własne.
- Transformacja macierzy przekształcenia liniowego przy zmianie bazy przestrzeni wektorowej. Diagonalizowalność macierzy. Twierdzenie Jordana. Funkcje macierzowe.
- Przestrzenie euklidesowe, ogólna definicja, iloczyn skalarny, kąt między wektorami, baza ortogonalna i ortonormalna, rozkład ortogonalny, ortogonalizacja Grama-Schmidta.
- Formy kwadratowe, przekształcenia liniowe form kwadratowych, formy kanoniczne, określoność form. Klasyfikacja krzywych i powierzchni algebraicznych stopnia drugiego w R^2 i w R^3 .

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	Symbol e efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna i rozumie wybrane zagadnienia algebry liniowej i geometrii analitycznej. Zna terminologię stosowaną w tych naukach	• K1A_W02 • K1A_W04	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • sprawdzian	• Wykład • Ćwiczenia
Posiada umiejętności posługiwania się aparatem matematycznym do opisu i modelowaniu zja-wisk i procesów fizycznych.	• K1A_W02	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • sprawdzian	• Wykład • Ćwiczenia
Korzysta z różnorodnych materiałów w języku polskim i angielskim dostarczonych zarówno przez prowadzącego zajęcia jak i zdobytych samodzielnie przy wykorzystaniu nowoczesnych technologii. Nabywa krytycznego stosunku do materiałów o słabo ustalonym pochodzeniu znalezionych w sieci	• K1A_U07	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • sprawdzian	• Wykład • Ćwiczenia
Student zna i stosuje ogólne pojęcia: działania, grupy, ciała, przestrzeni liniowej, wektora, liniowej niezależności, bazy przestrzeni wektorowej, przekształcenia liniowego, normy, przestrzeni euklidesowej, formy kwadratowej, zna różne przykłady przestrzeni liniowych, zwłaszcza te stosowane w fizyce; wykonuje operacje na wektorach należących do różnych przestrzeni wektoowych i zna ich zastosowania fizyczne; rozumie pojęcie przekształcenia liniowego między przestrzeniami wektorowymi, umie wyznaczać wektory własne i wartości własne, znajduje postać diagonalną macierzy, zna strukturę postaci Jordana; potrafi sprowadzać formy kwadratowe do postaci kanonicznej; potrafi klasyfikować krzywe i powierzchnie algebraiczne stopnia drugiego w R^2 i R^3 .	• K1A_W02 • K1A_U01 • K1A_U07	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • sprawdzian	• Wykład • Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Wykład: Egzamin pisemny z oceną. Warunek zaliczenia przedmiotu - pozytywna ocena z egzaminu. Uzyskanie pozytywnej oceny wymaga udzielenia przynajmniej 55% poprawnych odpowiedzi na postawione pytania i zadania. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest posiadanie oceny pozytywnej z ćwiczeń

Ćwiczenia: Sprawdzian końcowy (pisemny). Warunek zaliczenia – pozytywne zaliczenie dwóch sprawdzianów pisemnych na podstawie uzyskania przynajmniej 55% punktów na każdym z nich.

Ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen egzaminu i zaliczenia ćwiczeń.

Literatura podstawowa

[1] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, *Algebra liniowa 2*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011

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

[3] J. Klukowski, I. Nabitak, Algebra dla studentów, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999.

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

[5]Strona:<http://wazniak.mimuw.edu.pl/index.php?title=Algebra liniowa z geometrią analityczną>

[6] W.D. Clark, S.L. McCune, Linear Algebra, McGraw-Hill Companies, Inc, 2013

[7] RS. Lipschutz, M. Lipson, Schaum’s Outline of Theory and Problems of Linear Algebra, McGraw-Hill Companies, Inc, 2001

[8] A.V. Pogorelov, Analytical Geometry, Mir Publisher, Moscow, 1980

[9] Materiały udostępnione przez prowadzących zajęcia.

Literatura uzupełniająca

[1] R. Larson, Elementary Linear Algebra, CENGAGE Learning, 2017

[2] 6] E. W. Swokowski, *Calculus with Analytic Geometry*, Alternate Edition -PWS Publisher 1983.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. Piotr Lubiński, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 01-06-2020 14:10)