

Metody algebraiczne i geometryczne w fizyce II - course description

General information	
Course name	Metody algebraiczne i geometryczne w fizyce II
Course ID	11.1-WF-FizP-MetAlgGeoFizI-S17
Faculty	Faculty of Physics and Astronomy
Field of study	Physics
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Bachelor's degree
Beginning semester	winter term 2022/2023

Course information	
Semester	2
ECTS credits to win	4
Available in specialities	General physics
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr hab. Maria Przybylska, prof. UZ

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	15	1	-	-	Exam
Class	30	2	-	-	Credit with grade

Aim of the course

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.

Prerequisites

metody algebraiczne i geometryczne w fizyce

Scope

- 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 $\mathbb{R}^2$ i w $\mathbb{R}^3$.

Teaching methods

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.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student zna i rozumie wybrane zagadnienia algebry liniowej i geometrii analitycznej. Zna terminologię stosowaną w tych naukach	• K1A_W02 • K1A_W04	• a quiz • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Class
Posiada umiejętności posługiwania się aparatem matematycznym do opisu i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych.	• K1A_W02	• a quiz • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Class
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	• a quiz • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Class
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 wektorowych 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 $\mathbb{R}^2$ i $\mathbb{R}^3$.	• K1A_W02 • K1A_U01 • K1A_U07	• a quiz • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Class

Assignment conditions

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.

Recommended reading

[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. Nabiałek, *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] R.S. 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.

Further reading

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

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

Notes

Modified by dr Marcin Kośmider (last modification: 04-04-2022 20:31)