

ALGEBRAIC AND GEOMETRICAL METHODS IN PHYSICS - course description

General information	
Course name	ALGEBRAIC AND GEOMETRICAL METHODS IN PHYSICS
Course ID	11.1-WF-FizTP-MAiGF-Ć-S14_gen6TRGS
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	1
ECTS credits to win	6
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	- prof. dr hab. Wiesław Leoński - 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	30	2	-	-	Exam
Class	45	3	-	-	Credit with grade

Aim of the course

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

Prerequisites

Znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej

Scope

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.

IV. Euklidesowe przestrzenie wektorowe: wektory w $\mathbb{R}^2$, $\mathbb{R}^3$ i $\mathbb{R}^n$, składowe wektora, operacje na wektorach, norma wektora, wersory, iloczyn skalarny i wektorowy, ortogonalność wektorów, kąt między wektorami.

V. Geometria układów liniowych: wektory rozwiązań układów równań liniowych jednorodnych i niejednorodnych. Rząd macierzy, twierdzenie Kroneckera-Capelliego. Metody rozwiązywania ogólnych układów równań liniowych. Przekształcenia liniowe i ich podstawowe własności. Macierz przekształcenia liniowego, wektory własne i wartości własne.

VI. Elementy geometrii analitycznej: równania parametryczne prostych w $\mathbb{R}^2$ i $\mathbb{R}^3$, równania płaszczyzn w przestrzeni, równania prostych i płaszczyzn przy różnych zadanych danych, stożkowe w układzie kartezjańskim i biegunowym,

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
Korzysta z różnorodnych materiałów w języku polskim i angielskim.	K1A_U07	- an evaluation test - an exam - oral, descriptive, test and other	- Lecture - Class

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
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.	• K1A_W02 • K1A_U01 • K1A_U07	• an evaluation test • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Class
Student zna i rozumie wybrane zagadnienia teorii liczb zespolonych, algebry liniowej i geometrii analitycznej. Zna elementarną terminologię stosowaną w tych naukach.	• K1A_W02	• an evaluation test • 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	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Class
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.	• K1A_K01 • K1A_K04	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture

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.

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

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen egzaminu i zaliczenia ćwiczeń.

Recommended reading

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

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

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

[4] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa

[5] J. Klukowski, I. Nabitalek, Algebra dla studentów, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa

[6] Materiały udostępnione przez prowadzących zajęcia.

Further reading

[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.

Notes

Modified by dr Marcin Kośmider (last modification: 04-04-2022 20:27)

Generated automatically from SylabUZ computer system