



UNIwersYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Matematyka w fizyce: koncepcje i metody

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Fizyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki Poziom studiów studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 04FIZS.14K.03291.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Koordynator zajęć	Agnieszka Cichy	
Prowadzący zajęcia	Agnieszka Cichy, Konrad Kapcia	
Okres Semestr 3	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Ćwiczenia w salach komputerowych: 60, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 4

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Ugruntowanie znajomości zagadnień z analizy matematycznej oraz algebry.
C2	Zaznajomienie studenta z pewnymi metodami matematycznymi wykorzystywanymi w fizyce.
C3	Wyrobieenie umiejętności zastosowań poznanej wiedzy do rozwiązywania problemów natury praktycznej.
C4	Wyszkolenie umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej przy rozwiązywaniu zadań

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna metody algebry liniowej wykorzystywane w fizyce	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W04	Kolokwium pisemne
W2	zna metody analizy matematycznej wykorzystywane do rozwiązywania pewnych problemów fizycznych	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04	Kolokwium pisemne
W3	zna podstawy rachunku wariacyjnego	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04	Kolokwium pisemne
W4	zna podstawy geometrii różniczkowej w kontekście Ogólnej Teorii Względności	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04	Kolokwium pisemne
W5	zna transformatę Fouriera i Laplace'a, wie, potrafi określić ich zastosowania w fizyce	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04	Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi wykonywać operacje na macierzach, w tym rozwiązywanie zagadnienia własnego (mechanika kwantowa)	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03	Kolokwium pisemne
U2	umie rozwiązywać równania różniczkowe i całkowe wykorzystywane do opisu pewnych zjawisk fizycznych (np. oscylator tłumiony, wymuszony, równanie dyfuzji)	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03	Kolokwium pisemne
U3	potrafi użyć rachunku wariacyjnego do rozwiązywania pewnych zagadnień fizycznych	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03	Kolokwium pisemne
U4	potrafi przeprowadzić podstawowe działania na rozmaitościach	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03	Kolokwium pisemne
U5	potrafi wykorzystać transformatę Fouriera oraz Laplace'a do rozwiązywania pewnych zagadnień fizycznych	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03	Kolokwium pisemne
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	potrafi wytłumaczyć rolę matematyki w fizyce osobom spoza dziedziny	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03	Kolokwium pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Przestrzenie wektorowe	W1, U1, K1	Ćwiczenia w salach komputerowych
2.	Rachunek różniczkowy i całkowy, różniczki zupełne w kontekście funkcji wielu zmiennych; podstawy równań różniczkowych i całkowych	W2, U2, K1	Ćwiczenia w salach komputerowych
3.	Szeregi Fouriera, transformata Fouriera i Laplace'a	W5, U5, K1	Ćwiczenia w salach komputerowych
4.	Rachunek wariacyjny	W3, U3, K1	Ćwiczenia w salach komputerowych

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
5.	Wstęp do geometrii różniczkowej	W4, U4, K1	Ćwiczenia w salach komputerowych

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Ćwiczenia w salach komputerowych	Wykład problemowy, Metoda ćwiczeniowa

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Ćwiczenia w salach komputerowych	Warunkiem zaliczenia jest pozytywny wynik z kolokwium pisemnego obejmującego zadania obliczeniowe / pytania problemowe do rozwiązania (max. 100%). Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9% • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9% • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%

Literatura

Obowiązkowa

1. A. Altland, J. von Delft, Mathematics for Physicists. Introductory concepts and methods, Cambridge University Press (2019)

Dodatkowa

1. B. R. Martin, G. Shaw, Mathematics for Physicists, Willey (2015)

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia w salach komputerowych	60
Przygotowanie do zajęć	30
Czytanie wskazanej literatury	15
Przygotowanie do zaliczenia	15

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
FIZ_K1_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
FIZ_K1_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do uznania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, zasięgania opinii ekspertów (także z innych dyscyplin naukowych) w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
FIZ_K1_K03	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działań na rzecz interesu publicznego
FIZ_K1_U01	Absolwent/ka potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu nauk fizycznych; dobrać i zastosować odpowiednie metody i narzędzia niezbędne do rozwiązania danego problemu (w tym zaawansowane techniki informatyczne)
FIZ_K1_U03	Absolwent/ka potrafi planować i wykonywać proste badania doświadczalne, obserwacje, obliczenia teoretyczne i symulacje komputerowe z zakresu fizyki; analizować i w sposób krytyczny oceniać otrzymane wyniki
FIZ_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, zjawiska, koncepcje i teorie właściwe dla fizyki oraz złożone zależności między nimi (stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu nauk fizycznych oraz reprezentujące wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej w tej dyscyplinie)
FIZ_K1_W03	Absolwent/ka zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane metody obliczeniowe oraz techniki informatyczne stosowane do rozwiązywania typowych problemów z zakresu fizyki
FIZ_K1_W04	Absolwent/ka zna i rozumie rolę nauk fizycznych w kontekście fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji