


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Analiza matematyczna dla fizyków		11.1.0807	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
specjalizacja	wszystkie		
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
dr hab. Marcin Marciniak			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		5	
Wykład, Ćw. audytoryjne		30 godzin wykładu	
Sposób realizacji zajęć		30 godzin ćwiczeń audytoryjnych	
zajęcia on-line, zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Wykład: 30 godz., Ćw. audytoryjne: 30 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2023/2024 letni			
Status przedmiotu	Język wykładowy		
obowiązkowy	polski		
Metody dydaktyczne	Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne		
	Sposób zaliczenia		
	Egzamin		
	Formy zaliczenia		
	- egzamin ustny		
	- zaliczenie ustne		
- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi			
- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru			
- kolokwium			
Podstawowe kryteria oceny			
Ocena końcowa będzie ustalana na podstawie sumy zdobytych punktów w trakcie zajęć, przy czym			
• 60% ogólnej sumy punktów będzie można zdobyć w trakcie ćwiczeń (3-4 kolokwia i punkty dodatkowe za projekty, zadania dodatkowe, itp.)			
• 40% ogólnej sumy punktów będzie można zdobyć za egzamin			
Ocena końcowa ustalona zostanie zgodnie z zasadami określonymi w Regulaminie Studiów UG.			
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			

zakładany efekt kształcenia	Wykład problemowy	Dyskusja	Rozwiązywanie zadań
	Wiedza		
K_W04	+	+	+
	Umiejętności		
K_U08	+	+	+

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

A. Wymagania formalne

Zaliczenie zajęć z podstaw matematyki na I semestrze

B. Wymagania wstępne

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pojęciami, twierdzeniami i metodami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych.

Treści programowe

- 1.Elementy topologii przestrzeni metrycznych: zbiory otwarte, domknięte i ich własności; ciągi elementów przestrzeni metrycznej, zbieżność, warunek Cauchy'ego, zupełność; punkty skupienia ciągów, punkty skupienia zbiorów, zwartość; domknięcie, wnętrze, brzeg
- 2.Przestrzeń euklidesowa jako przestrzeń metryczna: 1. przypadek zbiór liczb rzeczywistych: własności porządkowe, kres górny, kres dolny, zasada ciągłości; ciągi liczbowe, zbieżność, granica dolna i górna; zupełność; szeregi liczbowe, kryteria zbieżności, zbieżność bezwzględna i względna; 2. przypadek ogólny: charakteryzacja zbiorów zwartych; ciągi punktów w jako układy ciągów liczbowych i wynikające stąd wnioski
- 3.Granica funkcji w punkcie i ciągłość funkcji: równoważność definicji Heinego i Cauchy'ego; przypadek jednowymiarowy: granice i ciągłości jednostronne
- 4.Różniczkowalność: przypadek ogólny: pochodna jako przekształcenie liniowe; funkcje rzeczywiste wielu zmiennych: gradient, pochodne kierunkowe, pochodne cząstkowe, pochodne wyższych rzędów, badanie ekstremów lokalnych; funkcje rzeczywiste jednej zmiennej: wyprowadzenie reguł różniczkowania, badanie przebiegu zmienności, twierdzenia Lagrange'a, Taylora
- 5.Elementy analizy wektorowej: iloczyn wektorowy w; pola wektorowe i ich charakterystyki: rotacja, dywergencja; pola potencjalne i ich charakteryzacja
- 6.Rachunek całkowy: konstrukcja całki Riemanna dla funkcji jednej zmiennej; całkowanie funkcji wymiernych, funkcji wymiernych od funkcji trygonometrycznych (podstawienie uniwersalne), funkcji wymiernych od i (podstawienia Eulera); całkowanie funkcji wielu zmiennych po obszarach w , twierdzenie Fubinięgo, całki iterowane; całki krzywoliniowe i powierzchniowe; twierdzenia Greena, Ostrogradskiego-Gaussa, Stokesa

Wykaz literatury

- W. Rudin, Podstawy analizy matematycznej, PWN 1985
G. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN 1990
A. Birkholz, Analiza matematyczna. Funkcje wielu zmiennych, PWN 2002

Kierunkowe efekty uczenia się

K_W04 zna podstawowe techniki matematyki wyższej, w tym rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej i wielu zmiennych, oraz podstawy algebry w zakresie niezbędnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych
K_U08 potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami numerycznymi do opisu i modelowania zjawisk i procesów fizycznych

Wiedza

Student zna:

- Własności podstawowych funkcji elementarnych: potęgowej, wykładniczej i logarytmicznej, trygonometrycznych i cyklometrycznych.
- Podstawowe definicje związane z pojęciami ciągu i szeregu liczbowego, granicy i ciągłości funkcji. Podstawowe twierdzenia teorii ciągów liczbowych oraz szeregów liczbowych. Podstawowe twierdzenia związane z pojęciami granicy i ciągłości funkcji - K_W04.
- Definicję oraz interpretację geometryczną i fizyczną pochodnej funkcji jednej zmiennej. Podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej - K_W04.
- Podstawowe definicje związane z pojęciami całki nieoznaczonej i oznaczonej funkcji jednej zmiennej oraz ciągu i szeregu funkcyjnego. Podstawowe twierdzenia rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej - K_W04.
- Pojęcie granicy i ciągłości funkcji wielu zmiennych i ich podstawowe własności - K_W04.
- Podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych: pochodne cząstkowe , pochodne kierunkowe i różniczkowalność. Definicję pochodnych cząstkowych wyższych rzędów. Definicję ekstremum lokalnego oraz warunki konieczny i dostateczny istnienia ekstremum lokalnego w punkcie, pojęcie ekstremum warunkowego oraz warunek konieczny istnienia ekstremum warunkowego (metoda mnożników Lagrange'a). Podstawowe pojęcia analizy wektorowej: gradient, dywergencja, rotacja. - KW_04.

	Definicję całki Riemanna z funkcji określonej na dowolnym ograniczonym podzbiórze $\mathbb{R}^2$, definicję całki niewłaściwej na zbiorach nieograniczonych lub z funkcji nieograniczonej. Pojęcie całki iterowanej oraz związek całki iterowanej z całką Reimanna, twierdzenie o zamianie zmiennych w całce Reimanna. Definicje całek krzywoliniowych i powierzchniowych pierwszego i drugiego rodzaju, twierdzenia Greena, Stokesa i Gaussa - KW_04.
	Umiejętności Student potrafi: - Obliczać granice ciągów liczbowych i badać ich własności z wykorzystaniem różnych technik, zbadać zbieżność szeregu (bezwzględna i warunkową) i obliczyć jego sumę, obliczać granice funkcji w punkcie i badać jej ciągłość. Obliczać pochodne funkcji jednej zmiennej, wykorzystywać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej do wyznaczania ekstremów lokalnych i globalnych oraz badania przebiegu zmienności funkcji. Obliczać całki oznaczone i nieoznaczone funkcji jednej zmiennej z wykorzystaniem różnych technik (w tym przez części i przez podstawienie). Wykorzystać twierdzenia i metody rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej w zagadnieniach związanych z obliczaniem pól powierzchni płaskich - K_U08. - Wykazać podstawowe własności oraz związki pomiędzy podstawowymi pojęciami geometrycznymi i metrycznymi w przestrzeniach $\mathbb{R}^k$, stosować charakterystykę zbieżności jako zbieżności po współrzędnych. Obliczać pochodne cząstkowe oraz kierunkowe funkcji wielu zmiennych. Wykorzystać twierdzenia rachunku różniczkowego wielu zmiennych do wyznaczania ekstremów lokalnych oraz ekstremów warunkowych. Obliczać całki wielokrotne, całki iterowane, dokonywać w całce wielokrotnej zamiany zmiennych. Obliczać odpowiednie całki krzywoliniowe oraz powierzchniowe - K_U08.
	Kompetencje społeczne (postawy)
Kontakt marcin.marciniak@ug.edu.pl	