


KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
 Unię Europejską w ramach
 Europejskiego Funduszu
 Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Zaawansowana matematyka teoretyczna w fizyce		11.1.0645	
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; prof. UG, dr hab. Adam Rutkowski; dr Anita Dąbrowska; dr Krzysztof Szczygielski; dr Adrian Kołodziejski			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		6	
Wykład		90 godz. wykład	
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia on-line, zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Wykład: 90 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2022/2023 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Dyskusja - Indywidualna konsultacja z prowadzącym zajęcia, Praca własna studenta, Edukacyjne narzędzia IT, - Rozwiązywanie zadań - Wykład konwersatoryjny - Wykład problemowy - Wykład z prezentacją multimedialną 		Sposób zaliczenia	
		Egzamin	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - egzamin pisemny testowy - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru - egzamin pisemny (dłuższa wypowiedź pisemna / rozwiązanie problemu) - kolokwium 	
		Podstawowe kryteria oceny	

TM1-TM5 - liczby punktów z zaliczenia treści programowych opisanych w punktach Blok1-Blok5. Liczby te mogą maksymalnie wynosić odpowiednio: 18, 12, 10, 10, 10 pkt.*

Ocena końcowa określona jest na podstawie uzyskanej liczby SUMA, zgodnie z kryteriami zawartymi w Regulaminie Studiów UG. Liczbę punktów SUMA określa się ze wzoru, na podstawie liczby punktów uzyskanych z poszczególnych zaliczeń treści programowych:

$$\text{SUMA} = (\text{TM1} + \text{TM2} + \text{TM3} + \text{TM4} + \text{TM5}) + \text{EK},$$

gdzie EK to liczba punktów uzyskanych z Egzaminu Końcowego maksymalnie 40 punktów**.

Egzamin Końcowy odbywa się czasie sesji egzaminacyjnej i integruje wiedzę uzyskaną przez studenta w ramach całego modułu kształcenia obejmującego bloki Blok1-Blok5.

*Szczegółowe zasady, tryb i terminy uzyskiwania punktów w obrębie danej partii materiału zostaną określone przez prowadzącego/prowadzących na pierwszych zajęciach.

**Szczegółowe zasady, tryb i termin Egzaminu Końcowego zostaną podane przez koordynatora przedmiotu w pierwszym tygodniu zajęć

Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się

zakładany efekt kształcenia	Dyskusja	Wykład konwersatoryjny	Wykład z prezentacją multimedialną	Rozwiązywanie zadań	Wykład problemowy	Indywidualna konsultacja z prowadzącym zajęcia,	Praca własna studenta,	Edukacyjne narzędzia IT,
	Wiedza							
K_W04	+	+		+	+	+		+

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**A. Wymagania formalne**

Brak

B. Wymagania wstępne

Znajomość matematyki na poziomie rozszerzonym szkoły średniej.

Cele kształcenia

Celem zajęć jest wyposażenie studentów w podstawową wiedzę na poziomie teoretycznym

Treści programowe**Blok 1.** Analiza matematyczna – rachunek różniczkowy (30 h)

- 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
- Przestrzeń euklidesowa jako przestrzeń metryczna
 - przypadek jednowymiarowy - 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
 - przypadek ogólny
 - ciągi punktów w jako układy ciągów liczbowych i wynikające stąd wnioski
 - charakteryzacja zbiorów zwartych

Blok 2. Analiza matematyczna – rachunek całkowy (20 h)

- Konstrukcja całki Riemanna dla funkcji jednej zmiennej, twierdzenie Newtona-Leibniza, całki niewłaściwe
- Całkowanie funkcji wymiernych, funkcji wymiernych od funkcji trygonometrycznych (podstawienie uniwersalne), podstawienia Eulera
- Całkowanie funkcji wielu zmiennych po obszarach w przestrzeni euklidesowej, twierdzenie Fubniego, całki iterowane
- Całki krzywoliniowe i powierzchniowe
- Twierdzenia Greena, Ostrogradskiego-Gaussa, Stokesa

Blok 3. Algebra i algebra liniowa (16 h)

- Struktury algebraiczne: grupy, pierścienie, ciała

- Przestrzenie liniowe i odwzorowania liniowe
- Norma i iloczyn skalarny
- Przestrzeń dualna, przestrzenie operatorów; norma operatorowa
- Teoria spektralna odwzorowań liniowych na przestrzeniach skończonego wymiaru

Blok 4. Równania różniczkowe zwyczajne (12 h)

- Określenia i ogólne twierdzenia
- Przypadek jednowymiarowy: równania liniowe o stałych współczynnikach (metoda uzmienniania stałych, metoda przewidywania)
- Układy równań zwyczajnych 1-go rzędu: typy układów

Blok 5. Elementy rachunku prawdopodobieństwa (12 h)

- Przestrzenie probabilistyczne, niezależność zdarzeń, prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenia o prawdopodobieństwie całkowym i Bayesa
- Zmienne losowe i ich charakterystyki
 - zmienne dyskretne i typu ciągłego
 - rozkład zmiennej losowej i dystrybuanta
 - wartość oczekiwana, wariancja, momenty
- Niezależność zmiennych losowych
- Twierdzenia graniczne

Wykaz literatury

- W. Kołodziej, Analiza matematyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020
- G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy. Wydawnictwo Naukowe, 2021.
- W. Kryszewski, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach 1, 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019.
- W. Rudin, Podstawy analizy matematycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021.
- K. Kuratowski, Rachunek różniczkowy i całkowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021.
- A. Białynicki-Birula, Algebra, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021.
- J. Jakubowski, R. Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, SCRIPT, 2001.
- J. Topp, Algebra liniowa, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 2015.
- I.M. Gelfand, PWN, 1971.
- M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania. Oficyna Wydawnicza GIS, 2016 http://www.gis.wroc.pl/pdf/rrz_15www.pdf

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

Wiedza

Wo1 Student zna podstawowe pojęcia, twierdzenia i metody analizy matematycznej, algebry liniowej i rachunku prawdopodobieństwa (K_W04)

Umiejętności**Kompetencje społeczne (postawy)****Kontakt**

marcin.marciniak@ug.edu.pl