

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Ogólna teoria względności, PG_00208530						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr Denis Dobkowski-Ryłko				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	45.0	30.0	0.0	0.0	0.0	75
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	75		0.0		75.0	150
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wprowadzenie studentów w podstawowe pojęcia i metody ogólnej teorii względności oraz jej matematyczne fundamenty oparte na geometrii różniczkowej. Kurs obejmuje analizę równań Einsteina, ich linearyzację oraz granicę newtonowską, a także zagadnienia związane z falami grawitacyjnymi w przybliżeniu liniowym. Studenci poznają czasoprzestrzeń Schwarzschilda, modele kosmologiczne, czarne dziury oraz współczesne eksperymentalne testy teorii.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMU2_W02] posiada pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki oraz metod matematycznych i komputerowych, konieczną do rozwiązywania i modelowania problemów fizycznych o wysokim poziomie złożoności oraz pogłębioną w wybranym obszarze fizyki		Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu matematycznych podstaw ogólnej teorii względności oraz rozumie zastosowanie metod geometrycznych i tensorowych do modelowania zjawisk grawitacyjnych w fizyce relatywistycznej. Definiuje takie pojęcia geometrii różniczkowej jak rozmaiłość czasoprzestrzenna, pochodne kowariantne, tensor metryczny i tensor krzywizny.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMU2_W01] ma pogłębioną wiedzę z różnych obszarów fizyki; zna historię rozwoju fizyki i jej znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju społecznego; posiada pogłębioną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki oraz fundamentalnych dylematach współczesnej cywilizacji		Wymienia postulaty ogólnej teorii względności oraz strukturę równań Einsteina i ich linearyzację. Posiada wiedzę o falach grawitacyjnych, czasoprzestrzeni Schwarzschilda, czarnych dziurach, modelach kosmologicznych oraz współczesnych eksperymentalnych testach teorii.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMU2_K01] jest gotów do krytycznego oceniania posiadanej wiedzy i odbieranych treści, precyzyjnego formułowania pytań i dalszego kształcenia siebie i innych osób		Zachowuje ostrożność w wyrażaniu opinii w zakresie ogólnej teorii względności; jest zorientowany na ciągłe poszerzania własnej wiedzy oraz wspieranie kształcenia innych w dziedzinie fizyki grawitacyjnej i kosmologii.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja
	[FIZMU2_U04] potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, zarówno w bazach danych jak i w innych źródłach; potrafi odtworzyć tok rozumowania lub przebieg eksperymentu opisanego w literaturze z uwzględnieniem poczynionych założeń i przybliżeń		Wyszukuje i selekcjonuje informacje w literaturze naukowej dotyczącej ogólnej teorii względności, potrafi odtworzyć tok rozumowania, wyprowadzenia równań Einsteina.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja
	[FIZMU2_U01] potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu		Dobiera modele matematyczne do rozwiązywania i analizowania zagadnień teorii względności oraz stosować odpowiednie przybliżenia do porównywania przewidywań teoretycznych z wynikami eksperymentalnymi.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
Treści przedmiotu	• Elementy geometrii różniczkowej • Postulaty ogólnej teorii względności • Równania Einsteina • Linearyzacja równań Einsteina • Granica newtonowska ogólnej teorii względności • Fale grawitacyjne w przybliżeniu liniowym • Czasoprzestrzeń Schwarzschilda • Eksperymentalne testy ogólnej teorii względności • Modele kosmologiczne • Czarne dziury			
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczenie geometrii różniczkowej dla fizyków			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy		Składowa oceny końcowej
	Dyskusja	51.0%		10.0%
	Egzamin	51.0%		50.0%
	Kolokwium	51.0%		40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	• S.M. Carroll, Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity • R.M. Wald, General Relativity • C.W. Misner, K.S. Thorne, J.A. Wheeler Gravitation		
	Uzupełniająca lista lektur	B.F. Schutz, Wstęp do ogólnej teorii względności		
	Adresy eZasobów			
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania				

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.