

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Ogólna teoria względności, PG_00182570						
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_U09] potrafi pracować samodzielnie lub w zespole	Współpracuje w zespole przy rozwiązywaniu problemów z zakresu ogólnej teorii względności.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
	[FIZMU2_K02] ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych; ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy	Docenia i akceptuje znaczenie ścisłego formalizmu matematycznego w modelowaniu zjawisk grawitacyjnych i kosmologicznych.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMU2_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i innych osób	Zachowuje ostrożność w wyrażaniu opinii w zakresie ogólnej teorii względności; jest zorientowany na ciągłe poszerzanie własnej wiedzy oraz wspieranie kształcenia innych w dziedzinie fizyki grawitacyjnej i kosmologii.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
	[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
	[FIZMU2_W01] ma zaawansowaną wiedzę z fizyki ogólnej oraz pogłębioną z różnych obszarów fizyki; zna historię rozwoju fizyki i jej znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju społecznego	Definiuje podstawowe pojęcia geometrii różniczkowej stosowane w ogólnej teorii względności, takie jak różniczkowa czasoprzestrzenna, metryka, tensor krzywizny i pochodne kowariantne. 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_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/diskusja	
Treści przedmiotu	<ul style="list-style-type: none"> • 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 ocena końcowej
	Kolokwium	51.0%	40.0%
	Egzamin	51.0%	50.0%
	Diskusja	51.0%	10.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> • 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	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.