

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Ogólna teoria względności - ćwiczenia (Ćw. audytoryjne), PG_00158582						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026			
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów			
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji		na uczelni			
Rok studiów	2	Język wykładowy		polski			
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS		2.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia		zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
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	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	30
	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	30		0.0		15.0	45
Cel przedmiotu	przedstawienie podstaw geometrii różniczkowej i ogólnej teorii względności; nabycie praktycznych umiejętności w operowaniu pojęciami i faktami przedstawionymi na wykładzie.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMU2_K02] ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych; ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy	Student potrafi/ma świadomość/ rozumie: – pracować w zespole: prowadzący zajęcia (recenzent, odbiorca) i student wykonawca, – w sposób efektywny korzystać ze źródeł naukowych i zasobów internetowych, – znaczenia eksperymentu i obserwacji w weryfikacji teorii fizycznych, – ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy. – właściwie dobierać modele matematyczne do rozwiązywania i analizowania zagadnień fizycznych oraz stosować odpowiednie przybliżenia do porównywania przewidywań teoretycznych z wynikami eksperymentalnymi.	[SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się siebie i innych osób	Student potrafi/ma świadomość/ rozumie: – pracować w zespole: prowadzący zajęcia (recenzent, odbiorca) i student wykonawca, – w sposób efektywny korzystać ze źródeł naukowych i zasobów internetowych, – znaczenia eksperymentu i obserwacji w weryfikacji teorii fizycznych, – ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy. – właściwie dobierać modele matematyczne do rozwiązywania i analizowania zagadnień fizycznych oraz stosować odpowiednie przybliżenia do porównywania przewidywań teoretycznych z wynikami eksperymentalnymi.	[SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_U01] potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu	Student potrafi: – posługiwać się formalizmem matematycznym teorii względności, – wykorzystać formalizm teorii względności do opisu zjawisk czasoprzestrzennych, – właściwie dobierać modele matematyczne do rozwiązywania i analizowania zagadnień fizycznych oraz stosować odpowiednie przybliżenia do porównywania przewidywań teoretycznych z wynikami eksperymentalnymi.	[SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[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	Student potrafi: – posługiwać się formalizmem matematycznym teorii względności, – wykorzystać formalizm teorii względności do opisu zjawisk czasoprzestrzennych, – właściwie dobierać modele matematyczne do rozwiązywania i analizowania zagadnień fizycznych oraz stosować odpowiednie przybliżenia do porównywania przewidywań teoretycznych z wynikami eksperymentalnymi.	[SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMU2_U09] potrafi pracować samodzielnie i w zespole	Student potrafi: – posługiwać się formalizmem matematycznym teorii względności, – wykorzystać formalizm teorii względności do opisu zjawisk czasoprzestrzennych, – właściwie dobierać modele matematyczne do rozwiązywania i analizowania zagadnień fizycznych oraz stosować odpowiednie przybliżenia do porównywania przewidywań teoretycznych z wynikami eksperymentalnymi.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_W01] ma rozszerzoną wiedzę w zakresie fizyki ogólnej oraz zaawansowaną z wybranego obszaru fizyki; zna historię rozwoju fizyki i jej znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju społecznego	Student zna: – historię rozwoju ogólnej teorii względności, – podstawy geometrii różniczkowej i analizy tensorowej, – podstawy ogólnej teorii względności, – obserwacje astronomiczne leżące u podstaw sformułowania ogólnej teorii względności.	[SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
Treści przedmiotu	Student nabywa praktycznych umiejętności w operowaniu pojęciami oraz formalizmem prezentowanym podczas wykładu, poprzez rozwiązywanie odpowiednio dobranych problemów. Obowiązuje ten sam zakres tematyczny jak na wykładzie: 1. Szczególna teoria względności 2. Elementy geometrii różniczkowej 3. Postulaty ogólnej teorii względności 4. Równania Einsteina 5. Linearyzacja równań Einsteina 6. Granica newtonowska ogólnej teorii względności 7. Fale grawitacyjne w przybliżeniu liniowym 8. Czasoprzestrzeń Schwarzschilda 9. Eksperymentalne testy ogólnej teorii względności 10. Modele kosmologiczne		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	kolokwium 2	51.0%	50.0%
	kolokwium 1	51.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	- B.F. Schutz Wstęp do ogólnej teorii względności - 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	brak	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.