

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Wstęp do teorii względności, PG_00071150						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna, Matematyka, Nanotechnologia, Nanotechnologia (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	4		Liczba punktów ECTS		1.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej -> Zakład Fizyki Teoretycznej i Informatyki Kwantowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. Marek Czachor				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. Marek Czachor				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=5247						
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	15		2.0		8.0	25
Cel przedmiotu	Wprowadzenie w podstawowe idee szczególnej i ogólnej teorii względności (idea czasoprzestrzeni, paradoksy, względność czasu, transformacje Lorentza, spinory, geometria zakrzywiona).						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U101] formułuje złożone problemy badawcze i dobiera właściwe metody uzyskując innowacyjne rozwiązania, współpracując z innymi osobami, zarówno w roli lidera jak i członka zespołu		Student potrafi sformułować podstawowe paradoksy teorii względności i zna ich interpretację.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K7_K101] uznaje znaczenie wiedzy związanej ze studiowanym kierunkiem w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, krytycznie oceniając pozyskiwane informacje		Student potrafi podać przykłady praktycznego wykorzystania struktur relatywistycznych i wskazać ich konkretne zastosowania fizyczne i inżynierskie.		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K7_W101] identyfikuje w pogłębionym stopniu kluczowe obiekty i zjawiska związane ze studiowanym kierunkiem oraz opisujące je teorie i możliwe do zastosowania metody analityczne i projektowe		Student rozumie podstawowe struktury formalne i logiczne teorii względności.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład <i>Czasoprzestrzeń jako zbiór zdarzeń</i>		
	<i>Układy współrzędnych i ich zmiany (grupa Lorentza)</i>		
	<i>Równoczesność i jej względność (paradoks pociągu)</i>		
	<i>Czas własny (paradoks bliźniąt). Problem upływu czasu.</i>		
	<i>Stożek świetlny i przyczynowość (czemu zawsze widzimy przeszłość)</i>		
	<i>Dodawanie prędkości (czyli czemu $v+c=c$)</i>		
	<i>Wymiary: 1+1 a 1+3</i>		
	<i>Czterowektor energii-pędu i masa (co oznacza $E=mc^2$)</i>		
	<i>Rzut stereograficzny a spinory</i>		
	<i>Spinor jako pierwiastek kwadratowy z wektora</i>		
	<i>Zakrzywienie czasoprzestrzeni, horyzont zdarzeń i czarne dziury</i>		
	<i>Ruch po linii geodezyjnej zamiast równania Newtona</i>		
	<i>Ogólna teoria względności a dokładność lokalizacji GPS</i>		
	<i>Ciemna energia: eter 21 wieku?</i>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza na poziomie drugiego roku studiów na politechnice.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Obecność na wykładach	70.0%	80.0%
	Udział w dyskusjach	20.0%	20.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<i>EF Taylor, JA Wheeler, Fizyka czasoprzestrzeni, PWN, 1975</i> <i>JB Hartle, Grawitacja. Wprowadzenie do ogólnej teorii względności Einsteina, Wydawnictwo UW, 2023</i> <i>R Penrose, Droga do rzeczywistości, Prószyński, 2004</i>	
	Uzupełniająca lista lektur	<i>R Penrose, W Rindler, Spinors and space-time, Cambridge, 1984</i>	
	Adresy eZasobów		
	Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<i>Paradoks pociągu a obserwowalność względności równoczesności</i> <i>Spinory a czterowektory</i> <i>Jakiego typu obiektem relatywistycznym jest pole elektromagnetyczne?</i>	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.