

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Wstęp do teorii względności Einsteina, PG_00155827						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski brak		
Semestr studiów	4		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr Joanna Gondek				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	0.0	0.0	0.0	45
	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	45		0.0		45.0	90
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z rozwojem wyobrażeń o przestrzeni i czasie (z naciskiem położonym na koncepcje Newtona i Einsteina), przedstawienie aparatu matematycznego szczególnej teorii względności.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_U01] potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego	Student potrafi: – wykorzystać w rozważaniach zasadę względności Galileusza, – opisać i wyjaśnić znaczenie doświadczenia Michelsona-Morleya, – podać postulaty szczególnej teorii względności, – powiązać dylatację czasu z metryką Minkowskiego, – zdefiniować czterowektor; – podać równania transformacji Lorentza; – wymienić niezmienniki transformacji Lorentza; – rozwiązywać zadania korzystając z formalizmu teorii względności Einsteina.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	Student rozumie/ma świadomość: – ograniczeń własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, – potrzeby precyzyjnego formułowania problemów służących pogłębieniu zrozumienia danego tematu, – rozumie potrzebę i znaczenie popularyzacji wiedzy fizycznej, – potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_K05] rozumie potrzebę i znaczenie popularyzacji wiedzy fizycznej	Student rozumie/ma świadomość: – ograniczeń własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, – potrzeby precyzyjnego formułowania problemów służących pogłębieniu zrozumienia danego tematu, – rozumie potrzebę i znaczenie popularyzacji wiedzy fizycznej, – potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_W01] ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla innych nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata	Student zna, rozumie: – newtonowską koncepcję czasu i przestrzeni, – zasadę względności Galileusza, – niezmienniki transformacji Galileusza, – niezależność prędkości fal elektromagnetycznych od wyboru układu odniesienia, – einsteinowską koncepcję czasu i przestrzeni, – postulaty szczególnej teorii względności, – metrykę Minkowskiego, – czterowektory, – transformację Lorentza, – niezmienniki transformacji Lorentza, – zasadę równoważności.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_W07] zna i rozumie podstawowe zjawiska elektromagnetyczne oraz prawa elektrodynamiki sformułowane w języku równań Maxwella	Student zna: – newtonowską koncepcję czasu i przestrzeni, – zasadę względności Galileusza, – niezmienniki transformacji Galileusza; – niezależność prędkości fal elektromagnetycznych od wyboru układu odniesienia, – einsteinowską koncepcję czasu i przestrzeni, – postulaty szczególnej teorii względności, – metrykę Minkowskiego, – czterowektor, transformację Lorentza; – niezmienniki transformacji Lorentza; – zasadę równoważności.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_U16] potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się	Student potrafi: – wykorzystać w rozważaniach zasadę względności Galileusza, – opisać i wyjaśnić znaczenie doświadczenia Michelsona-Morleya, – podać postulaty szczególnej teorii względności, – powiązać dylatację czasu z metryką Minkowskiego, – zdefiniować czterowektor; – podać równania transformacji Lorentza; – wymienić niezmienniki transformacji Lorentza; – rozwiązywać zadania korzystając z formalizmu teorii względności Einsteina.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_W02] rozumie rolę eksperymentu fizycznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych	Student zna, rozumie: – newtonowską koncepcję czasu i przestrzeni, – zasadę względności Galileusza, – niezmienniki transformacji Galileusza, – niezależność prędkości fal elektromagnetycznych od wyboru układu odniesienia, – einsteinowską koncepcję czasu i przestrzeni, – postulaty szczególnej teorii względności, – metrykę Minkowskiego, – czterowektor, transformację Lorentza, – niezmienniki transformacji Lorentza, – zasadę równoważności.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_W06] zna i rozumie podstawowe prawa i zasady mechaniki nierelatywistycznej oraz relatywistycznej	Student zna, rozumie: – newtonowską koncepcję czasu i przestrzeni, – zasadę względności Galileusza, – niezmienniki transformacji Galileusza, – niezależność prędkości fal elektromagnetycznych od wyboru układu odniesienia, – einsteinowską koncepcję czasu i przestrzeni, – postulaty szczególnej teorii względności, – metrykę Minkowskiego, – czterowektor, transformację Lorentza, – niezmienniki transformacji Lorentza, – zasadę równoważności.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_K08] potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań	Student rozumie/ma świadomość: – ograniczeń własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, – potrzeby precyzyjnego formułowania problemów służących pogłębieniu zrozumienia danego tematu, – rozumie potrzebę i znaczenie popularyzacji wiedzy fizycznej, – potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_U09] umie ekstrapolować rezultaty otrzymane w laboratorium ziemskim na Wszechświat	Student potrafi: – wykorzystać w rozważaniach zasadę względności Galileusza, – opisać i wyjaśnić znaczenie doświadczenia Michelsona-Morleya, – podać postulaty szczególnej teorii względności, – powiązać dylatację czasu z metryką Minkowskiego, – zdefiniować czterowektor; – podać równania transformacji Lorentza; – wymienić niezmienniki transformacji Lorentza; – rozwiązywać zadania korzystając z formalizmu teorii względności Einsteina.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_W05] rozumie podstawowe zjawiska astrofizyczne i prawa nimi rządzące, zna podstawowe procesy fizyczne zachodzące we Wszechświecie	Student zna, rozumie: – newtonowską koncepcję czasu i przestrzeni, – zasadę względności Galileusza, – niezmienniki transformacji Galileusza, – niezależność prędkości fal elektromagnetycznych od wyboru układu odniesienia, – einsteinowską koncepcję czasu i przestrzeni, – postulaty szczególnej teorii względności, – metrykę Minkowskiego, – czterowektory, – transformację Lorentza, – niezmienniki transformacji Lorentza, – zasadę równoważności.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_K02] potrafi precyzyjnie formułować problemy służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu	Student rozumie/ma świadomość: – ograniczeń własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, – potrzeby precyzyjnego formułowania problemów służących pogłębieniu zrozumienia danego tematu, – rozumie potrzebę i znaczenie popularyzacji wiedzy fizycznej, – potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
Treści przedmiotu	1. Układy odniesienia 2. Zasada względności Galileusza (czas i przestrzeń w fizyce klasycznej) 3. Teoria Maxwella (równanie falowe) 4. Zasada względności Galileusza a zjawiska elektromagnetyczne 5. Postulaty szczególnej teorii względności 6. Względność czasu i przestrzeni 7. Czasoprzestrzeń Minkowskiego 8. Transformacja Lorentza 9. Paradoksy STW 10. Kinematyka relatywistyczna (opis czterowektorowy) 11. Dynamika relatywistyczna (opis czterowektorowy) 12. Zasada równoważności		

Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	kolokwium	51.0%	80.0%
	odpowiedź ustna	51.0%	20.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	• W. A. Ugarow "Szczególna teoria względności", PWN warszawa 1985 • D. J. Griffiths "Podstawy elektrodynamiki", Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2001 • E.F. Taylor, J.A. Wheeler "Fizyka czasoprzestrzeni", PWN Warszawa 1975 • J. B. Hartle "Grawitacja. Wprowadzenie do ogólnej teorii Einsteina", Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego 2010 • B. F. Schutz "Wstęp do ogólnej teorii względności", Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 1995 • R. Penrose "Droga do rzeczywistości", Prószyński Media 2011 • A. Einstein "The Meaning of Relativity" 1923	
	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.