



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka współczesna, PG_00031943						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na odległość (e-learning)		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Fizyki Teoretycznej i Informatyki Kwantowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. arch. Jan Kozicki				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. arch. Jan Kozicki				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 60.0							
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	60		8.0		32.0	100
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z: 1. Elementami teorii względności – układy odniesienia, prędkość światła, postulaty Einsteina, transformacja Lorentza i jej konsekwencje; 2. Elementami mechaniki kwantowej – postulaty teorii kwantowej, zasada nieoznaczoności Heisenberga, równanie Schrödingera, funkcja falowa, hamiltonian, jednostki SI, naturalne i atomowe; 3. Elementami kwantowej teorii pola – pola swobodne spin 0, spin 1/2, spin 1, równanie Diraca, równanie Kleina-Gordona, równanie Proca.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W01] Posiada poszerzoną i uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych działów fizyki.		Student posiada wiedzę z podstawowych elementów szczególnej teorii względności oraz podstawowych elementów mechaniki kwantowej oraz podstawowych elementów kwantowej teorii pola.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
[K7_W03] Ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie fizyki oraz pokrewnych dziedzin nauki i techniki.		Student ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju w zakresie fizyki.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej			
Treści przedmiotu	Elementy teorii względności – układy odniesienia, prędkość światła, postulaty Einsteina, transformacja Lorentza i jej konsekwencje; Elementy mechaniki kwantowej – postulaty teorii kwantowej, zasada nieoznaczoności Heisenberga, równanie Schrödingera, funkcja falowa, liczby kwantowe, hamiltonian; Elementy kwantowej teorii pola – pola swobodne spin 0, spin 1/2, spin 1, równanie Diraca, równanie Proca, równanie Kleina-Gordona.						
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawy mechaniki klasycznej  Podstawy elektrodynamiki klasycznej						
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)		Próg zaliczeniowy		Składowa oceny końcowej		
	egzamin końcowy z wykładu		50.0%		50.0%		
	kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń		50.0%		50.0%		

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Robert D. Klauber, Student Friendly Quantum Field Theory, Sandtrove Press, 2015  W. A. Ugarow, Szczególna teoria względności, PWN, Warszawa, 1985  R. Shankar, Mechanika kwantowa, PWN, Warszawa, 2007  J. Hennen, W. Szuszkiewicz, Zadania z fizyki atomu, cząsteczek i ciała stałego, PWN, Warszawa, 1985
	Uzupełniająca lista lektur	H. Haken, H. C. Wolf, Atomy i kwanty, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 1997
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Fizyka współczesna 2023/2024 - Moodle ID: 35621 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35621">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35621</a>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Narysuj diagram Feynmana dla mionu i anty-mionu anihilujących się nawzajem, produkujących foton wirtualny a następnie tworzących elektron i pozyton. Stosując uproszczoną notację pokaż jak liczone jest prawdopodobieństwo zajścia takiego zdarzenia.</p> <p>2. Skonstruuj tabelkę pokazującą jak teoria nierelatywistyczna, relatywistyczna, teoria klasyczna punktów materialnych, teoria klasyczna pól, teoria nierelatywistyczna kwantowa, relatywistyczna kwantowa i kwantowa teoria pola są ze sobą powiązane.</p> <p>3. Policz d'Alembertian z kwadratu długości interwału <math>x_\mu</math>, stosując notację tensorową.</p> <p>4. Dlaczego hamiltonian oraz gęstość hamiltonianu nie są skalarami lorentzowskimi? Jeżeli reprezentują one energię oraz gęstość energii, to czy ma to sens? (Czy energia obiektu lub układu jest taka sama dla wszystkich obserwatorów? Czy mierzysz taką samą energię kinetyczną samolotu przelatującego nad głową co pasażerowie w tym samolocie?) Energia to zerowa składowa czteropędu <math>p_\mu</math>. Czy jeden element czterowektora ma tą samą wartość dla wszystkich obserwatorów?</p> <p>5. Wyprowadź komutatory dla ciągłych rozwiązań równania Kleina-Gordona dla pól z drugiego postulatu drugiej kwantyzacji kanonicznej.</p> <p>6. Znajdź amplitudę przejścia działającą na próżnię gdy wirtualna antycząstka propaguje tak jak pokazano na Fig.3-3b (str.71). Używaj symboli na wielkości liczbowe powstałe wskutek działania operatorów kreacji i anihilacji na próżnię oraz pozostałe stany.</p> <p>7. Wyprowadź sprzężone równanie Diraca (4-31), str.91</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	