



Karta przedmiotu

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|------------------------------------|--|------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu | Fizyka współczesna, PG_00031943 | | | | | | |
| Kierunek studiów | Fizyka Techniczna | | | | | | |
| Data rozpoczęcia studiów | luty 2023 r. | Rok akademicki realizacji przedmiotu | | | 2022/2023 | | |
| 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 | | | mieszane (blended-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: 48.0 | | | | | | | |
| 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_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 | | |
| [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 | | | |
| 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 | | |
| | kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń | | 50.0% | | 50.0% | | |
| | egzamin końcowy z wykładu | | 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. Hennel, W. Szuszkiewicz, Zadania z fizyki atomu, cząsteczki 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: |
| 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 x_μ, 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 p_μ. 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 | |