

Sylabus przedmiotu

Przedmiot:	Wstęp do klasycznej teorii pola
Kierunek:	Fizyka, I stopień [6 sem], stacjonarny, praktyczny, rozpoczęty w: 2013
Specjalność:	fizyka teoretyczna i astrofizyka
Rok/Semestr:	III/5
Liczba godzin:	30,0
Nauczyciel:	Kraśkiewicz Jerzy, dr
Forma zajęć:	wykład
Rodzaj zaliczenia:	egzamin
Punkty ECTS:	6,0
Godzinowe ekwiwalenty punktów ECTS (łącznie liczba godzin w semestrze):	0 Godziny kontaktowe z prowadzącym zajęcia realizowane w formie konsultacji 0 Godziny kontaktowe z prowadzącym zajęcia realizowane w formie zajęć dydaktycznych 0 Przygotowanie się studenta do zajęć dydaktycznych 0 Przygotowanie się studenta do zaliczeń i/lub egzaminów 0 Studiowanie przez studenta literatury przedmiotu
Poziom trudności:	średnio zaawansowany
Wstępne wymagania:	Analiza matematyczna Podstawy fizyki, w szczególności mechaniki i elektromagnetyzmu
Metody dydaktyczne:	<ul style="list-style-type: none">• wykład informacyjny• wykład problemowy

Wstęp do klasycznej teorii pola

- Formalizm kanoniczny
 - Funkcja Lagrange'a cząstki materialnej
 - Działanie Hamiltona
 - Wariacja działania
 - Zasada najmniejszego działania
 - Równanie Eulera-Lagrange'a (E-L)
 - Funkcja Hamiltona
 - Równania Hamiltona
 - Nawias Poissona
 - Układ liniowych oscylatorów
 - funkcja Lagrange'a
 - równania E-L
 - przejście graniczne do nieskończonej ilości stopni swobody
- Formalizm czterowektorów
- 4-wektor położenia
- 4-wektor pędu
- 4-wektor pochodnej
- Tensor metryczny
- Niezmiennik relatywistyczny
- Formalizm kanoniczny w klasycznej teorii pola
 - Funkcja Lagrange'a
 - podstawowe warunki przy konstrukcji funkcji Lagrange'a
 - Wariacja działania
 - Zasada najmniejszego działania
 - równanie Eulera-Lagrange'a (E-L)
- Związek symetrii z prawami zachowania
- Infinitesimalna zmiana współrzędnych
 - przesunięcie
 - obrót
- Infinitesimalna zmiana funkcji
- Twierdzenie Noether
- prawa zachowania i związane z nimi symetrie
- prąd zachowawczy
- symetrie czasoprzestrzeni i wewnętrzne
- Związek pól ze spinem cząstek
- Swobodne pole skalarne rzeczywiste i zespolone
 - Funkcja Lagrange'a
 - Wyprowadzenie równania pola
 - Rozwiązania równania pola
 - Wyrażenie na energię pola w reprezentacji „pędowej”
 - Związek z energią oscylatora harmonicznego
 - Symetrie pola zespolonego
 - prawa zachowania
- Pole wektorowe z masą
- Funkcja Lagrange'a
- Równanie pola
- Funkcja Lagrange'a
- Równanie pola
- Potencjały pola elektromagnetycznego
- Tensor pola elektromagnetycznego
- Transformacja cechowania pola elektromagnetycznego
 - cechowanie Lorentza
 - cechowanie Coulomba
- Struktura pola spinorowego
- Funkcja Lagrange'a
- Równanie pola
- Podstawowe własności macierzy Diraca
- Rozwiązania równania Diraca-interpretacja fizyczna
- Tworzenie funkcji Lagrange'a
- Pole elektromagnetyczne
- Pole spinorowe
- Pola oddziałujące
- Globalna transformacja cechowania
 - Związek z prawem zachowania
- Lokalna transformacja cechowania
- Symetria cechowania względem grupy $U(1)$
- Pole kompensujące (cechowania)
 - Transformacja cechowania pola kompensującego
 - Pochodna kowariantna
- Tworzenie modeli pól symetrycznych ze względu na lokalną transformację cechowania (tzw. pola z cechowaniem)

Zakres tematów:

Forma oceniania:	• egzamin ustny
Literatura:	J. Kraśkiewicz, Elementy klasycznej i kwantowej teorii pola, UMCS Lublin 2003 K. A. Meissner, Klasyczna teoria pola, PWN Warszawa 2002