


KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
 Unię Europejską w ramach
 Europejskiego Funduszu
 Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Podstawy fizyki teoretycznej dla fizyki medycznej I		13.2.0137	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka medyczna	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. dr hab. Robert Alicki; dr Krzysztof Szczygielski; mgr Konrad Schlichtholz; prof. UG, dr hab. Wiesław Miklaszewski; prof. UG, dr hab. Marcin Wieśniak			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		4	
Wykład, Ćw. audytoryjne		W = 30, ćw. = 30	
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2023/2024 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
- Rozwiązywanie zadań - Wykład z prezentacją multimedialną		Sposób zaliczenia	
		- Zaliczenie na ocenę - Egzamin	
		Formy zaliczenia	
		- egzamin ustny - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - kolokwium	
		Podstawowe kryteria oceny	
		<ul style="list-style-type: none"> Egzamin: Uzyskanie min. 51% punktów z egzaminu pisemnego lub poprawna odpowiedź na 2 pytania z trzech na egzaminie ustnym. Ćwiczenia: Uzyskanie min. 51% punktów z kolokwium zaliczeniowego. 	
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
A. Wymagania formalne			
Zaliczone przedmioty:			
1. Analiza matematyczna - 1 i 2 sem.,			
2. Algebra liniowa - 2 sem.			
3. Podstawy fizyki dla fizyki medycznej I i II - 1 i 2 sem.			
B. Wymagania wstępne			
Student powinien mieć wiedzę z analizy matematycznej i podstaw fizyki (mechanika i elektromagnetyzm)			
Cele kształcenia			

Zapoznanie z opisem zjawisk fizycznych za pomocą formalizmów matematycznych w zakresie mechaniki, zjawisk elektromagnetycznych i elektrodynamiki.	
Treści programowe	
<p>Układy odniesienia: inercjalne, nieinercjalne. Transformacja Galileusza. Prawa ruchu układów mechanicznych – zasady i wynikające z nich równania ruchu. Ruch punktu materialnego. Zagadnienie ruch dwóch ciał. Całkowanie równań ruchu – ruch w polu centralnym, ruch harmoniczny. Grawitacja, prawa Keplera. Małe drgania. Zderzenia cząstek: elastyczne i nieelastyczne, przekroje czynne. Własności czasoprzestrzeni – związane z nimi prawa zachowania: energii, pędu i momentu pędu. Elementy mechaniki relatywistycznej opartej o szczególną teorię względności. Relatywistyczne równania ruchu. Ruch ciała sztywne. Równania Eulera.</p> <p>Elektrostatyka. Prawo Coulomba. Prawo Gaussa. Potencjał elektryczny – równanie Poissona, równanie Laplace'a. Pole elektryczne w materii – dielektryki, podatność elektryczna, przenikalność elektryczna. Rozkład ładunków w komórce. Impulsy nerwowe – model aksonu. Prądy w membranach biologicznych. Magnetostatyka – siła Lorentza. Prawo Biota-Savarta. Prawo Ampera. Magnetyczny potencjał wektorowy. Elektryczność i magnetyzm na poziomie komórkowym – modele. Biomagnetyzm. Oddziaływanie cząstek naładowanych z materią. Bremsstrahlung. Prąd przesunięcia Maxwella. Równania Maxwella. Równanie falowe. Potencjał wektorowy i skalarny. Transformacje cechowania. Potencjały i pola źródeł zmiennych w czasie. Elektrodynamika a teoria względności.</p>	
Wykaz literatury	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L. Landau, E. Lifszic, Mechanika, PWN, 1966 2. I. I. Olchowski, Mechanika teoretyczna, PWN 1978 3. G. Białkowski, Mechanika klasyczna, PWN, Warszawa 1975 4. M. Suffczyński, Elektrodynamika, PWN 1965 5. A. N. Matwiejew, Teoria pola elektromagnetycznego, PWN 1967 6. J. D. Jackson, Elektrodynamika klasyczna, PWN 1982 7. D. J. Griffiths, Podstawy elektrodynamiki, Wydawnictwo Naukowe PWN 2001 8. C. Blomberg, Physics of Life, Elsevier 2007 9. R. K. Hobbie, B. J. Roth, Intermediate Physics for Medicine and Biology, Springer, 2007 	
Kierunkowe efekty uczenia się	Wiedza
<p>K_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 nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata</p> <p>K_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</p> <p>K_W05 zna i rozumie podstawowe prawa i zasady mechaniki nierelatywistycznej oraz relatywistycznej</p> <p>K_W06 zna i rozumie podstawowe zjawiska elektromagnetyczne oraz prawa elektrodynamiki sformułowane w języku równań Maxwella</p> <p>K_W10 zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane w mechanice klasycznej, elektrodynamice, mechanice kwantowej i fizyce statystycznej</p> <p>K_U01 potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego</p> <p>K_U03 potrafi stosować formalizm fizyki klasycznej do opisu zjawisk na poziomie makroskopowym</p> <p>K_U05 potrafi opisać pola elektryczne i magnetyczne w próżni i w ośrodkach materialnych oraz zjawiska fizyczne zachodzące w obwodach elektrycznych; potrafi sklasyfikować ośrodki materialne ze względu na sposób ich oddziaływania z zewnętrznym polem elektromagnetycznym</p> <p>K_U08 potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami numerycznymi do opisu i modelowania zjawisk i procesów fizycznych</p>	<p>K_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 nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata</p> <p>K_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</p> <p>K_W05 zna i rozumie podstawowe prawa i zasady mechaniki nierelatywistycznej oraz relatywistycznej</p> <p>K_W06 zna i rozumie podstawowe zjawiska elektromagnetyczne oraz prawa elektrodynamiki sformułowane w języku równań Maxwella</p> <p>K_W10 zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane w mechanice klasycznej, elektrodynamice, mechanice kwantowej i fizyce statystycznej</p> <p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> - podstawowe układy odniesienia stosowane w fizyce; - transformację i zasadę względności Galileusza; - prawa ruchu układów mechanicznych; - zasady wariacyjne i wynikające z nich równania ruchu; - prawo powszechnego ciężenia i prawa Keplera; - związek między własnościami czasoprzestrzeni i prawami zachowania; - relatywistyczne równania ruchu; - równania Eulera; - prawo Coulomba i Gaussa; - pojęcie potencjału skalarnego oraz równania Laplace'a i Poissona; - metody opisu pola elektrycznego w materii; - podstawowe modele rozkładu ładunków i przepływu prądów w materii żywej; - prawa magnetostatyki i potencjał wektorowy; - elementarne modele biomagnetyzmu; - prawa rządzące oddziaływaniem cząstek naładowanych z materią; - równania Maxwella, transformacje cechowania, równanie falowe;

- związek elektrodynamiki z teorią względności.

Umiejętności

K_U01 potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego

K_U03 potrafi stosować formalizm fizyki klasycznej do opisu zjawisk na poziomie makroskopowym

K_U05 potrafi opisać pola elektryczne i magnetyczne w próżni i w ośrodkach materialnych oraz zjawiska fizyczne zachodzące w obwodach elektrycznych; potrafi sklasyfikować ośrodki materialne ze względu na sposób ich oddziaływania z zewnętrznym polem elektromagnetycznym

K_U08 potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami numerycznymi do opisu i modelowania zjawisk i procesów fizycznych

Student potrafi:

- transformować wielkości fizyczne między różnymi układami odniesienia;
- wyprowadzać i rozwiązywać równania ruchu dla prostych układów fizycznych;
- rozwiązać zagadnienie dwóch ciał;
- znaleźć małe drgania układu oscylatorów;
- stosować zasady zachowania pędu i energii;
- używać praw Gaussa, Ampera i Biota-Savarta od znajdowania pól wytwarzanych przez układy ładunków i prądów;
- wypisać równania Maxwella w postaci różniczkowej i całkowej;
- potrafi wyprowadzić równania Poissona i falowe z równań Maxwella.

Kompetencje społeczne (postawy)

Kontakt

fizra@ug.edu.pl