


**KAPITAŁ LUDZKI**  
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez  
 Unię Europejską w ramach  
 Europejskiego Funduszu  
 Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
 EUROPEJSKI  
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Podstawy fizyki teoretycznej dla fizyki medycznej I		13.2.0137	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka medyczna	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł</b>	wszystkie
		<b>specjalnościowy</b>	wszystkie
		<b>specjalizacja</b>	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. UG, dr hab. Stanisław Kryszewski			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		4	
Wykład, Ćw. audytoryjne		W = 30, ćw. = 30	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2024/2025 letni			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin ustny</li> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Egzamin: Uzyskanie min. 51% punktów z egzaminu pisemnego lub poprawna odpowiedź na 2 pytania z trzech na egzaminie ustnym.</li> <li>• Ćwiczenia: Uzyskanie min. 51% punktów z kolokwium zaliczeniowego.</li> </ul>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

zakładany efekt kształcenia	egzamin	kolokwium
	Wiedza	
K_W01	+	
K_W02	+	
K_W05	+	
K_W06	+	
K_W10	+	
	Umiejętności	
K_U01		+
K_U03		+
K_U05		+
K_U08		+

### 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

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 sztywnego. Równania Eulera.

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.

### Wykaz literatury

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
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	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
K_W02 rozumie rolę eksperymentu fizycznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość oraz symulacji komputerowych w metodologii	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

<p>           badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych            K_W05 zna i rozumie podstawowe prawa i zasady mechaniki nierelatywistycznej oraz relatywistycznej            K_W06 zna i rozumie podstawowe zjawiska elektromagnetyczne oraz prawa elektrodynamiki sformułowane w języku równań Maxwella            K_W10 zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane w mechanice klasycznej, elektrodynamice, mechanice kwantowej i fizyce statystycznej            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         </p>	<p>           badaniach naukowych            K_W05 zna i rozumie podstawowe prawa i zasady mechaniki nierelatywistycznej oraz relatywistycznej            K_W06 zna i rozumie podstawowe zjawiska elektromagnetyczne oraz prawa elektrodynamiki sformułowane w języku równań Maxwella            K_W10 zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane w mechanice klasycznej, elektrodynamice, mechanice kwantowej i fizyce statystycznej         </p> <p>           Student zna:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- podstawowe układy odniesienia stosowane w fizyce;</li> <li>- transformację i zasadę względności Galileusza;</li> <li>- prawa ruchu układów mechanicznych;</li> <li>- zasady wariacyjne i wynikające z nich równania ruchu;</li> <li>- prawo powszechnego ciężenia i prawa Keplera;</li> <li>- związek między własnościami czasoprzestrzeni i prawami zachowania;</li> <li>- relatywistyczne równania ruchu;</li> <li>- równania Eulera;</li> <li>- prawo Coulomba i Gaussa;</li> <li>- pojęcie potencjału skalarnego oraz równania Laplace'a i Poissona;</li> <li>- metody opisu pola elektrycznego w materii;</li> <li>- podstawowe modele rozkładu ładunków i przepływu prądów w materii żywej;</li> <li>- prawa magnetostatyki i potencjał wektorowy;</li> <li>- elementarne modele biomagnetyzmu;</li> <li>- prawa rządzące oddziaływaniem cząstek naładowanych z materią;</li> <li>- równania Maxwella, transformacje cechowania, równanie falowe;</li> <li>- związek elektrodynamiki z teorią względności.</li> </ul> </p>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <p>           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         </p> <p>           Student potrafi:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- transformować wielkości fizyczne między różnymi układami odniesienia;</li> <li>- wyprowadzać i rozwiązywać równania ruchu dla prostych układów fizycznych;</li> <li>- rozwiązać zagadnienie dwóch ciał;</li> <li>- znaleźć małe drgania układu oscylatorów;</li> <li>- stosować zasady zachowania pędu i energii;</li> <li>- używać praw Gaussa, Ampera i Biota-Savarta od znajdowania pól wytwarzanych przez układy ładunków i prądów;</li> <li>- wypisać równania Maxwella w postaci różniczkowej i całkowej;</li> <li>- potrafi wyprowadzić równania Poissona i falowe z równań Maxwella.</li> </ul> </p>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>stanislaw.kryszewski@ug.edu.pl</p>	