

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy fizyki teoretycznej dla fizyki medycznej I, PG_00090110						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski brak		
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr Marcin Łobejko				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	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: 0.0						
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		0.0		0.0	60
Cel przedmiotu	Zapoznanie z opisem zjawisk fizycznych za pomocą formalizmów matematycznych w zakresie mechaniki, zjawisk elektromagnetycznych i elektrodynamiki.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<p>[FIZMEDL3_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>Student potrafi:</p> <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>[SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna</p>
	<p>[FIZMEDL3_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia</p>	<p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- podstawowe prawa fizyki klasycznej i jednocześnie jest świadomy ograniczonej stosowalności tych praw dla układów mikroskopowych</li> </ul>	<p>[SK3] opracowanie tekstowe/praca pisemna</p>
	<p>[FIZMEDL3_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>Student zna:</p> <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>[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny</p>

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<p>[FIZMEDL3_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>Student zna:</p> <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 materia;</li> <li>- równania Maxwella, transformacje cechowania, równanie falowe;</li> <li>- związek elektrodynamiki z teorią względności</li> </ul>	<p>[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny</p>
	<p>[FIZMEDL3_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"> <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 materia;</li> <li>- równania Maxwella, transformacje cechowania, równanie falowe;</li> <li>- związek elektrodynamiki z teorią względności</li> </ul>	<p>[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny</p>

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[FIZMEDL3_W05] zna i rozumie podstawowe prawa i zasady mechaniki nierelatywistycznej oraz relatywistycznej	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 materia;</li> <li>- równania Maxwella, transformacje cechowania, równanie falowe;</li> <li>- związek elektrodynamiki z teorią względności</li> </ul>	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
[FIZMEDL3_U01] potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego	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>	[SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
[FIZMEDL3_U03] potrafi stosować formalizm fizyki klasycznej do opisu zjawisk na poziomie makroskopowym	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>	[SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDL3_W06] zna i rozumie podstawowe zjawiska elektromagnetyczne oraz prawa elektrodynamiki sformułowane w języku równań Maxwella	Student zna: - 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	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
Treści przedmiotu	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 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 Laplacea. 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		
Wymagania wstępne i dodatkowe	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)		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	51.0%	50.0%
	kolokwium	51.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. L. Landau, E. Lifszic, Mechanika, PWN, 1966</p> <p>2. I. I. Olchowski, Mechanika teoretyczna, PWN 1978</p> <p>3. G. Białkowski, Mechanika klasyczna, PWN, Warszawa 1975</p> <p>4. M. Suffczyński, Elektrodynamika, PWN 1965</p> <p>5. A. N. Matwiejew, Teoria pola elektromagnetycznego, PWN 1967</p> <p>6. J. D. Jackson, Elektrodynamika klasyczna, PWN 1982</p> <p>7. D. J. Griffiths, Podstawy elektrodynamiki, Wydawnictwo Naukowe PWN 2001</p> <p>8. C. Blomberg, Physics of Life, Elsevier 2007</p> <p>9. R. K. Hobbie, B. J. Roth, Intermediate Physics for Medicine and Biology, Springer, 2007</p>
	Uzupełniająca lista lektur	brak
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.