


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 dla fizyki medycznej III		13.2.0377	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Fizyki Doświadczalnej			
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. UG, dr hab. Ryszard Drozdowski; prof. dr hab. Andrzej Kowalski; mgr Patryk Kamiński; dr Justyna Strankowska			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		5	
Wykład, Ćw. audytoryjne		Udział w wykładzie - 30 godzin	
Sposób realizacji zajęć		Przygotowanie się do egzaminu – 60 godzin	
zajęcia w sali dydaktycznej		Udział w ćwiczeniach – 30 godzin	
Liczba godzin		Przygotowanie się do ćwiczeń – 30 godzin	
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2023/2024 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Rozwiązywanie zadań - Wykład z prezentacją multimedialną - wykład z demonstracjami doświadczeń 		Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin ustny - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - kartkówki - aktywność - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru - kolokwium 	
		Podstawowe kryteria oceny	
		<ul style="list-style-type: none"> • Egzamin składa się z zagadnień wymienione w treściach programowych wykładu, 20-25 pytań testowych i 3-5 pytań otwartych oraz części ustnej. • Kolokwia obejmują stopień opanowania danej części materiału obowiązującego na ćwiczeniach – 5 zadań otwartych. • Kartkówki obejmują stopień opanowania materiału obowiązującego na danych ćwiczeniach w formie pisemnej -1 zadanie, 2 zagadnienia (do 10 minut). • Ocena zaliczeniowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej. ocen uzyskanych za poszczególne formy sprawdzenia wiedzy studentów. • Jeżeli student nie uzyska średniej wynoszącej przynajmniej 3.0 jest zobowiązany do napisania kolokwium z całego materiału obejmującego ćwiczenia wg wskaźnika procentowego („Regulamin Studiów UG”). 	
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**A. Wymagania formalne**

Na zajęcia może uczęszczać student, który zaliczył przedmioty I roku studiów.

B. Wymagania wstępne**Cele kształcenia**

Poznanie na poziomie akademickim podstawowych działów fizyki: elektrostatyka, elektrodynamika, magnetyzm, optyka ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk fizycznych i problemów technicznych występujących w środowisku medycznym.

Ukazanie fizyki jako nauki fundamentalnej dla całej grupy nauk przyrodniczych – czyli medycyny, chemii, biologii.

Treści programowe**A. Problematyka wykładu:****1 Elektrostatyka:**

- ładunek elektryczny, pojęcie ładunku elementarnego,
- pole elektryczne, prawo Coulomba.
- Pierwsze prawo Gaussa.
- Potencjał elektrostatyczny.
- Kontaktowa różnica potencjałów.
- Kondensatory .
- Dielektryki, ich polaryzacja,.
- równanie Clausiusa - Mosottiego .

2. Prąd stały.

- Prawo Ohma.
- Prawo Joule'a - Lenza.
- Prawa Kirchhoffa.
- Instrumenty pomiarowe.
- Przewodnictwo ciał stałych, cieczy i gazów.
- Ogniwa galwaniczne
- Zjawiska termoelektryczne

3. Elektrodynamika - prądy i pola.

- Pola magnetyczne przewodników z prądem. Elektromagnes.
- Prawo Biot'a - Savarta.
- Prawo Ampere'a.
- Pole magnetyczne Ziemi.
- Siła Lorentza.
- Indukcja elektromagnetyczna - prawo Faradaya. Reguła Lenza.
- Samoindukcja i indukcja wzajemna
- Materiały magnetyczne. Diamagnetyzm, paramagnetyzm, ferromagnetyzm.
- Efekt Halla.

4. Prądy zmienne.

- Prąd i napięcie efektywne.
- Prąd trójfazowy.
- Instrumenty pomiarowe.
- Transformatory.
- Silniki na prąd stały i zmienny.
- Generatory elektryczne. Elektrownia.

5. Fale elektromagnetyczne.

- Równania Maxwella
- Wytwarzanie i detekcja fal elektromagnetycznych.
- Fale elektromagnetyczne – podstawowe własności
- Promieniowanie fal elektromagnetycznych
- Skala energetyczna fal elektromagnetycznych
- Pomiar prędkości światła

6. Optyka geometryczna

- Zjawiska optyczne na granicy dwóch ośrodków
- Prawa optyki geometrycznej
- Zwierciadła i soczewki, wady optyczne
- Budowa oka i proces widzenia
- Interferencja światła
- Dyfrakcja światła

- Dyspersja, pochłanianie i rozpraszanie światła
- Polaryzacja fal świetlnych
- Dwójtomność
- Aktywność optyczna

Wykaz literatury

A.1. wykorzystywana podczas zajęć:

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, „Podstawy fizyki” Tom III, IV Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2003.
2. A. Wróblewski, J. Zakrzewski, „Wstęp do fizyki”, PWN, Warszawa 1984.
3. B. Jaworski, A. Dietlaf, L. Miłkowska, G. Siergiejew, „Kurs fizyki”, Tom II i III, PWN Warszawa 1984.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta:

Pozycje 1-3 z p.A1 oraz

1. J. Orear, „Fizyka”, Tom II, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1979.
2. J. Kalisz, M. Massalska, J. M. Massalski, „Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami”, Część I, PWN, 1974.
3. A. Hennel, W. Krzyżanowski, W. Szuszkiewicz, K. Wódkiewicz, „Zadania i problemy z fizyki”, PWN, 1974.
4. Hennel, W. Szuszkiewicz, „Zadania i problemy z fizyki”, PWN, 1993.
4. J. Jędrzejewski, W. Kruczek, A. Kujawski, „Zbiór zadań z fizyki dla kandydatów na wyższe uczelnie”, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1984.
5. H. Szydłowski, „Pracownia fizyczna”, PWN, 1997.
6. T. Dryński, „Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki”, t. 1-4, PWN 1980
7. K. Jezierski, B. Kołdka, K. Sierański, „Skrypt do ćwiczeń z fizyki dla studentów I roku Wyższych Uczelni”, cz.2. Scripta, 2000.
8. C. Malinowska-Adamska, „Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami”, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 1993.
9. John R. Taylor, „Wstęp do analizy błęd pomiarowego”, PWN, 1995.
10. M. Suffczyński, „Elektrodynamika”, PWN 1965.
11. J. D. Jackson, „Elektrodynamika klasyczna”, PWN 1982.
12. T. Morawski, W. Gwarek, „Pola i fale elektromagnetyczne”, Podręczniki Akademickie, Elektronika Informatyka Tele-komunikacja 2006.
13. E. Koziej, B. Sochoń, „Elektrotechnika i elektronika”, PWN Warszawa 1982.

B. Literatura uzupełniająca

1. A. McCormick, A. Elliot, “Health Physics”, Cambridge University Press, 2001.
2. M. Hollins, “Medical Physics”, 1990.
3. M. C. Cedrik, Zadania z fizyki, PWN, 1975.
4. A. V. Heuvelen, Physics, HCP, 1986.
5. R. P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, “Feynmana wykłady z fizyki”, Tom II, PWN, 2011/2012.
6. R. Splinter, “Physics in medicine and biology”, CRC Press, 2010.
7. P. Davidovits, „Physics in Biology and Medicine”, Academic Press, 2008.

Kierunkowe efekty uczenia się

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 badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych

K_W06 zna i rozumie podstawowe zjawiska elektromagnetyczne oraz prawa elektrodynamiki sformułowane w języku równań Maxwella

K_W10 definiuje najważniejsze prawa fizyki i reguły rządzące reakcjami chemicznymi leżącymi u podstaw procesów biologicznych oraz opisuje właściwości pierwiastków i związków chemicznych

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_U07 posiada umiejętność ilościowej analizy ruchu drgającego i falowego oraz opisu zjawisk optycznych, akustycznych oraz oddziaływania światła z materią

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_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

K_W06 zna i rozumie podstawowe zjawiska elektromagnetyczne oraz prawa elektrodynamiki sformułowane w języku równań Maxwella

K_W10 definiuje najważniejsze prawa fizyki i reguły rządzące reakcjami chemicznymi leżącymi u podstaw procesów biologicznych oraz opisuje właściwości pierwiastków i związków chemicznych

Student zna:

- koncepcję ładunku elektrycznego i pola elektrycznego;
- prawo Coulomba;
- prawo Gaussa;
- pojęcia potencjału pola i energii potencjalnej;
- pojęcia prądu i natężenia, SEM, oporu, ciepła Joule-Lenza;
- mechanizmy mikroskopowe przepływu prądu i oporu;
- prawa Ohma i Kirchhoffa;
- pojęcie indukcji pola magnetycznego; i koncepcję siły Lorentza;
- prawa Ampere'a i Biota-Savarta;
- zjawisko indukcji i samoindukcji (ich zastosowania);
- prawo Faraday'a i regułę Lenza;

<p>K_K05 rozumie potrzebę i znaczenie popularyzacji wiedzy fizycznej</p> <p>K_K07 ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role</p> <p>K_K08 potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań</p> <p>K_K09 potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy</p>	<ul style="list-style-type: none"> • działanie obwodów prądu zmiennego; • fale elektromagnetyczne i ich podstawowe własności; • podstawowe prawa optyki geometrycznej; • sens równań Maxwella jako fundamentu elektrodynamiki; • metody elektryzowania ciał i gromadzenia ładunków elektrycznych; • jakimi metodami można elektryzować ciała i jak gromadzić ładunki elektryczne • sposoby wytwarzania prądu elektrycznego stałego i zmiennego • skutki przepływu prądu przez określony ośrodek • sposoby wytwarzania pola magnetycznego, • skutki oddziaływania pola magnetycznego na materię • działanie amperomierza i woltomierza prądu stałego i zmiennego, ogniwa galwanicznego, transformatora, prądnicy i silnika elektrycznego prądu stałego i zmiennego • jak działa kineskop i oscyloskop, akcelerator i spektrograf masowy • jak wytworzyć i odebrać fale elektromagnetyczne, a także jak wykorzystać je do przenoszenia informacji • fizyczne aspekty procesu widzenia, • fizyczne podstawy działania obwodów nerwowych, • podstawy działania elektrycznej aparatury diagnostycznej • wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na żywe organizmy
	<p>Umiejętności</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_U07 posiada umiejętność ilościowej analizy ruchu drgającego i falowego oraz opisu zjawisk optycznych, akustycznych oraz oddziaływania światła z materią</p> <p>Student pogłębił umiejętność analizowania i wyjaśniania obserwowanych zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie.</p> <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tworzyć i weryfikować modele zjawisk ze świata rzeczywistego oraz posługiwania się nimi w celu prognozowania zdarzeń; • rozwiązywać zadania rachunkowe (kilkoma metodami) z fizyki na poziomie wyższym niż szkolny posługując się przy tym odpowiednim aparatem matematycznym, stosując poznane prawa i zasady fizyki; • weryfikować wiarygodność informacji uzyskanych z zewnątrz w oparciu o poznane prawa i zasady fizyki; • posiada umiejętność krytycznej selekcji informacji; • dostrzec znaczenie fizyki dla medycyny, techniki itp.;
	<p>Kompetencje społeczne (postawy)</p> <p>K_K05 rozumie potrzebę i znaczenie popularyzacji wiedzy fizycznej</p> <p>K_K07 ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role</p> <p>K_K08 potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań</p> <p>K_K09 potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy</p> <p>Student ma świadomość ograniczeń i braków wiedzy wyniesionej ze szkoły średniej. Powinien również wiedzieć, na czym polega różnica pomiędzy uczeniem się w szkole a studiowaniem na uczelni wyższej i poznać ogromną rolę pracy własnej (wyrabianie umiejętności samokształcenia).</p> <p>Student powinien wdrożyć się do pracy w zespole poprzez wspólne rozwiązywanie problemów oraz poszukiwania informacji koniecznej do jego rozwiązywania.</p> <p>Student powinien kształcić logiczne, twórcze i krytyczne myślenie. Powinien zdobyć umiejętność dyskusji, oceny informacji oraz precyzyjnego formułowania wypowiedzi. Powinien mieć świadomość, że prawa i zasady fizyki określają przebieg zjawisk</p>

wokół nas.

Znajomość podstaw zagadnień fizycznych, obejmująca zakres realizowanego materiału, pozwala na rozwiązywanie problemów technicznych, diagnostykę czy też samodzielną pracę naukową, przygotowuje do samodzielnej analizy problemu, zrozumienia i rozwiązania go z zastosowaniem poznanych praw fizycznych i metod obliczeniowych.

Student otrzymuje niezbędną znajomość fizycznych podstaw działania sprzętu medycznego stosowanego w diagnostyce lekarskiej oraz różnych rodzajach terapii.

Kontakt

https://mfi.ug.edu.pl/pracownik/726/ryszard_drozdowski