


**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Fizyka z elementami biofizyki		13.2.0381	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Fizyki Doświadczalnej			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Biologii	Biologia medyczna	forma	stacjonarne
		moduł	neurobiologia, diagnostyka molekularno-biochemiczna, Podstawowa
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
dr hab. Aleksander Kubicki; dr hab. Sabina Kędzierska-Mieszkowska, profesor uczelni; dr inż. Donata Figaj; mgr inż. Tomasz Przepióra; dr Dorota Żurawa-Janicka			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		5	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		SZACOWANIE CZASU PRACY	
Sposób realizacji zajęć		Praca w kontakcie z nauczycielem:	
zajęcia w sali dydaktycznej		Udział w wykładzie: 30 godzin	
Liczba godzin		Udział w ćwiczeniach: 30 godzin	
Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.		Konsultacje: 3 godziny	
		Zaliczenie przedmiotu: 2 godziny	
		Praca samodzielna studenta:	
		Przygotowanie się do zaliczenia wykładu: 30 godzin	
		Przygotowanie się do ćwiczeń: 30 godzin	
		Razem: 125 godzin	
Termin realizacji przedmiotu			
2022/2023 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<div>- Wykład z prezentacją multimedialną</div> <div>- ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń, interpretacja wyników, dyskusja</div>		Sposób zaliczenia	
		Zaliczenie na ocenę	
		Formy zaliczenia	
		<div>•Wykład: test pisemny z dodatkowymi pytaniami otwartymi</div> <div>•Ćwiczenia:</div> <div>- zaliczenie pisemne materiału z zakresu wykonywanych ćwiczeń (wejściówki),</div> <div>- poprawne wykonanie części doświadczalnej poszczególnych ćwiczeń</div> <div>- zaliczenie sprawozdań z każdego ćwiczenia z poprawnie wyciągniętymi wnioskami</div> <div>- ocena zaliczeniowa ustalana na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</div>	
		Podstawowe kryteria oceny	

- Warunkiem zaliczenia wykładu jest obecność na zajęciach udokumentowana podpisem na liście obecności.
  - Dopuszczalna liczba nieusprawiedliwionych nieobecności: 1/15 okresu kształcenia, tzn. 1 wykład 2 godzinny.
  - Usprawiedliwienie nieobecności następuje podczas następnego wykładu przez zaznaczenie daty i rodzaju dokumentu usprawiedliwiającego na liście obecności, obok podpisu.
  - Uzupełnienie braków w wiedzy i umiejętnościach spowodowanych nieobecnością weryfikowane w formie ustnej/pisemnej, podczas konsultacji Wykładowcy, nie później niż 3 tygodnie od daty przedmiotowej nieobecności.
  - Egzamin obejmuje zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu, 10-15 pytań testowych i 3-5 pytań otwartych
- Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa
  - Dopuszcza się jedną nieobecność usprawiedliwioną, jednakże Student ma obowiązek napisać sprawdzian z danego ćwiczenia, w terminie ustalonym po konsultacji z Prowadzącym.
  - Usprawiedliwienie należy okazać Prowadzącemu na kolejnych zajęciach
  - W szczególnych przypadkach dopuszcza się możliwość odbycia zajęć w terminie odmiennym niż przewidywany w planie, po uprzednim uzgodnieniu z Prowadzącym zajęcia.
  - Obowiązkiem Studenta jest przygotowanie się do ćwiczeń z części teoretycznej i praktycznej przedstawionej w Instrukcji do ćwiczeń.
  - Za każde wykonane ćwiczenie Student otrzymuje ocenę (ocena jest ostateczna i nie może być poprawiana), na którą składa się:
    - zaliczenie pisemne materiału obowiązującego na danych ćwiczeniach (wejściówka)
    - zaliczenie sprawozdania z poprawnymi wnioskami, oddanego w terminie podanym przez Prowadzącego
    - poprawne wykonanie części doświadczalnej i aktywny udział w zajęciach
  - Ocena zaliczeniowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen uzyskanych za poszczególne ćwiczenia
  - Jeżeli student nie uzyska średniej wynoszącej przynajmniej 3.0 jest zobowiązany do napisania kolokwium zaliczeniowe (test i pytania otwarte) z całego materiału obejmującego ćwiczenia wg wskaźnika procentowego („Regulamin Studiów UG”)
  - Uzyskanie min. 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego jest równoznaczne z zaliczeniem przedmiotu na ocenę 3.0. Nie można otrzymać oceny wyższej niż 3.0.

**Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się**

zakładany efekt kształcenia	Wykład z prezentacją multimedialną	ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń, interpretacja wyników, dyskusja
	<b>Wiedza</b>	
BM_W08	testy pisemne ( kolokwium zaliczające) , testy pisemne ( kolokwium zaliczające) testy pisemne ( wejściówki)	testy pisemne ( kolokwium zaliczające) , testy pisemne ( kolokwium zaliczające) testy pisemne ( wejściówki)
BM_W09		testy pisemne ( wejściówki)
BM_W10	testy pisemne ( kolokwium zaliczające) testy pisemne ( wejściówki)	testy pisemne ( wejściówki)
BM_W15	testy pisemne ( kolokwium zaliczające) testy pisemne ( wejściówki)	testy pisemne ( wejściówki)
BM_W16		wypowiedzi ustne, aktywność na zajęciach
	<b>Umiejętności</b>	
BM_U01		testy umiejętności, obserwacja bieżącej pracy studenta, ocena sporządzonego przez studenta sprawozdania
	<b>Kompetencje</b>	
BM_K05	Obserwacja postaw studenta	Obserwacja postaw studenta

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

ukończony kurs z Matematyki ze statystyką

**B. Wymagania wstępne**

stosuje wiadomości z zakresu matematyki w obszarze działań na pochodnych, obliczania wartości średniej, odchyłeń standardowych, regresji liniowej, rozkładu normalnego

**Cele kształcenia**

1. Poznanie najważniejszych praw fizyki i reguł rządzących reakcjami chemicznymi leżącymi u podstaw procesów biologicznych oraz właściwości fizycznych pierwiastków i związków chemicznych.
2. Rozumienie podstawowych procesów biofizycznych.
3. Umiejętność samodzielnego wykonywania i interpretowania doświadczeń biofizycznych.

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

Zjawiska i procesy fizyczne. Wielkości fizyczne i ich pomiar. Analiza błędów pomiarowych. Podstawy mechaniki klasycznej. Rodzaje ruchów. Ruch po okręgu. Grawitacja. Podstawy termodynamiki. Kinetyczna teoria gazów. Zasady termodynamiki. Przemiany. Gazy, ciecze i ciała stałe. Budowa i wybrane właściwości fizyczne. Podstawy elektrostatyki i magnetyzmu. Fale elektromagnetyczne. Optyka. Przyrządy optyczne. Podstawy fizyki jądrowej. Promieniowanie jonizujące. Promieniotwórczość. Oddziaływanie promieniowania z materią. Wpływ promieniowania na organizmy żywe. Zastosowanie metod fizycznych w naukach biologicznych: sedimentacja, pomiary potencjałów elektrycznych, mikroskopia (elektronowa, optyczna, fluorescencyjna), spektroskopia, magnetyczny rezonans jądrowy (NMR).

**B. Problematyka ćwiczeń:**

Eksperymentalne zapoznanie się z wybranymi zagadnieniami fizycznymi (fluorescencja, spektroskopia absorpcyjna, kalorymetria, entalpia, refraktometria, sedimentacja). Poznanie i wykorzystanie technik biofizycznych w biologii.

**Wykaz literatury****A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):**

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

Instrukcja do ćwiczeń z Fizyki z elementami biofizyki (udostępniana przez koordynatora ćwiczeń)

Z. Jóźwiak, G. Bartosz, Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami, PWN Warszawa 2005.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

B. Jaworski, A. Dietla, L. Miłkowska, G. Siergiejew, Kurs fizyki I. Mechanika. Podstawy fizyki cząsteczkowej i termodynamiki, PWN Warszawa 1970

B. Jaworski, A. Dietla, L. Miłkowska, Kurs fizyki II. Elektryczność i magnetyzm, PWN Warszawa 1970

B. Jaworski, A. Dietla, Kurs fizyki III. Procesy falowe. Optyka. Fizyka atomowa i jądrowa, PWN Warszawa 1975

A. Piławski, Podstawy biofizyki. Podręcznik dla studentów medycyny, PZWL Warszawa 1985.

**B. Literatura uzupełniająca**

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki 1-5, PWN Warszawa 2003.

H. Szydlowski, Teoria pomiarów, PWN Warszawa 1981.

**Kierunkowe efekty uczenia się**

Efekty kształcenia z obszaru nauk przyrodniczych :

P1A\_W03, P1A\_W07, P1A\_U01, P1A\_U06, P1A\_K06

Efekty kształcenia z obszaru nauk medycznych, nauk o

zdrowiu oraz nauk o kulturze fizycznej: M1\_W01, M1\_K07

Efekty dla kierunku Biologia medyczna UG:

**BM\_W08, BM\_W09, BM\_W10, BM\_W15, BM\_W16,****BM\_U01, BM\_K05****Wiedza**

- identyfikuje narzędzia matematyki niezbędne do zrozumienia praw przyrody oraz opisu procesów życiowych (BM\_W08)
- definiuje najważniejsze prawa fizyki i reguły rządzące reakcjami chemicznymi leżącymi u podstaw procesów biologicznych oraz opisuje właściwości pierwiastków i związków chemicznych (BM\_W09)
- rozumie i opisuje fizykochemiczne/biofizyczne podstawy nauk o zdrowiu (BM\_W10)
- opisuje zasady oceny procesów i zjawisk zachodzących w żywym organizmie, wykorzystując pomiary fizyczne (BM\_W15)
- objaśnia podstawy teoretyczne metod doświadczalnych i wymienia najważniejsze techniki biofizyczne mogące mieć zastosowanie w neurobiologii i diagnostyce (BM\_W16)

**Umiejętności**

- stosuje podstawową aparaturę i narzędzia badawcze oraz zachowuje poprawną kolejność czynności, wykonuje proste obserwacje i pomiary fizyczne w pracach laboratoryjnych (BM\_U01)

**Kompetencje społeczne (postawy)**

	- jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz potrafi rozpoznać sytuacje zagrożenia i podejmować odpowiednie działania (BM_K05)
--	---

<b>Kontakt</b>
aleksander.kubicki@ug.edu.pl