



**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>	
Pracownia fizyczna 2 do fizyki kwantowej i biofizyki		13.2.0142	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Fizyki Doświadczalnej			
<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>			
dr Justyna Strankowska; dr Sebastian Mahlik; dr Anna Synak; dr hab. Marek Józefowicz; dr Maria Alicka			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		4 lab. = 60	
Ćw. laboratoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. laboratoryjne: 60 godz.			
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2016/2017 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>	
ćwiczenia laboratoryjne - wykonywanie doświadczeń		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymanych w trakcie trwania semestru	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Laboratorium:	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>ocena cząstkowa za wykonanie doświadczenia: 50% - zaliczenie zagadnień wstępnych (wejściówka); 50% - opracowanie sprawozdania z wykonanego podczas ćwiczeń laboratoryjnych doświadczenia;</li> <li>ocena ostateczna ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen cząstkowych uzyskanych za poszczególne doświadczenia;</li> <li>jeżeli student nie uzyska średniej wynoszącej przynajmniej 3.0 jest zobowiązany do napisania kolokwium z całego materiału obejmującego ćwiczenia laboratoryjne wg wskaźnika procentowego („Regulamin Studiów UG”).</li> </ul>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			

zakładany efekt kształcenia	ćwiczenia laboratoryjne
	Wiedza
K_W09	
K_W10	
K_W15	
	Umiejętności
K_U01	
K_U02	
	Kompetencje
K_K06	

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

Zaliczenie przedmiotu Podstawy Fizyki dla fizyki medycznej I, II i III.

**B. Wymagania wstępne**

Znajomość mechaniki klasycznej, optyki, elektryczności i magnetyzmu na poziomie pierwszych trzech semestrów.

Znajomość biologii i chemii na poziomie szkoły średniej.

**Cele kształcenia**

Celem przedmiotu jest :

- zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z eksperymentami w zakresie podstaw fizyki w obrębie zagadnień sformułowanych w XX i XXI wieku 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
- przedstawienie fizycznego opisu układów biologicznych
- poznanie i zrozumienie budowy i funkcjonowania materii żywej
- przedstawienie podstaw fizycznych metod pomiarowych stosowanych w fizyce kwantowej i biofizyce

Dodatkowym celem przedmiotu jest zdobycie przez studentów umiejętności stosowania praw fizyki oraz technik badawczych do opisu układów biologicznych oraz samodzielnego projektowania eksperymentów z materiałą żywą.

**Treści programowe**

B. Laboratorium:

1. Optyczna symulacja rentgenogramu  $\beta$ -DNA
2. Widma Ramana w próbkach ciekłych i ciałach stałych
3. Badanie struktury materii przy pomocy skaningowego mikroskopu elektronowego
4. Analiza radiogramów metodą rentgenowskiej tomografii komputerowej
5. Badanie pracy serca metodami ECG i PCG
6. Badanie fluorescencji barwników organicznych
7. Identyfikacja substancji na podstawie ich widm wzbudzenia i emisji.
8. Badanie pracy serca metodami EKG i FKG.
9. Anemometria dopplerowska.
10. Widma absorpcji molekuł wieloatomowych.
11. Analiza obrazów tkanek w elektronowym mikroskopie skaningowym.

**Wykaz literatury**

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. F. Jaroszyk (red.), Biofizyka, Wyd. Lekarskie PZWL 2011.
2. G. Ślósarek, Biofizyka molekularna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
3. M. Bryszewska, W. Leyko (red.), Biofizyka dla biologów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.
4. Z. Hryniewicz, E. Rokita (red.), Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
5. Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. F. Jaroszyk (red.), Biofizyka, Wyd. Lekarskie PZWL 2011.
2. G. Ślósarek, Biofizyka molekularna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
3. M. Bryszewska, W. Leyko (red.), Biofizyka dla biologów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.
4. A. Z. Hryniewicz, E. Rokita (red.), Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
5. Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992.

## B. Literatura uzupełniająca

1. K. H. Hausser, H. R. Kalbitzer, NMR w biologii i medycynie, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1993.
2. J. Twardowski, P. Anzenbacher, Spektroskopia Ramana i podczerwieni w biologii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1988.

**Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)**

K\_W09 identyfikuje narzędzia matematyki niezbędne do zrozumienia praw przyrody oraz opisu procesów życiowych,  
 K\_W10 definiuje najważniejsze prawa fizyki i reguły rządzące reakcjami chemicznymi leżącymi u podstaw procesów biologicznych oraz opisuje właściwości pierwiastków i związków chemicznych,  
 K\_W15 zna i rozumie podstawy fizycznych procesów biologicznych, oraz zaawansowane metody fizyczne stosowane w diagnostyce medycznej,  
 K\_U01 stosuje podstawową aparaturę i narzędzia badawcze oraz zachowuje poprawną kolejność czynności w pracach laboratoryjnych,  
 K\_U02 przeprowadza obserwacje oraz wykonuje w terenie lub laboratorium podstawowe pomiary fizyczne, biologiczne i chemiczne,  
 K\_K06 jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz potrafi rozpoznać sytuacje zagrożenia i podejmować odpowiednie działania

**Wiedza**

K\_W09 identyfikuje narzędzia matematyki niezbędne do zrozumienia praw przyrody oraz opisu procesów życiowych,  
 K\_W10 definiuje najważniejsze prawa fizyki i reguły rządzące reakcjami chemicznymi leżącymi u podstaw procesów biologicznych oraz opisuje właściwości pierwiastków i związków chemicznych,  
 K\_W15 zna i rozumie podstawy fizycznych procesów biologicznych, oraz zaawansowane metody fizyczne stosowane w diagnostyce medycznej,

## Student zna:

- teorie fizyczne powstałe w XX wieku i doświadczenia je weryfikujące,
- podstawowe wzory w obrębie fizyki atomowej, molekularnej i jądrowej,
- budowę materii,
- teorie cząstek elementarnych,
- problem dualizmu falowo-korpuskularnego
- podstawy mechaniki kwantowej koniecznych do zrozumienia podstaw działania aparatury radiodiagnostycznej oraz oddziaływania promieniowania z materią.
- sposoby opisu materii żywej;
- rodzaje oddziaływań w materii żywej;
- podstawy biofizyki komórki i tkanek;
- podstawy biofizyki narządów;
- podstawy metod badawczych wykorzystywanych do badania układów biologicznych.

**Umiejętności**

K\_U01 stosuje podstawową aparaturę i narzędzia badawcze oraz zachowuje poprawną kolejność czynności w pracach laboratoryjnych,  
 K\_U02 przeprowadza obserwacje oraz wykonuje w terenie lub laboratorium podstawowe pomiary fizyczne, biologiczne i chemiczne,

## Student potrafi:

- tworzyć i weryfikować modele zjawisk ze świata rzeczywistego oraz posługiwanie się nimi w celu prognozowania zdarzeń;
- 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.;
- planować i wykonać doświadczenie;
- opracować i zaprezentować wyniki eksperymentu oraz umieć ocenić ich wiarygodność;
- dyskutować na temat zjawisk fizycznych w obrębie fizyki współczesnej
- wykorzystać prawa fizyki do opisu struktury i właściwości układów biologicznych oraz zagadnień z zakresu biofizyki komórki, tkanek i narządów;
- wskazać techniki pomiarowe do zbadania właściwości lub struktury układów biologicznych;
- wytłumaczyć działanie aparatury badawczej służącej do badania układów biologicznych;
- zinterpretować podstawowe wyniki badań wykonanych dla układów biologicznych;
- wnioskować o właściwościach układów biologicznych na podstawie zdobytych informacji.

**Kompetencje społeczne (postawy)**

K\_K06 jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz potrafi rozpoznać sytuacje zagrożenia i podejmować odpowiednie działania

	<p>Student zdobywa umiejętność pracy w zespole. 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). Student powinien wdrożyć się do pracy w zespole poprzez wspólne rozwiązywanie problemów oraz poszukiwania informacji koniecznej do jego rozwiązywania.</p>
--	---

**Kontakt**

[j.strankowska@ug.edu.pl](mailto:j.strankowska@ug.edu.pl)