



**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 Maria Alicka; dr Sebastian Mahlik; dr Justyna Strankowska; dr Anna Synak; dr hab. Marek Józefowicz			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		4	
Ćw. laboratoryjne		lab. = 60	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. laboratoryjne: 60 godz.			
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2018/2019 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>	
- praca własna studenta na podstawie instrukcji do ćwiczeń i zaleconej literatury		<b>Sposób zaliczenia</b>	
- sprawdzanie przygotowania studenta do zajęć przed wykonaniem ćwiczenia;		Zaliczenie na ocenę	
- wykonywanie doświadczeń		<b>Formy zaliczenia</b>	
		ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Zaliczenie zajęć laboratoryjnych wymaga pełnej obecności studenta na zajęciach, zaliczenia wstępnych zagadnień teoretycznych, poprawnego wykonania wyznaczonych studentowi doświadczeń wraz z ich opracowaniami oraz uzyskania oceny co najmniej dostatecznej z każdego wykonanego ćwiczenia.	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>			
<b>A. Wymagania formalne</b>			
Zaliczone wykłady z Podstaw fizyki dla fizyki medycznej I, II, III oraz Pracownia Fizyczna 1 (elektromagnetyzm i spektroskopia)			
<b>B. Wymagania wstępne</b>			
Znajomość podstaw fizyki dla Fizyki medycznej, matematyki i programowania z trzech pierwszych semestrów studiów, umiejętność opracowywania wyników pomiarowych na poziomie Pracowni Fizycznej I.			
<b>Cele kształcenia</b>			
Celem przedmiotu jest :			
<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>ukazanie fizyki jako nauki fundamentalnej dla całej grupy nauk przyrodniczych - czyli medycyny, chemii, biologii</li> </ul>			

- 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.

### Treści programowe

B. Laboratorium:

1. Optyczna symulacja rentgenogramu  $\beta$ -DNA
2. Badanie własności fizycznych światłowodów
3. Dyfrakcja światła laserowego na szczelinie i otworze kołowym.
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 mikroskopie optycznym oraz w elektronowym mikroskopie skaningowym.
12. Podstawy fizyczne zjawiska rezonansu magnetycznego.

### 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.
6. A. Barbacki - "Mikroskopia elektronowa", Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007.
7. Z. Leś - "Podstawy fizyki atomu", PWN, Warszawa 2014.
8. Ch. Kittel - "Wstęp do fizyki Ciała stałego", PWN, Warszawa 2011.
9. W. Demtroder - "Spektroskopia laserowa", PWN, Warszawa 1993.
10. A. Kawski - "Fotoluminescencja roztworów", PWN, 1992.
11. T. Wicka - "Wyznaczanie ładunku właściwego  $e/m$  elektronu", praca magisterska, UG 2009.
12. H. Szydłowski - "Pracownia fizyczna wspomagana komputerem", PWN, Warszawa 2003.
13. A. Dąbrowski - "Elektrokardiogramy, opisy i komentarze", Medycyna Praktyczna, Kraków 2003.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. A. Z. Hryniewicz, E. Rokita (red.) - "Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
2. Z. Kęcki - "Podstawy spektroskopii molekularnej", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992.
3. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker - "Podstawy fizyki", PWN, Warszawa 2003.
4. H. Haken, H. Chr., Wolf - "Atomy i kwanty. Wprowadzenie do współczesnej spektroskopii atomowej", PWN, Warszawa 1998.
5. R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands - "Feynmana wykłady z fizyki", PWN, Warszawa 2004.
6. "Fotochemia i spektroskopia optyczna, ćwiczenia laboratoryjne", pod red. J. Najbara, 2004.
7. M. Alicka, J. Strankowska - "Pracownia fizyczna 2 do fizyki kwantowej i biofizyki", Skrypt UG, 2013.

B. Literatura uzupełniająca

1. J. Kączkowski - "Podstawy biochemii", Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999.
2. G. Jastrzębska - "Odnawialne źródła energii i pojazdy ekologiczne", WNT, 2007.
3. S. Zator - "Laserowe przepływomierze dopplerowskie", Politechnika Opolska, 2007.
4. K. Pigoń, Z. Ruziewicz - "Chemia fizyczna", PWN, Warszawa 2005.
5. F. Wolańczyk - "Termodynamika", Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2007.
6. "Biofizyka kwasów nukleinowych", pod red. M. Bryszewskiej i W. Zeyko, PWN, Warszawa 2000.

### 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

### Wiedza

K\_W09 identyfikuje narzędzia matematyki niezbędne do zrozumienia praw przyrody oraz opisu procesów życiowych,  
K\_W10 definiuje najważniejsze prawa fizyki i zjawiska fizyczne leżące u podstaw procesów biologicznych.

<p>rzządzające reakcjami chemicznymi leżącymi u podstaw procesów biologicznych oraz opisuje właściwości pierwiastków i związków chemicznych,</p> <p>K_W15 zna i rozumie podstawy fizycznych procesów biologicznych, oraz metody fizyczne stosowane w diagnostyce medycznej,</p> <p>K_U01 stosuje podstawową aparaturę i narzędzia badawcze oraz zachowuje poprawną kolejność czynności w pracach laboratoryjnych,</p> <p>K_U02 przeprowadza obserwacje oraz wykonuje w terenie lub laboratorium podstawowe pomiary fizyczne, biologiczne i chemiczne,</p> <p>K_K06 jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz potrafi rozpoznać sytuacje zagrożenia i podejmować odpowiednie działania</p>	<p>K_W15 zna i rozumie podstawy fizycznych procesów biologicznych, oraz metody fizyczne stosowane w diagnostyce medycznej,</p> <p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- teorie fizyczne powstałe w XX wieku i doświadczenia je weryfikujące,</li> <li>- podstawowe wzory w obrębie fizyki atomowej, molekularnej i jądrowej,</li> <li>- budowę materii,</li> <li>- problem dualizmu falowo-korpuskularnego</li> <li>- podstawy mechaniki kwantowej konieczne do zrozumienia podstaw działania aparatury radiodiagnostycznej oraz oddziaływania promieniowania z materią,</li> <li>- sposoby opisu materii ożywionej;</li> <li>- rodzaje oddziaływań w materii ożywionej;</li> <li>- podstawy biofizyki komórki i tkanek;</li> <li>- podstawy biofizyki narządów;</li> <li>- podstawy metod badawczych wykorzystywanych do badania układów biologicznych.</li> </ul>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <p>K_U01 stosuje podstawową aparaturę i narzędzia badawcze oraz zachowuje poprawną kolejność czynności w pracach laboratoryjnych,</p> <p>K_U02 przeprowadza obserwacje oraz wykonuje w terenie lub laboratorium podstawowe pomiary fizyczne, biologiczne i chemiczne,</p> <p>Student potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tworzyć i weryfikować modele zjawisk ze świata rzeczywistego oraz posługiwanie się nimi w celu prognozowania zdarzeń;</li> <li>- weryfikować wiarygodność informacji uzyskanych z zewnątrz w oparciu o poznane prawa i zasady fizyki;</li> <li>- posiada umiejętność krytycznej selekcji informacji;</li> <li>- dostrzec znaczenie fizyki dla medycyny, techniki, biologii itp.;</li> <li>- planować i wykonać doświadczenie;</li> <li>- opracować i zaprezentować wyniki eksperymentu oraz umieć ocenić ich wiarygodność;</li> <li>- dyskutować na temat zjawisk fizycznych w obrębie fizyki współczesnej</li> <li>- wykorzystać prawa fizyki do opisu struktury i właściwości układów biologicznych oraz zagadnień z zakresu biofizyki komórki, tkanek i narządów;</li> <li>- wskazać techniki pomiarowe do zbadania właściwości lub struktury układów biologicznych;</li> <li>- wytłumaczyć działanie aparatury badawczej służącej do badania układów biologicznych;</li> <li>- zinterpretować podstawowe wyniki badań wykonanych dla układów biologicznych;</li> <li>- wnioskować o właściwościach układów biologicznych na podstawie zdobytych informacji.</li> </ul>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>K_K06 jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz potrafi rozpoznać sytuacje zagrożenia i podejmować odpowiednie działania</p> <p>Student zdobywa umiejętność pracy w zespole.</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><b>Kontakt</b></p> <p>fizam@ug.edu.pl</p>	