



Nazwa przedmiotu	<b>BIOFIZYKA</b>		
Kod przedmiotu	WL_04		
Poziom studiów	Jednolite studia magisterskie		
Status przedmiotu	<input checked="" type="checkbox"/> podstawowy	<input type="checkbox"/> uzupełniający	<input type="checkbox"/> języki
	<input type="checkbox"/> kierunkowy	<input type="checkbox"/> specjalistyczny	<input type="checkbox"/> Inne
Rok i semestr realizacji przedmiotu	I rok, semestr jesienny		
Forma zajęć i godziny kontaktowe dla każdej formy zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Seminaria
	15 godzin	30 godzin	15 godzin
	<b>Łącznie – 60 godzin</b>		
Wymagania wstępne	Znajomość fizyki i biologii		
Założenia i cele przedmiotu	Przedmiot opiera się na założeniu, że praca w zawodzie lekarza wymaga znajomości zjawisk fizycznych związanych z procesami zachodzącymi w żywych organizmach, mechanizmów działania na organizm czynników fizycznych oraz podstaw fizycznych metod stosowanych w diagnostyce i terapii. Przedmiot ma na celu dostarczenie wiedzy oraz kształtowanie umiejętności praktycznych w tym zakresie.		
<b>Efekty kształcenia</b> <b>Wiedza:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>zna prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy oraz czynniki wpływające na opór naczyniowy przepływu krwi;</li> <li>zna naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią;</li> <li>zna fizykochemiczne i molekularne podstawy działania narządów zmysłów;</li> <li>zna fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania;</li> <li>zna fizyczne podstawy wybranych technik terapeutycznych, w tym ultradźwięków i naświetlań.</li> </ul> <b>Umiejętności:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje znajomość praw fizyki do wyjaśnienia wpływu czynników zewnętrznych, takich jak temperatura, przyspieszenie, ciśnienie, pole elektromagnetyczne oraz promieniowanie jonizujące na organizm i jego elementy;</li> <li>ocenia szkodliwość dawki promieniowania jonizującego i stosuje się do zasad ochrony radiologicznej.</li> <li>obsługuje proste przyrządy pomiarowe oraz ocenia dokładność wykonanych pomiarów</li> </ul> <b>Kompetencje:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>posiada świadomość własnych ograniczeń i umiejętność stałego dokształcania się.</li> </ul>	Odniesienie do efektów kształcenia określonych w załączniku nr 1 Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 9 maja 2012 r. w sprawie standardów kształcenia dla kierunków studiów: lekarskiego, lekarsko-dentystycznego, farmacji, pielęgniarstwa i położnictwa (Dz.U. Nr 0, poz. 631):		
Opis treści przedmiotu			

## TEMATY WYKŁADÓW

- Elementy biofizyki molekularnej. Elementy termodynamiki.
- Fizyczna interpretacja funkcjonowania komórki. Struktura i właściwości fizyczne błon biologicznych. Transport przez błony, rola lipidów i białek w procesach transportu przez błony biologiczne.
- Biofizyka tkanki nerwowej: podstawy fizyczne bioelektryczności, bierne właściwości elektryczne błon, potencjał spoczynkowy, mechanizm powstawania potencjału czynnościowego, kanały jonowe, propagacja potencjału czynnościowego, rodzaje synaps.
- Biofizyka układu krążenia: przepływ krwi w naczyniach krwionośnych i czynniki wpływające na opór naczyniowy, elektryczna i magnetyczna czynność serca. Układ krążenia krwi - podstawy fizyczne przepływów.
- Biofizyka układu oddechowego: fizyczne podstawy wymiany i transportu gazów w organizmie człowieka.
- Wpływ czynników fizycznych na żywy organizm: fale mechaniczne, ultradźwięki, promieniowanie elektromagnetyczne i jonizujące. Podstawy optyki. Spójne promieniowanie elektromagnetyczne, zasada działania i zastosowanie laserów.
- Biofizyka narządu słuchu i narządu wzroku.
- Fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania w medycynie: Podstawy fizyczne NMR: procesy relaksacji i wybrane metody pomiaru czasów relaksacji, spektroskopia NMR, tomografia rezonansu magnetycznego. Rentgenografia i tomografia komputerowa. Zastosowanie ultrasonografii w diagnostyce i terapii medycznej.

## TEMATY SEMINARIÓW I ĆWICZEŃ

- Przyczyny i metody szacowania błędów w badaniach laboratoryjnych.
- Pomiar podstawowych wielkości fizycznych: gęstość ciał stałych i cieczy (metoda piknometryczna, areometryczna), metody pomiaru współczynnika lepkości (badanie wpływu temperatury na lepkość dynamiczną i właściwą cieczy).
- Metody pomiaru napięcia powierzchniowego. Badanie właściwości monowarstwy lipidowej.
- Wyznaczanie współczynnika załamania i refrakcji molowej wodnych roztworów mocznika. Wyznaczanie skręcalności właściwej i stężenia roztworów glukozy.
- Wyznaczanie współczynnika przepuszczalności błony półprzepuszczalnej dla nieelektrolitów. Pomiar przewodności elektrycznej właściwej osocza, krwi. Konduktywność substancji wewnątrzkomórkowych. Określanie oporności osmotycznej erytrocytów. Hemoliza i rewersja hemolizy krwi.
- Absorpcja promieniowania rentgenowskiego przez tkanki, wyznaczanie współczynnika osłabienia. Wielkości stosowane w dozymetrii promieniowania jonizującego.
- Badanie ostrości widzenia. Testy postrzegania barw. Modelowanie procesów zachodzących w wybranych urządzeniach stosowanych m.in. w diagnostyce medycznej z wykorzystaniem ławy optycznej.
- Audiometryczny pomiar progu pobudliwości ucha dla różnych częstotliwości fal akustycznych.
- Określanie podstawowych parametrów spirometrycznych.
- Potencjały czynnościowe komórek serca. Pomiar elektrokardiograficzne (EKG) spoczynkowe i powysiłkowe.
- Zastosowanie nieinwazyjnych metod w diagnostyce medycznej.

Metody dydaktyczne	<b>Wykład</b> prezentacja multimedialna (wykłady z wykorzystaniem Power Point i innych systemów komputerowych).  <b>Seminaria</b> dialog student – nauczyciel przygotowanie wybranych tematów przez studentów ustnie ew. z prezentacją, prezentacja multimedialna, uzupełnienie wiedzy przez asystenta prowadzącego,  <b>Ćwiczenia</b> opracowywanie oryginalnych wyników badań w formie sprawozdań, metody aktywizujące, praca zespołowa, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia w grupach
Pomoce dydaktyczne	wirówka z chłodzeniem licznik promieniowania gamma ława optyczna z wyposażeniem radiometr cyfrowy miernik natężenie dźwięku refraktometr polarymetr aparat EKG spirometr

	radiometr pH/mV/konduktometr/solomierz wiskozymetr termometr elektroniczny waga analityczna
Język wykładowy	<input checked="" type="checkbox"/> polski <input type="checkbox"/> angielski <input type="checkbox"/> inny ...
Punkty ECTS	4,0
Rodzaj i nakład pracy studenta	Udział w wykładach Udział w ćwiczeniach Udział w seminariach Praca własna: przygotowanie się do zajęć, zaliczeń, zaliczenia końcowego
Literatura podstawowa	1. Jaroszyk F. (red.), <i>Biofizyka</i> , PZWL Warszawa 2014. 2. Józwiak Z., Bartosz G. (reds), <i>Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami</i> , PWN Warszawa 2005. 3. Terlecki J. (red.), <i>Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki i fizyki</i> , PZWL Warszawa 1999.
Literatura uzupełniająca	1. Miękisz S., Hendrich A. (red.), <i>Wybrane zagadnienia z biofizyki</i> , Wrocław 1998.
Metody oraz sposoby weryfikacji efektów kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kolokwia pisemne, przygotowanie wybranego tematu ustnie lub pisemnie.</li> <li>• praktyczne sprawdzenie w trakcie ćwiczeń i seminariów, czy student nabył zakładane umiejętności i kompetencje.</li> </ul>
Warunki zaliczania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaliczenie modułu obejmuje całość treści merytorycznych przedmiotu.</li> <li>• Warunkiem uzyskania zaliczenia jest obecność i czynny udział w zajęciach oraz przedstawienie pisemnych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.</li> <li>• <b>Kolejnym warunkiem zaliczenia</b> jest zdanie testu końcowego. Test wielokrotnego wyboru będzie składał się z pięćdziesięciu zadań typu zamkniętego i otwartego. Za rozwiązanie każdego z zadań studentowi przyznany zostanie 1 pkt. Warunkiem zaliczenia będzie uzyskanie co najmniej 26 pkt, przy czym ocena dst wystawiana będzie za 26-30 pkt, dst+ za 31-35 pkt, db za 36-40 pkt, db+ za 41-45 pkt i bdb za 46-50 pkt.</li> </ul>
Koordinator przedmiotu	dr hab. Cezary Sempruch
Prowadzący zajęcia	dr hab. Hubert Sytykiewicz
Miejsce realizacji przedmiotu	Uczelnia Łazarskiego, Warszawa, ul. Świeradowska 43