

WYDZIAŁ MEDYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** BIOFIZYKA**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** BIOPHYSICS**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** lekarski**Specjalność (jeśli dotyczy):** n/d**Poziom i forma studiów:** I-II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / ~~niestacjonarna*~~**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / ~~wybieralny / ogólnouczelniany*~~**Kod przedmiotu:****Grupa kursów:** TAK / ~~NIE*~~

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	45			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	168				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	7				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		4,2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5	2,8			

*niepotrzebne skreślić

Forma ćwiczeń - laboratorium (grupa 12-sto osobowa): 45h

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw fizyki, chemii, biologii i matematyki

CELE PRZEDMIOTU

1. Poznanie fizycznych podstaw procesów zachodzących w układach biologicznych.
2. Poznanie fizycznych podstaw funkcjonowania narządów zmysłów, układu krążenia, przekazywania sygnałów w układzie nerwowym.
3. Poznanie wpływu czynników fizycznych na organizm człowieka.
4. Poznanie fizycznych podstaw metod diagnostyki i terapii medycznej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy absolwent zna i rozumie:

1. **B.W5** prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy i czynniki wpływające na opór naczyniowy przepływu krwi;
2. **B.W6** naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią;
3. **B.W7** fizykochemiczne i molekularne podstawy działania narządów zmysłów;
4. **B.W8** fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania;
5. **B.W9** fizyczne podstawy wybranych technik terapeutycznych, w tym ultradźwięków i naświetlań;

Z zakresu umiejętności absolwent potrafi:

1. **B.U1** wykorzystywać znajomość praw fizyki do wyjaśnienia wpływu czynników zewnętrznych, takich jak temperatura, przyspieszenie, ciśnienie, pole elektromagnetyczne i promieniowanie jonizujące, na organizm i jego elementy;
2. **B.U2** oceniać szkodliwość dawki promieniowania jonizującego i stosować się do zasad ochrony radiologicznej;
3. **B.U9** obsługiwać proste przyrządy pomiarowe i oceniać dokładność wykonywanych pomiarów.

Z zakresu kompetencji społecznych absolwent jest gotów do:

1. **K.1.5** dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń oraz dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych;
2. **K.1.6** propagowania zachowań prozdrowotnych;
3. **K.1.7** korzystania z obiektywnych źródeł informacji;
4. **K.1.8** formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji;
5. **K.1.9** wdrażania zasad koleżeństwa zawodowego i współpracy w zespole specjalistów, w tym z przedstawicielami innych zawodów medycznych, także w środowisku wielokulturowym i wielonarodowościowym;
6. **K.1.10** formułowania opinii dotyczących różnych aspektów działalności zawodowej;

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy budowy materii, wiązania chemiczne i oddziaływania międzycząsteczkowe – znaczenie w układach biologicznych. (KK)	2
Wy2	Błony biologiczne, modelowe błony lipidowe, badania doświadczalne i teoretyczne. (KK)	2
Wy3	Podstawy termodynamiki, energia swobodna, entalpia i entropia w opisie zjawisk fizykochemicznych zachodzących w komórkach biologicznych. (KK)	2
Wy4	Podstawy termodynamiki, energia swobodna, entalpia i entropia w opisie zjawisk fizykochemicznych zachodzących w komórkach biologicznych – kontynuacja. (KK)	2
Wy5	Potencjał elektrochemiczny, dyfuzja, osmoza, równowaga Nernsta. (KK)	2
Wy6	Transport przez błony. Kanały jonowe, selektywność, mechanizm bramkowy. Biofizyka błony komórki nerwowej	2
Wy7	Teoria informacji w układach biologicznych. Przekazywanie informacji wewnątrzkomórkowo i międzykomórkowo. (KK)	2
Wy8	Biofizyka zmysłu wzroku (MA)	2
Wy9	Biofizyka układu krążenia	2
Wy10	Biofizyka układu oddechowego	2
Wy11	Biofizyka zmysłu słuchu (MM)	2
Wy12	Zastosowanie ultradźwięków w diagnostyce medycznej (MM)	2
Wy13	Promieniowanie jonizujące, ochrona radiologiczna, RTG, CT, angiografia i radioterapia (MM)	2
Wy14	Wpływ pola elektromagnetycznego na organizm człowieka (KK)	2
Wy15	Fizyczne podstawy diagnostyki NMR, scyntygrafia, PET (MM)	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wstęp do teorii pomiarów. Podstawowe urządzenia pomiarowe i laboratoryjne. Opracowanie wyników pomiarów z elementami analizy niepewności pomiarowych.	3
Ćw2	Pomiar podatności osmotycznej erytrocytów z zastosowaniem spektrofotometrii absorpcyjnej.	3
Ćw3	Potencjał czynnościowy i badanie oddziaływań komórek nerwowych.	3
Ćw4	Metody impedancyjne i optyczne w agregometrii	3
Ćw5	Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy	3
Ćw6	Wyznaczanie Modułu Younga metodą zginania pręta	3
Ćw7	Równanie soczewki i przyrządy optyczne	3
Ćw8	Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią - wyznaczenie liniowego i masowego współczynnika pochłaniania promieniowania \square	3
Ćw9	Obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego	3
Ćw10	Środki kontrastowe w obrazowaniu RTG naczyń krwionośnych	3
Ćw11	Kalibracja audiometru i pomiar progu słyszenia.	3
Ćw12	Analiza akustyczna głosu. Symulacja słyszenia w implancie ślimakowym.	3
Ćw13	Obrazowanie metodą tomografii komputerowej.	3
Ćw14	Obrazowanie metodą USG.	3
Ćw15	Modelowanie układu optycznego oka.	3
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Tablica

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Komputer

N4 Oprogramowanie Matlab, słuchawki z mikrofonem

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	B.U1, BU2, BU9, K.1.5-K.1.10	Ocena przygotowania teoretycznego oraz ocena raportu każdego ćwiczenia laboratoryjnego
F2	B.W5, B.W6, B.W7, B.W8, B.W9, K.1.5-K.1.10	Kolokwium lub Egzamin końcowy
F3		
P średnia ocen cząstkowych $(1/3 F1 + 2/3 F2)/2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Jaroszyk F (red), Biofizyka, PZWL, Warszawa 2014
2. Mięksiz S., Hendrich A. (red), Wybrane zagadnienia z biofizyki, Volumed, Wrocław, 1998

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Hrynkiewicz Z., Rokita E. (red). Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii, PWN, Warszawa 2000
2. Z. Józwiak, G. Bartosz, Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005

OPIEKUN PRZEDMIOTU I OSOBY PROWADZĄCE

Opiekun przedmiotu: prof. dr hab. inż. Krystian Kubica; e-mail: krystian.kubica@pwr.edu.pl

Zespół dydaktyczny:

Prof. dr hab. Krystian Kubica

Dr hab. Magdalena Asejczyk

Dr inż. Tomasz Walski

Dr inż. Katarzyna Wysocka-Król

Dr inż. Lek. Med. Marcin Masalski

Dr inż. Agnieszka Jóźwik