

Nazwa przedmiotu Biofizyka			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Wydział Lekarski			
Studia			
kierunek	stopień	profil	profil
lekarski	jednolite studia magisterskie	stacjonarne	ogólnoakademicki
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Dr med. Michał Penkowski, prof. Iwona Dobrucki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin i punktów ECTS			
A. Formy zajęć	B. Sposób realizacji	C. Liczba godzin	D. Liczba punktów ECTS
1) Wykład	zajęcia w sali dydaktycznej	40	2
2) Ćwiczenia	zajęcia w pracowni laboratoryjnej	30	1
3) Praca własna studenta	studiowanie literatury pod kątem realizacji efektów uczenia się	Ok.100	3
Cykl dydaktyczny 2023/24			
Status przedmiotu obowiązkowy	Język wykładowy polski		
Metody dydaktyczne 1) wykład problemowy prowadzony w oparciu o prezentację multimedialną 2) W trakcie ćwiczeń studenci przeprowadzają doświadczenia praktyczne dotyczące zagadnień poznanych w czasie wykładu problemowego 3) studiowanie literatury pod kątem realizacji efektów uczenia się, przygotowanie do zaliczeń i egzaminów	Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne		
	A. Sposób zaliczenia • egzamin (wykład) • zaliczenie z oceną (ćwiczenia)		
	B. Formy zaliczenia: 1) egzamin pisemny obejmujący całość materiału prezentowanego na wykładach i podczas ćwiczeń. 2) zaliczenie z oceną ćwiczeń. Ocena końcowa z ćwiczeń obliczana jako średnia z ocen cząstkowych otrzymywanych po każdym ćwiczeniu. Na oceny poszczególnych ćwiczeń wpływa przygotowanie merytoryczne i praktyczne oraz opracowanie wyników uzyskanych podczas ćwiczenia.		
C. Podstawowe kryteria/wymagania egzaminacyjne Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest pozytywne zaliczenie wszystkich ćwiczeń przewidzianych w programie nauczania. Nieobecności usprawiedliwione nie zwalniają z wykonania ćwiczenia. Odrabianie ćwiczeń w terminie ustalonym przez osobę odpowiedzialną za prowadzenie zajęć, po zakończeniu wszystkich ćwiczeń programowych. Nie przewiduje się zwolnień z egzaminu. Średnia z ćwiczeń równa co najmniej 4.0 uprawnia do udziału w terminie zerowym. Zakres materiału terminu zerowego obejmuje jedynie zagadnienia prezentowane podczas wykładów. Kryteria ocen egzaminacyjnych: 3,0 student na egzaminie uzyskuje od 60% do 66% sumy punktów; 3,5 student na egzaminie uzyskuje od 67% do 74% sumy punktów; 4,0 student na egzaminie uzyskuje od 75% do 82% sumy punktów; 4,5 student na egzaminie uzyskuje od 83% do 90% sumy punktów; 5,0 student na egzaminie uzyskuje od 91% do 100% sumy punktów			
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi A. Wymagania formalne: Uczestnictwo w ćwiczeniach w ubiorze ochronnym. Posiadanie przygotowania teoretycznego do ćwiczenia i orientacji co do zagadnień eksperymentalnych będących treścią ćwiczenia. Posiadanie identyfikatora personalnego. B. Wymagania wstępne: Wykazania się praktyczną znajomością fizyki i matematyki w zakresie kursu podstawowego szkoły średniej			
Cele przedmiotu 1. Opanowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu podstaw biofizyki niezbędnych do zrozumienia zjawisk biologicznych i fizycznych istotnych w medycynie 2. Praktyczne umiejętności polegające na obsłudze aparatury i wykonaniu pomiarów podczas ćwiczeń laboratoryjnych 3. Ugruntowanie podstaw biofizyki w celu zrozumienia zjawisk prezentowanych na dalszych etapach edukacji			
Treści programowe			
1 Wykład	Procesy transportu masy i energii. Transport ładunku elektrycznego.		4 godz.
2 Wykład	Potencjał elektrochemiczny, dyfuzyjny, błonowy, równowaga donnanowska		4 godz.
3 Wykład	Podstawy hydrodynamiki układu krążenia. Lepkość cieczy, przepływy		4 godz.
4 Wykład	Nieinwazyjne metody obrazowania wnętrza organizmu człowieka - podstawy fizyczne. Bioobrazowanie i obrazowanie molekularne. Rezonans magnetyczny (I Dobrucki)		4 godz.

5 Wykład	Biofizyczne podstawy funkcjonowania słuchu i wzroku		4 godz.
6 Wykład	Rodzaje promieniowania jonizującego - aspekty medyczne i środowiskowe, prawo rozpadu		4 godz.
7 Wykład	Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią - współczynnik absorpcji, podstawowe wiadomości z dozymetrii, zasady ochrony radiologicznej		4 godz.
8 Wykład	Źródła promieniowania jonizującego stosowane w medycynie		4 godz.
9 Wykład	Diagnostyczne i terapeutyczne zastosowanie promieniowania jonizującego		4 godz.
10 Wykład	Diagnostyczne i terapeutyczne zastosowanie ultradźwięków		4 godz.
1 Ćwiczenia	Pomiar szybkości dyfuzji przez błonę		4 godz.
2 Ćwiczenia	Hemodynamika układu krążenia.		4 godz.
3 Ćwiczenia	Pomiar mocy przemiany podstawowej.		4 godz.
4 Ćwiczenia	Badanie wzroku. Akomodacja. Wady widzenia		4 godz.
5 Ćwiczenia	Audiometria		4 godz.
6 Ćwiczenia	Zastosowanie ultradźwięków w medycynie		4 godz.
7 Ćwiczenia	Pomiar widma promieniowania gamma		3 godz.
8 Ćwiczenia	Absorpcja promieniowania gamma przez materię, zasady ochrony radiologicznej		3 godz.
Zajęcia służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy – liczba punktów ECTS			6
Prowadzone badania naukowe związane z prowadzonymi zajęciami:			
Bioobrazowanie w wielu skalach i obrazowanie molekularne i nanocząstek, nanosensory, Diagnostyka optyczna nowotworów. Zastosowanie MR.			
Wykaz literatury			
A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):			
1. Biofizyka pod red. F. Jaroszyka. PZWL Warszawa 2014 lub późniejsze			
B. Literatura uzupełniająca			
1. BIOFIZYKA - wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami / Zofia Józwiak, Grzegorz Bartosz / wyd. PWN / Warszawa 2005, wyd.1			
Efekty uczenia się			
Zakres	Kod	Opis	Forma weryfikacji
Wiedza – student zna i rozumie	LJO_BW04	prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy oraz czynniki wpływające na opór naczyniowy przepływu krwi;	Egzamin pisemny mający na celu sprawdzenie znajomości teorii, poziomu zrozumienia teorii, umiejętność praktycznego zastosowania teorii do analizy wybranych zagadnień.
	LJO_BW05	naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią;	
	LJO_BW06	fizykochemiczne i molekularne podstawy działania narządów zmysłów;	
	LJO_BW07	fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania;	
	LJO_BW08	fizyczne podstawy wybranych technik terapeutycznych, w tym ultradźwięków i naświetlań;	
Umiejętności – student potrafi	LJO_BU01	wykorzystywać znajomość praw fizyki do wyjaśnienia wpływu czynników zewnętrznych, takich jak temperatura, przyspieszenie, ciśnienie, pole elektromagnetyczne i promieniowanie jonizujące, na organizm człowieka;	Ocena praktycznego zastosowania wiedzy podczas wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. Umiejętność opracowania i interpretacji uzyskanych wyników.
	LJO_BU02	oceniać wpływ dawki promieniowania jonizującego na prawidłowe i zmienione chorobowo tkanki organizmu oraz stosować się do zasad ochrony radiologicznej;	
Kompetencje społeczne – student jest gotów do	LJO_K05	dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń oraz dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych;	Obserwacja postępów podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych
	LJO_K07	korzystania z obiektywnych źródeł informacji;	
	LJO_K08	formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji;	
	LJO_K10	formułowania opinii dotyczących różnych aspektów działalności zawodowej;	
Kontakt m.penkowski@amisns.edu.pl			