

Nazwa modułu (przedmiotu)		BIOFIZYKA			Kod podmiotu	WNMZ WNMK	
Kierunek studiów		lekarski					
Profil kształcenia		ogólnoakademicki					
Poziom studiów		jednolite studia magisterskie					
Forma studiów		stacjonarne / niestacjonarne					
Rok studiów		I					
Przynależność do grupy przedmiotów wg standardów:				naukowe podstawy medycyny			
Forma zakończenia przedmiotu		Egzamin		Liczba punktów ECTS: 5		Sposób ustalania oceny z przedmiotu	
Formy zajęć i inne	Liczba godzin zajęć			Sposoby weryfikacji efektów uczenia się w ramach form zajęć	Waga w %		
	Całkowita	Pracy studenta	Zajęcia kontaktowe				
Wykłady	35	20	15	Ocena przygotowania do zajęć, zaliczenia ustne, zaliczenia pisemne, egzamin testowy	60 %		
Seminaria	35	20	15				
Ćwiczenia praktyczne	60	30	30	Ocena aktywności na ćwiczeniach, zaliczenia ustne, zaliczenia pisemne	30 %		
Samokształcenie	20	20	0	Ocena przygotowania materiałów i prezentacji	10 %		
Razem:		150	90	60	Razem:	100 %	
Kategoria efektów	Lp.	Efekty uczenia się dla modułu (przedmiotu)			Symbol efektu	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Uwagi
	ABSOLWENT						
Wiedza	1.	Zna i rozumie prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy i czynniki wpływające na opór naczyniowy przepływu krwi			B.W5	<b>Metody formujące:</b> ocena przygotowania do zajęć, obserwacja ciągła, ocena aktywności na zajęciach, zaliczenia pisemne i ustne	
	2.	Zna i rozumie naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią;			B.W6		
	3.	Zna i rozumie fizykochemiczne i molekularne podstawy działania narządów zmysłów			B.W7		
	4.	Zna i rozumie fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania			B.W8		
	5.	Zna i rozumie fizyczne podstawy wybranych technik terapeutycznych, w tym ultradźwięków i naświetlań			B.W9		
Umiejętności	1.	Potrafi wykorzystywać znajomość praw fizyki do wyjaśnienia wpływu czynników zewnętrznych, takich jak temperatura, przyspieszenie, ciśnienie, pole elektromagnetyczne i promieniowanie jonizujące, na organizm i jego elementy			B.U1	<b>Metody podsumowujące:</b> egzamin testowy	
	2.	Potrafi ocenić szkodliwość dawki promieniowania jonizującego i stosować się do zasad ochrony radiologicznej			B.U2		
	3.	Potrafi planować i wykonywać proste badania naukowe oraz interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski			B.U13		
Kompetencje społeczne	1.	Zna i rozumie zasady pracy w zespole			D.W18	obserwacja ciągła, ocena aktywności/ postawy na zajęciach	
	2.	Potrafi komunikować się ze współpracownikami, udzielając informacji zwrotnej i wsparcia			D.U12		
	3.	Potrafi wykazywać odpowiedzialność za podnoszenie swoich kwalifikacji i przekazywanie wiedzy innym			D.U16		

**Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się  
z przedmiotu BIOFIZYKA**

<b>Forma zajęć:</b>		<b>WYKŁADY</b>
<b>L.p.</b>	<b>Tematy zajęć</b>	
1.	Biofizyka lekarska – jej miejsce w naukach medycznych. Metody opracowania wyników badań. Zagadnienia nowoczesnej biofizyki lekarskiej (najnowsze kierunki badań). Nanotechnologia.	
2.	Biofizyka układu krążenia (statyka, kinematyka i dynamika płynów). Podstawowe prawa i zależności, opór naczyniowy, lepkość cieczy. Przepływ laminarny i turbulentny. Stany nieustalone. Zmiana parametrów przepływu krwi w wybranych chorobach. Zastosowanie wiedzy do leczenia i profilaktyki chorób. Kąpiele lecznicze i ich znaczenie dla układu krążenia.	
3.	Zjawiska powierzchniowe. Adhezja, kohezja i napięcie powierzchniowe w życiu codziennym oraz w medycynie. Zjawiska powierzchniowe w profilaktyce, higienie, diagnostyce i leczeniu. Zjawiska powierzchniowe w organizmie ludzkim (w oddychaniu – surfaktanty, trawieniu i itp.). Zasady precyzyjnego pomiaru napięcia powierzchniowego.	
4.	Promieniowanie elektromagnetyczne niejonizujące. Rola fali elektromagnetycznej w indukowaniu zjawiska życia. Wpływ światła na rozwój i kształtowanie życia. Biofizyka i energetyka procesu widzenia. Oddziaływanie bodźców świetlnych na organizm człowieka. Przetwarzanie sygnałów świetlnych i powstawanie wrażenia wzrokowego. Budowa, zasada działania i zastosowanie praktyczne laserów w medycynie. Zasady wykorzystania promieniowanie optycznego w diagnostyce i leczeniu (podczerwień, ultrafiolet, promieniowanie widzialne)	
5.	Magnetyczno - rezonansowa metoda obrazowania. Właściwości magnetyczne materii. Obrazowanie wnętrza organizmu, Tomografia NMR i spektroskopia NMR	
6.	Fala akustyczna i inne oddziaływania mechaniczne. Charakterystyka fali akustycznej. Infradźwięki, ultradźwięki, zakres słyszalny. Biofizyka procesu słyszenia i fizyczne aspekty funkcjonowania narządu słuchu. Biofizyczne podstawy auskultacji i perkusji lekarskiej. Hałas i jego skutki. Ultradźwięki w laboratorium medycznym, diagnostyce, leczeniu. Pomiar akustyczne. Zastosowanie fali uderzeniowej w leczeniu.	
7.	Zjawiska elektryczne. Komórki i tkanki jako odbiorniki i generatory prądu elektrycznego. Impedancja komórek i tkanek. Sposoby i metody rejestracji sygnałów elektrycznych i funkcji elektrycznych narządów organizmu ludzkiego. Oddziaływanie zewnętrznych napięć, prądów i pól elektromagnetycznych na organizm ludzki - skutki, objawy, szkodliwość. Przegląd metod elektroterapii i elektrodiagnostyki. Elektroterapia w zwalczaniu bólu niepotrzebnego.	

<b>Forma zajęć:</b>		<b>SEMINARIA</b>
<b>L.p.</b>	<b>Tematyka zajęć</b>	
1.	Wpływ promieniowanie jonizującego na żywy organizm oraz jego zastosowanie w biologii i medycynie.	
2.	Rentgenowska transmisyjna tomografia komputerowa (TK, CT). Budowa, zasada działania i zastosowanie tomografu rentgenowskiego. Analiza i przetwarzanie sygnału. Tomografia emisyjna SPECT. Pozytonowa emisyjna tomografia komputerowa PET.	
3.	Bioakustyka i zastosowanie ultradźwięków w diagnostyce lekarskiej.	
4.	Ciepło i jego wymiana z otoczeniem. Energetyka cieplna organizmu człowieka. Biotermodynamika.	
5.	Biofizyka układu krążenia i układu oddechowego. Zjawiska powierzchniowe w profilaktyce, higienie, diagnostyce i leczeniu. Rola ciśnienia w układzie krążenia i układzie oddechowym. Wpływ ciśnienia zewnętrznego na organizm człowieka.	

Forma zajęć:		ĆWICZENIA
L.p.	Tematyka zajęć	
1.	Pomiar i charakterystyka podstawowych mechanicznych właściwości układu krwionośnego: ciśnienia tętniczego krwi, pulsu i oporu naczyniowego.	
2.	Komórki i tkanki jako generatory napięć i prądów elektrycznych. Rejestracja potencjałów elektrycznych (czynnościowych) powstałych w organizmie człowieka na przykładzie pomiaru EKG.	
3.	Zasady wykorzystania promieniowania optycznego w diagnostyce, lecznictwie i profilaktyce (podczerwień, ultrafiolet, promieniowanie widzialne)	
4.	Badanie elektrycznych właściwości tkanek i cieczy biologicznych oraz charakterystyk wybranych prądów używanych w elektrodiagnostyce i elektrolecznictwie	
5.	Zasady stosowania różnych metod elektroterapii. Analiza i zastosowanie wybranych elektrycznych zabiegów leczniczych	
6.	Badanie przewodnictwa powietrznego i kostnego w układzie zmysłu słuchu. Badanie właściwości mechanicznych tkanek.	
7.	Badanie powierzchniowych i optycznych właściwości cieczy biologicznych. Wyznaczanie: napięcia powierzchniowego cieczy, refrakcji molekularnej cieczy lub skręcalności właściwej roztworów optycznie czynnych.	
8.	Badanie charakterystyki przepływów krwi w naczyniach krwionośnych. Ultrasonografia dopplerowska. Reologiczne właściwości cieczy i materiałów biologicznych.	

Samokształcenie	Samodzielna analiza piśmiennictwa. Poszerzenie wiedzy poprzez wyszukiwanie i zapoznawanie się z aktualnymi informacjami dotyczącymi tematyki przedmiotu w oparciu o dostępne źródła (internet, czasopisma, książki, zasoby biblioteki SUM).
	Przygotowanie prezentacji multimedialnej

Zgodnie z Regulaminem Studiów SUM przy zaliczeniu na ocenę i egzaminach stosuje się następująca skalę ocen:

OCENA	SŁOWNIE
5	bardzo dobry
4,5	ponad dobry
4	dobry
3,5	dość dobry
3	dostateczny
2	niedostateczny

#### KRYTERIA OCENIANIA:

**Bardzo dobry (5,0)** - zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte i znacznym stopniu przekraczają wymagany poziom

**Ponad dobry (4,5)** - zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte i w niewielkim stopniu przekraczają wymagany poziom

**Dobry (4,0)** – zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte na wymaganym poziomie

**Dość dobry (3,5)** – zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte na średnim wymaganym poziomie

**Dostateczny (3,0)** - zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte na minimalnym wymaganym poziomie

**Niedostateczny (2,0)** – zakładane efekty uczenia się nie zostały uzyskane.

**ZALICZENIE** - student zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce.

Warunki zaliczenia egzaminu/zaliczeń testowych – zgodnie Zarządzeniem Nr 75/2016 Rektora SUM z późn.zm.

**Literatura podstawowa:**

Biofizyka – Podręcznik dla studentów, pod red. F. Jaroszyka, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2018  
Nowoczesna elektroterapia. red. A. Franek. Wyd. SUM, 2009, <http://wydawnictwo.sum.edu.pl>

**Literatura uzupełniająca:**

Podstawy biofizyki, pod red. A. Pilawskiego, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1985  
Fizykoterapia, T.Mika, PZWL, Warszawa, 1993 (i późn.),  
Materiały do ćwiczeń z biofizyki i fizyki, pod red. B. Kędzi, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1982  
Biofizyka – Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami, pod red. Z.Jóźwiaka & G.Bartosza, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007  
Interna Szczeklika, Podręcznik chorób wewnętrznych. Red. Andrzej Szczeklik, Piotr Gajewski, Medycyna Praktyczna 2019