

**AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH**  
**IM. KSIECIA MIESZKA I W POZNANIU**

**WYDZIAŁ LEKARSKIKIERUNEK LEKARSKI**  
**JEDNOLITE STUDIA MAGISTERSKIE**  
**PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI**

**SZCZEGÓŁOWY PROGRAM ZAJĘĆ**

**Informacje ogólne**

Nazwa zajęć:													
<b>Biofizyka</b>													
1. Kod zajęć:				2. Liczba punktów ECTS: 5									
3. Kierunek:		Lekarski		6. Liczba godzin:			ogółem	wykłady	e-learning	ćwiczenia	konwersatoria	Praktyczne nauczanie kliniczne	Praktyki zawodowe
4. Rok studiów		I		7. Zajęcia stacjonarne:			60	18	12	30			
5. Semestr:		I		8. Poziom studiów:			JEDNOLITE MAGISTERSKIEJ						
Koordynator przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia:													
dr hab. inż. Anita Uściłowska													
9. Forma zaliczenia:		Egzamin		10. Język wykładowy:			polski						

**Informacje szczegółowe**

<b>1. Cele kształcenia 5 – 10 (intencje wykładowcy):</b>	
<b>C1.</b>	Zapoznanie studentów z prawami i pojęciami umożliwiającymi biofizyczny opis procesów zachodzących w organizmach żywych.
<b>C2.</b>	Zapoznanie studentów z podstawami fizycznymi nowoczesnych metod terapii i diagnostyki.
<b>C3.</b>	Zapoznanie studentów z nowoczesną aparaturą laboratoryjną.
<b>C4.</b>	Zapoznanie studentów z czynnikami fizycznymi mającymi wpływ na organizm człowieka.
<b>C5.</b>	Zapoznanie studentów z zasadami działania prostych przyrządów pomiarowych, oceną dokładności wykonywanych pomiarów, interpretowaniem wyników pomiarów z wykorzystaniem narzędzi statystycznych.

**2. Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z matematyki, biologii i fizyki z zakresu szkoły średniej.

**3. Efekty uczenia się wybrane dla zajęć:***W zakresie wiedzy*

Symbol efektu uczenia się	Symbol przedmiotowego efektu kształcenia	Opis zmodyfikowanego dla zajęć założonego efektu uczenia się (Po zakończeniu zajęć dla potwierdzenia osiągnięcia efektów uczenia się słuchacz:)	Sposób weryfikacji efektu	Symbol postawionego celu/ów
<b>B.W1.</b>	<b>L_4-I_B.W1.</b>	gospodarkę wodno-elektrolitową w układach biologicznych;	Sprawdzian <b>D</b>	C1
<b>B.W3.</b>	<b>L_4-I_B.W3.</b>	pojęcia: rozpuszczalność, ciśnienie osmotyczne, izotonia, roztwory koloidalne i równowaga Gibbsa-Donnana;	Sprawdzian <b>D</b>	C1
<b>B.W5.</b>	<b>L_4-I_B.W5.</b>	prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy i czynniki wpływające na opór naczyniowy przepływu krwi;	Sprawdzian <b>D</b>	C1
<b>B.W6.</b>	<b>L_4-I_B.W6.</b>	naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią;	Sprawdzian <b>D</b>	C2
<b>B.W7.</b>	<b>L_4-I_B.W7.</b>	fizykochemiczne i molekularne podstawy działania narządów zmysłów;	Sprawdzian <b>D</b>	C1, C4
<b>B.W8.</b>	<b>L_4-I_B.W8.</b>	fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania;	Sprawdzian <b>D</b>	C2
<b>B.W9.</b>	<b>L_4-I_B.W9.</b>	fizyczne podstawy wybranych technik terapeutycznych, w tym ultradźwięków i naświetlań;	Sprawdzian <b>D</b>	C2
<b>B.W20.</b>	<b>L_4-I_B.W20.</b>	podstawy pobudzenia i przewodzenia w układzie nerwowym oraz wyższe czynności nerwowe, a także fizjologię mięśni	Sprawdzian <b>D</b>	C1

		prążkowanych i gładkich oraz funkcje krwi;		
<b>B.W21.</b>	<b>L_4-I_B.W21.</b>	czynność i mechanizmy regulacji wszystkich narządów i układów organizmu człowieka, w tym układu krążenia, układu oddechowego, układu pokarmowego, układu moczowego i powłok skórnych oraz zależności istniejące między nimi;	Sprawdzian <b>D</b>	C4
<b>B.W27.</b>	<b>L_4-I_B.W27.</b>	podstawowe metody analizy statystycznej wykorzystywane w badaniach populacyjnych i diagnostycznych;	Sprawdzian <b>D</b>	C5
<b><i>W zakresie umiejętności</i></b>				
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Symbol przedmiotowego efektu kształcenia</b>	<b>Opis zmodyfikowanego dla zajęć założonego efektu uczenia się</b>	<b>Sposób weryfikacji efektu</b>	<b>Symbol postawionego celu/ów</b>
<b>B.U1.</b>	<b>L_4-I_B.U1.</b>	wykorzystywać znajomość praw fizyki do wyjaśnienia wpływu czynników zewnętrznych, takich jak temperatura, przyspieszenie, ciśnienie, pole elektromagnetyczne i promieniowanie jonizujące, na organizm i jego elementy;	Sprawdzian <b>D</b>	C4
<b>B.U9.</b>	<b>L_4-I_B.U9.</b>	obsługiwać proste przyrządy pomiarowe i oceniać dokładność wykonywanych pomiarów;	Zaliczenie praktyczne <b>F</b>	C3
<b>B.U10.</b>	<b>L_4-I_B.U10.</b>	korzystać z baz danych, w tym internetowych, i wyszukiwać potrzebne informacje za pomocą dostępnych narzędzi;	Zaliczenie praktyczne <b>F</b>	C5
<b>B.U13.</b>	<b>L_4-I_B.U13.</b>	planować i wykonywać proste badania naukowe oraz interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski.	Zaliczenie praktyczne <b>F</b>	C5
<b><i>W zakresie kompetencji społecznych</i></b>				

Symbol efektu uczenia się	Symbol przedmiotowego efektu kształcenia	Opis zmodyfikowanego dla zajęć założonego efektu uczenia się	Sposób weryfikacji efektu	Symbol postawionego celu/ów
K.4.	L_4-I_K.4.	Posiada świadomość własnych ograniczeń i umiejętność stałego dokształcania się.	Obserwacja, dyskusja F	C1, C2, C3, C4, C5

#### 4. Treści programowe:

Symbol treści programowych	Treści programowe	Odniesienie do efektów uczenia się
<b>WYKŁADY</b>		
<b>T1</b>	Budowa i stany skupienia materii, przemiany fazowe (ebulizm), rozpuszczalność gazów w cieczach. Biofizyczny opis układów biologicznych.	B.W1., B.W3., B.W5., B.W6., B.W8., B.W9., B.W20., B.W21.
<b>T2</b>	Biofizyka układu krwionośnego – charakterystyki układu krążenia, charakterystyki krwi (płynu nieniutonowskiego)	
<b>T3</b>	Biofizyka układu krążenia – przepływ krwi w naczyniach	
<b>T4</b>	Biofizyka układu oddechowego – wymiana gazowa	
<b>T5</b>	Organizm jako układ termodynamiczny, mechanizmy transportu ciepła	
<b>T6</b>	Zasady termografii	
<b>T7</b>	Promieniowanie z zakresu pól elektromagnetycznych w diagnostyce i terapii: - magnetyczny rezonans jądrowy - rentgenowska tomografia.	
<b>T8</b>	Przewodzenie nerwowe, impuls nerwowy	
<b>T9</b>	Mechanika ruchu - układ kostny	
<b>T10</b>	Mechanika ruchu - układ mięśniowy	
<b>E-LEARNING</b>		
<b>T11</b>	Zmysły – akustyka i słuch; ultrasonografia	B.W7.
<b>T12</b>	Zmysły – światło i widzenie; optyka	
<b>ĆWICZENIA</b>		
<b>T13</b>	Metody opracowywania danych eksperymentalnych	B.W1., B.W3., B.W5., B.W21., B.W27.
<b>T14</b>	Sztuczna hemodializa	
<b>T15</b>	Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy	
<b>T16</b>	Wyznaczanie gęstości cieczy	
<b>T17</b>	Cięnienie krwi – ciśnieniomierz; pulsoksymetr	
<b>T18</b>	Pomiar częstotliwości pracy serca człowieka	
<b>T19</b>	Temperatura ciała człowieka	
<b>T20</b>	Termowizja, temperatura obiektów	

<b>T21</b>	Wyznaczanie odległości ogniskowych soczewek za pomocą ławy optycznej	
<b>T22</b>	Próg słyszalności	

### 5. Warunki zaliczenia:

#### (typ oceniania D – F – P)/metody oceniania/ kryteria oceny:

**D – DIAGNOSTYCZNY** – sprawdziany, odpowiedzi ustne.

**F – FORMUŁUJĄCE** – obserwacja studenta, zaliczenie praktyczne.

**P – PODSUMOWUJĄCE** – test końcowy.

Egzamin: test zawierający pytania jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru oraz pytania otwarte, obejmujący wszystkie elementy realizowanego przedmiotu (P).

Przedmiot kończy się egzaminem. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń.

#### Progi procentowe: test

91%-100% bardzo dobry 5,0

81%-90% dobry plus 4,5

71%-80% dobry 4,0

61%-70% dostateczny plus 3,5

51%-60% dostateczny 3,0

poniżej 50% niedostateczny 2,0

### 6. Metody prowadzenia zajęć:

Wykład, ćwiczenia, prezentacje multimedialne, praca w grupach.

### 7. Literatura (podajemy wyłącznie pozycje do przeczytania przez słuchaczy a nie wykorzystywane przez wykładowcę)

Literatura obowiązkowa:	Literatura zalecana:
Jaroszyk F., <i>Biofizyka</i> , Wyd. PZWL, Warszawa 2014.	I. P. Herman, <i>Physics of the Human Body</i> . Springer, Berlin, 2007
Józwiak Z., Bartosz G., <i>Biofizyka wybrane zagadnienia z ćwiczeniami</i> , Wyd. PWN, Warszawa 2012.	J. Newman, <i>Physics of the Life Sciences</i> . Springer, Berlin, 2008

<b>8. Kalkulacja ECTS – proponowana: (na podstawie poniższego przykładu)</b>	
<b>Forma aktywności/obciążenie studenta</b>	<b>Godziny na realizację</b>
Godziny zajęć (wg harmonogramu realizacji programu studiów) z wykładowcą	60
Praca własna studenta	50
Studia literaturowe	40
SUMA GODZIN	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA ZAJĘĆ	5

*Niniejszy dokument jest własnością ANS im. Księcia Mieszka I i nie może być kopiowany, przetwarzany, publikowany, przegrywany, przesyłany pocztą, przekazywany, rozpowszechniany lub dystrybuowany w inny sposób. Dokument podlega ochronie wynikającej z ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych oraz ustawie z dnia z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1781).*