

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Kod przedmiotu</b>	0912-7LEK-B2.1-Bf	
<b>Nazwa przedmiotu w języku</b>	polskim	<b>Biofizyka</b>
	angielskim	<b>Biophysics</b>

### 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

<b>1.1. Kierunek studiów</b>	lekarski
<b>1.2. Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>1.3. Poziom studiów</b>	Jednolite studia magisterskie
<b>1.4. Profil studiów</b>	praktyczny
<b>1.5. Specjalność</b>	brak
<b>1.6. Jednostka prowadząca przedmiot</b>	Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu
<b>1.7. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu</b>	dr n. przyr. Kazimierz Dworecki
<b>1.8. Osoba odpowiedzialna za przedmiot</b>	dr n. przyr. Kazimierz Dworecki
<b>1.9. Osoba prowadząca przedmiot:</b>	dr n. przyr. Kazimierz Dworecki
<b>1.10. Kontakt</b>	dworecki@ujk.edu.pl

### 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

<b>2.1. Przynależność do modułu</b>	Naukowe podstawy medycyny
<b>2.2. Język wykładowy</b>	polski
<b>2.3. Semestry, na których realizowany jest przedmiot</b>	4 semestr
<b>2.4. Wymagania wstępne</b>	Podstawy fizyki, chemii i biologii w zakresie programu szkoły średniej

### 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

<b>3.1. Formy zajęć</b>	Wykład- 20, ćwiczenia -15, laboratoria- 15	
<b>3.2. Miejsce realizacji zajęć</b>	Zajęcia w pomieszczeniach dydaktycznych Wydział Matematyczno-Przyrodniczy Instytut Fizyki Zakład Fizyki Molekularnej UJK	
<b>3.3. Forma zaliczenia zajęć</b>	Wykład-egzamin, ćwiczenia, laboratoria – zaliczenia z oceną	
<b>3.4. Metody dydaktyczne</b>	Wykład: informacyjny, problemowy, pokaz, film ćwiczenia laboratoryjne, pomiar	
<b>3.5. Wykaz literatury</b>	<b>podstawowa</b>	1. Jaroszyk F (red.), Biofizyka, PZWL, Warszawa 2007. 2. Pilawski A (red.), Podstawy biofizyki, PZWL, Warszawa 1985. 3. Terlecki J (red.), Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki i fizyki, PZWL, Warszawa 1999. 4. Szydłowski H, Pracownia fizyczna, PWN, Warszawa 2003.
	<b>uzupełniająca</b>	1. Kane J.W, Sternheim M.M, Fizyka dla przyrodników, PWN, Warszawa 1988. 2. Mika T, Fizykoterapia, PZWL, Warszawa 1993. 3. Józwiak Z (red.), Materiały do ćwiczeń z biofizyki, Wyd. Uniw. Łódź 1993. 4. Ślósarek G, Biofizyka molekularna, PWN, Warszawa 2006.

#### 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY KSZTAŁCENIA

##### Cele przedmiotu

###### Wykład

- 1 - poznanie fizycznych podstaw mechanizmów rządzących procesami fizjologicznymi w organizmach żywych
- 2 - poznanie fizycznych podstaw funkcjonowania narządów i układów narządów organizmu ludzkiego
- 3 - poznanie mechanizmów i skutków oddziaływania fizycznych i biofizycznych czynników środowiska na organizm ludzki

###### Ćwiczenia

- 1- poznanie praw fizycznych i przeprowadzanie obliczeń wielkości fizycznych
- 2- poznanie metod fizycznych stosowanych w badaniach medycznych

###### Laboratoria

- 1- planowanie i przeprowadzanie pomiarów oraz opracowanie wyników
- 2-pogłębienie wiedzy fizycznej i biofizycznej poprzez eksperyment

##### 4.1 Treści programowe

###### Wykład

Podstawowe oddziaływania w przyrodzie. Zasady dynamiki.

Biotermodynamika: energetyka biernego i aktywnego transportu przez membrany, mechanizmy transportu substancji.

Modele błon biologicznych. Zasady termodynamiki

Mechanizmy transportu: masy, pędu i energii

Zjawiska powierzchniowe. Siły przylegania i spójności. Sorpcja

Biomechanika. Układy: krążenia, oddychania. Równanie Bernoulliego. Opór naczyniowy. Własności fizyczne pęcherzyków płucnych. Dźwignie jedno- i dwustronne w ciele człowieka.

Działanie bodźców : temperatury , ciśnienia na organizm ludzki.

Fale akustyczne ich oddziaływanie na organizm. Podstawy biofizyczne funkcjonowania zmysłu słuchu.

Ultradźwięki- powstawanie i zastosowanie w medycynie (technika obrazowania USG).

Bioelektryczność: rozchodzenie się impulsów elektrycznych w komórkach . Przewodnictwo elektryczne materii.

Impedancja komórek i tkanek.

10. Pole elektryczne i magnetyczne. Własności elektryczne i magnetyczne materii. Zjawisko jądrowego rezonansu magnetycznego. Oddziaływanie prądu stałego, przemiennego na organizm.

11. Widmo fal elektromagnetycznych (podczerwień, widmo widzialne, ultrafiolet, widmo prom. X).

12. Optyka widzenia , wady odwzorowań optycznych.

13. Metody detekcji promieniowania jądrowego. Dozymetria i jej jednostki. Ochrona radiologiczna

14. Metody badań fizycznych (tomografia optyczna , obrazowanie NMR, mikroskopia optyczna i AFM)

###### Ćwiczenia:

1. Obliczanie niepewności pomiarowych wielkości mierzonych bezpośrednio i pośrednio.

2. Własności reologiczne krwi.. Ciecze newtonowskie i nienewtonowskie. Zjawisko tiksotropii.

3. Badanie charakterystyk przepływów krwi w naczyniach krwionośnych za pomocą USG dopplerowski

4. Zjawiska falowe: interferencja, dyfrakcja, polaryzacja. Opór falowy ośrodka

5. Mechanizmy termoregulacji, termografia. Zaburzenia termoregulacji: hipertermia i hipotermia. Krioterapia

6. Własności mechaniczne materii. Odształcenia ciał: sprężyste i niesprężyste. Prawo Hooke'a

7. Własności mechaniczne mięśni. Histereza naprężenia- odształcenia. Modele reologiczne mięśni. Motory molekularne

8. Czynności elektryczne serca zapis EKG . Wyznaczanie wektora elektrycznego serca

9. Promieniowanie elektromagnetyczne; jonizujące i niejonizujące. Efekty oddziaływania na organizm.

10. Lasery i ich widmo promieniowania. Zastosowanie w medycynie.

###### Laboratorium:

studenci wykonują 5-7 ćwiczeń laboratoryjnych :

1. Wyznaczanie napięcia powierzchniowego cieczy za pomocą wagi torsyjnej

2. Badanie zależności lepkości biopolimerów od temperatury. Wyznaczanie energii aktywacji przepływu lepkiego

3. Badanie potencjałów elektrycznych w układach membranowych

4. Badanie absorpcji/dyfrakcji ultradźwięków

5. Badanie stanu polaryzacji światła. Sprawdzanie prawa Malusa

6. Badanie pola magnetycznego sondą Halla

7. Wyznaczanie współczynników: filtracji i dyfuzji membran
8. Badanie modelu elektrycznego komórki biologicznej
9. Pomiar aktywności radonu
10. Doświadczalne sprawdzanie prawa przepływu Bernoulliego
11. Wyznaczanie ogniskowej i mocy optycznej soczewek

#### 4.3 Przedmiotowe efekty kształcenia

Efekty	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
w zakresie <b>WIEDZY:</b>		
W 1	zna prawa fizyczne opisujące przepływy: prądu elektrycznego, cieczy oraz czynniki wpływające na opory; elektryczny, naczyniowy	B. W5
W 2	zna naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią	B W 6
W 3	zna fizykochemiczne i molekularne podstawy działania narządów zmysłów	B W 7
W 4	zna fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania	B W 8
W 5	zna fizyczne podstawy wybranych technik terapeutycznych, w tym ultradźwięków i naświetlań;	B W 9
W 6	zna możliwości współczesnej telemedycyny jako narzędzia wspomagania pracy lekarza	B W 33
w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U1	wykorzystuje znajomość praw fizyki do wyjaśnienia wpływu czynników zewnętrznych, takich jak temperatura, przyspieszenie, ciśnienie, pole elektromagnetyczne oraz promieniowanie jonizujące, na organizm i jego elementy;	B. U 1
U2	ocenia szkodliwość dawki promieniowania jonizującego i stosuje się do zasad ochrony radiologicznej;	B. U 2
U3	obsługuje proste przyrządy pomiarowe oraz ocenia dokładność wykonywanych pomiarów;	B. U 10
U 4	korzysta z baz danych, w tym internetowych, i wyszukuje potrzebną informację za pomocą dostępnych narzędzi;	B. U 11
U 5	planuje i wykonuje proste badanie naukowe oraz interpretuje jego wyniki i wyciąga wnioski.	B. U 14

#### 4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne (jakie?)*		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L
W01	+			+	+						+	+		+	+			+			
W02	+			+	+						+	+		+	+			+			
W03	+			+	+						+	+		+	+			+			
W04	+			+	+						+	+		+	+			+			
W05	+			+	+						+	+		+	+			+			
W06															+			+			
U01	+			+	+						+	+		+	+			+			
U02	+			+	+									+	+			+			
U03					+							+		+	+			+			
U04	+			+	+							+		+	+			+			
U05					+										+			+			

\*niepotrzebne usunąć

\*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów kształcenia		
Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	Egzamin-test, 50-60% poprawnych odpowiedzi
	3,5	Egzamin-test, 61-70% poprawnych odpowiedzi
	4	Egzamin-test, 71-80% poprawnych odpowiedzi
	4,5	Egzamin-test, 81-90% poprawnych odpowiedzi
	5	Egzamin-test, 91-100% poprawnych odpowiedzi
ćwiczenia (C)*	3	Zdanie kolokwium na ocenę dostateczną
	3,5	Zdanie kolokwium na ocenę dostateczną plus
	4	Zdanie kolokwium na ocenę dobrą
	4,5	Zdanie kolokwium na ocenę dobra plus
	5	Zdanie kolokwium na ocenę bardzo dobrą
Laboratoria (L)	3	Zdanie kolokwium na ocenę dostateczną i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń
	3,5	Zdanie kolokwium na ocenę dostateczną plus i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń
	4	Zdanie kolokwium na ocenę dobrą i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń
	4,5	Zdanie kolokwium na ocenę dobra plus i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń
	5	Zdanie kolokwium na ocenę bardzo dobrą i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń

## 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<i>Udział w wykładach</i>	<b>20</b>	<b>20</b>
<i>Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach... itd.</i>	<b>30</b>	<b>30</b>
<i>Udział w konsultacjach</i>		
<i>Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym itp.</i>		
<i>Inne</i>		
<b>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<i>Przygotowanie do wykładu</i>		
<i>Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium itp.</i>		
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium</i>		
<i>Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa</i>		
<i>Opracowanie prezentacji multimedialnej</i>		
<i>Inne</i>		
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**Przyjmuję do realizacji** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....