

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533.6.SDM1.B/C.BIO	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Biofizyka
	angielskim	Biophysics

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Systemy diagnostyczne w medycynie
1.2. Forma studiów	Stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Pierwszego stopnia
1.4. Profil studiów	ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	prof. dr hab. Jacek Semaniak
1.6. Kontakt	jacek.semaniak@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne	Podstawy fizyki, chemii i biologii w zakresie programu szkoły średniej, Fizyka I, Biologia człowieka

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Formy zajęć	Wykład - 15, ćwiczenia - 15, laboratoria - 15	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniach dydaktycznych Wydziału Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Zakład Fizyki Medycznej i Biofizyki UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Wykład, ćwiczenia, laboratoria – zaliczenia z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład: informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne, pomiar	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	1. Jaroszyk F (red.), Biofizyka, PZWL, Warszawa 2007. 2. Terlecki J (red.), Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki i fizyki, PZWL, Warszawa 1999. 3. Szydłowski H, Pracownia fizyczna, PWN, Warszawa 2003.
	uzupełniająca	1. Kane J.W, Sternheim M.M, Fizyka dla przyrodników, PWN, Warszawa 1988. 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 UCZENIA SIĘ

Cele przedmiotu

Wykład

C1 - poznanie fizycznych podstaw mechanizmów rządzących procesami fizjologicznymi w organizmach żywych
C2 - poznanie fizycznych podstaw funkcjonowania narządów i układów narządów organizmu ludzkiego

Ćwiczenia

C1- poznanie praw fizycznych i przeprowadzanie obliczeń wielkości fizycznych
C2 - poznanie metod fizycznych stosowanych w badaniach medycznych

Laboratoria

C1- planowanie i przeprowadzanie pomiarów oraz opracowanie wyników
C2 - pogłębienie wiedzy fizycznej i biofizycznej poprzez eksperyment

4.1 Treści programowe

Wykład:

Podstawy biofizyki. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Związki wielkocząsteczkowe. Podstawowe prawa fizyczne płynów doskonałych. Stany powierzchniowe. Energia i napięcie powierzchniowe.

Biotermodynamika i termokinetyka. Zasady termodynamiki w procesach biologicznych. Mechanizmy transportu ciepła. Przemiany energetyczne w organizmie. Termoregulacja.

Biofizyka komórki. Transport masy. Budowa błony komórkowej. Energetyka biernego i aktywnego transportu przez błony komórkowe. Model elektryczny błony komórkowej.

Biofizyka tkanek. Biofizyka tkanki nerwowej. Potencjały czynnościowe. Biofizyka tkanki mięśniowej. Mechanizm powstawania skurczów mięśniowych. Energetyka mięśnia.

Biomechanika. Zagadnienia statyczne i dynamiczne związane z narządem ruchu. Wytrzymałość tkanki kostnej.

Biofizyka zmysłu słuchu. Budowa i funkcjonowanie układu słuchowego. Percepcja dźwięku.

Biofizyka układu wzrokowego. Podstawowe prawa optyki geometrycznej. Układ optyczny oka. Wady wzroku. Widzenie barwne.

Biofizyka układu oddechowego. Mechanizm wentylacji płuc. Praca układu oddechowego. Wymiana gazowa.

Biofizyka układu krążenia. Energetyka serca. Właściwości naczyń krwionośnych. Elektryczna i magnetyczna aktywność serca.

Ćwiczenia:

Obliczanie niepewności pomiarowych wielkości mierzonych bezpośrednio i pośrednio.

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

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

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

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

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

Własności mechaniczne mięśni. Histereza naprężenia-odkształcenia. Modele reologiczne mięśni. Motory molekularne.

Czynności elektryczne serca zapis EKG. Wyznaczanie wektora elektrycznego serca.

Laboratorium (studenci wykonują 5-7 ćwiczeń laboratoryjnych):

Wyznaczanie napięcia powierzchniowego cieczy za pomocą wagi torsyjnej.

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

Badanie potencjałów elektrycznych w układach membranowych.

Badanie stanu polaryzacji światła. Sprawdzanie prawa Malusa.

Badanie pola magnetycznego sondą Halla.

Wyznaczanie współczynnika filtracji membran.

Badanie modelu elektrycznego komórki biologicznej.

Wyznaczanie ogniskowej i mocy optycznej soczewek.

4.3 Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekty	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY absolwent zna i rozumie:		
W01	prawa fizyczne odnoszące się do fizycznych podstaw procesów biologicznych w organizmie człowieka	SDM1A_W01 SDM1A_W09
W02	biofizyczne podstawy funkcjonowania komórki, tkanek i narządów	SDM1A_W01 SDM1A_W09
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI absolwent potrafi:		
U01	wykorzystywać znajomość praw fizyki do wyjaśnienia funkcjonowania organizmu człowieka	SDM1A_U01
U02	planować i wykonywać proste badania naukowe oraz interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski.	SDM1A_U03 SDM1A_U04
U03	obsługiwać proste przyrządy pomiarowe i oceniać dokładność wykonywanych pomiarów;	SDM1A_U03 SDM1A_U04
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH :		
K01	Jest gotów do samodzielnego korzystania z dostępnych źródeł informacji, baz danych, czasopism popularnonaukowych i naukowych.	SDM1A_K02 SDM1A_K03

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					
	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L
W01			+		+	+					+	+		+	+			+			
W02			+		+	+					+	+		+	+			+			
U01			+		+	+					+	+		+	+			+			
U02			+		+	+								+	+			+			
U03						+						+		+	+			+			
K01						+									+			+			

*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania
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
<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i>	45	
<i>Udział w wykładach*</i>	15	
<i>Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*</i>	30	
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	30	
<i>Przygotowanie do wykładu*</i>	10	
<i>Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*</i>	20	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	75	
PUNKTY ECTS za przedmiot	3	

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

.....