Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: Biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** I
6. Nazwa modułu: Moduł nauk ścisłych **Nazwa przedmiotu:** Fizyka i biofizyka	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot: Katedra i Zakład Biofizyki	
9. Prowadzący moduł/przedmiot (imię, nazwisko, adres e-mail): Prof. dr hab. n. fiz. Barbara Pilawa bpilawa@sum.edu.pl	
10. Cel kształcenia: ● Zdobycie przez studentów wiedzy dotyczącej praw, wielkości fizycznych oraz zjawisk fizycznych zachodzących w organizmie. ● Poznanie właściwości fizycznych komórek i tkanek. ● Zapoznanie studentów ze zjawiskami biofizycznymi zachodzącymi w tkankach i narządach. ● Zdobycie wiedzy o podstawach fizycznych opisujących funkcjonowanie narządów. ● Zdobycie wiedzy o efektach biofizycznych towarzyszące oddziaływaniu zewnętrznych czynników fizycznych na organizm. ● Poznanie zjawisk biofizycznych zachodzących w organizmie podczas diagnostyki medycznej i terapii z wykorzystaniem metod fizycznych. ● Zdobycie umiejętności praktycznych w zakresie eksperymentalnego wyznaczania wybranych wielkości fizycznych i biofizycznych.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: ● Znajomość definicji oraz jednostek podstawowych wielkości fizycznych. ● Znajomość podstawowych praw fizyki	

12. Efekty kształcenia

Numer efektu kształcenia	Efekty kształcenia Student, który zaliczył moduł/przedmiot:	Odniesienie do efektów kształcenia dla programu	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
01	Zna prawa fizyczne mające zastosowanie dla organizmu człowieka.	K1_W03 K1_U06	M1_W01 M1_U01
02	Zna właściwości biofizyczne komórek i tkanek.	K1_W02 K1_U10	M1_W01 M1_U01
03	Potrafi omówić zjawiska biofizyczne w różnych tkankach i narządach.	K1_W01 K1_U31	M1_W01 M1_U08
04	Potrafi wyjaśnić funkcjonowanie narządów z wykorzystaniem praw fizycznych.	K1_W12 K1_U09	M1_W02 M1_U01
05	Potrafi scharakteryzować pozytywne i negatywne efekty biofizyczne oddziaływania zewnętrznych czynników fizycznych na organizm.	K1_W07 K1_U17	M1_W01 M1_U04
06	Zna bezpieczne parametry fal mechanicznych,	K1_W29	M1_W07

	promieniowania jonizującego, pól elektrycznych i magnetycznych stosowanych w diagnostyce i terapii medycznej.	K1_U20	M1_U05
07	Potrafi wyznaczyć z wykorzystaniem aparatury fizycznej wartości wybranych wielkości fizycznych i biofizycznych.	K1_W09 K1_U11	M1_W01 M1_U02

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych					
	wykład	seminarium	ćwiczenia laboratoryjne	ćwiczenia praktyczne	inne	e-learning
01	X	X				
02	X	X				
03		X				
04	X	X				
05		X				
06	X					
07			X			

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Definicja i jednostki podstawowych wielkości fizycznych. Prawa fizyki oraz ich zastosowanie do opisu funkcjonowania narządów.	2
W2	Właściwości cieczy. Prawa hydrodynamiki a układ krążenia.	2
W3	Optyka oka. Wady wzroku i ich korekta.	1
W4	Fale głosowe. Wrażenia słuchowe: tony, dźwięki, szmery i hałas. Propagacja foli głosowej w uchu. Krzywa czułości ucha ludzkiego. Aparaty słuchowe. Ochrona przed hałasem.	2
W5	Mechanizm wentylacji płuc a zmiana ciśnień. Histereza objętościowo ciśnieniowa. Właściwości sprężyste tkanki płucnej. Wpływ infradźwięków i hiperdźwięków na organizm.	1
W6	Przewodnictwo elektryczne komórek i tkanek. Zabiegi elektrolecznicze z prądem stałym. Zastosowanie terapeutyczne prądów małej, średniej i wielkiej częstotliwości.	2
W7	Lasery: budowa, działanie. Zjawiska biofizyczne zachodzące podczas terapii i diagnostyki fotodynamicznej nowotworów.	1
W8	Fizyczne podstawy ultrasonografii. Zjawiska fizyczne zachodzące podczas propagacji ultradźwięków w tkankach. Rodzaje prezentacji obrazów USG. Artefakty w obrazach USG. Wyznaczanie prędkości przepływu krwi metodą USG. Echokardiografia dopplerowska. Zasady bezpieczeństwa w diagnostyce ultradźwiękowej.	2
W9	Elektroencefalografia. Fale mózgowe. Elektoencefalogramy.	2
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Wielkości skalarne i wektorowe w biofizyce.	2
S2	Przyrządy optyczne.	2
S3	Pole elektryczne i magnetyczne. Obwody z prądem stałym i zmiennym.	2
S4	Magnetoterapia – aparatura i zabiegi. Efekty biofizyczne oddziaływania pól magnetycznych na organizm. Wskazania i przeciwwskazania do magnetoterapii.	2
S5	Fale elektromagnetyczne. Zastosowanie laserów w biologii i medycynie.	2

S6	Fale ultradźwiękowe. Zastosowanie ultradźwięków w terapii.	2
S7	Wpływ promieniowania jonizującego na organizm. Metody obrazowania rentgenowskiego.	3
Łącznie		**15**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia laboratoryjne		
C1	Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy za pomocą piknometru.	3
C2	Wyznaczanie lepkości różnych cieczy z wykorzystaniem wiskozymetru.	3
C3	Wyznaczanie współczynnika napięcia powierzchniowego cieczy metodą stalagmometryczną.	3
C4	Wyznaczanie zawartości białka w surowicy z wykorzystaniem refraktometru.	3
C5	Wyznaczanie kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji w zależności od stężenia roztworu.	3
C6	Wyznaczanie długości fali promieniowania laserowego z wykorzystaniem siatki dyfrakcyjnej.	3
C7	Układy optyczne. Wyznaczanie ogniskowej soczewki, układu soczewek i powiększenia obrazu.	3
C8	Wyznaczanie wpływu naprężeń na właściwości mechaniczne ciał stałych.	3
C9	Analiza spektroskopowa widma absorpcji optycznej roztworów.	3
C10	Wyznaczanie koncentracji wolnych rodników w biopolimerach melaninowych.	3
Łącznie		**30**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**60**

15. Metody kształcenia

15.1. Wykład	Metoda podająca (wykład informacyjny), metoda problemowa (wykład problemowy)
15.2. Seminaria	Metoda podająca (seminarium informacyjne), metoda problemowa (seminarium problemowe)
15.3. Ćwiczenia laboratoryjne	Metody praktyczne – ćwiczenia przedmiotowe

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
01	Sprawdzian pisemny	Powyżej 60 % poprawnych odpowiedzi
02	Sprawdzian testowy	Powyżej 60 % poprawnych odpowiedzi
03	Sprawdzian testowy	Powyżej 60 % poprawnych odpowiedzi
04	Sprawdzian testowy	Powyżej 60 % poprawnych odpowiedzi
05	Sprawdzian testowy	Powyżej 60 % poprawnych odpowiedzi
06	Sprawdzian testowy	Powyżej 60 % poprawnych odpowiedzi
07	Wykonanie ćwiczenia praktycznego.	Przedstawienie sprawozdania pisemnego

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe	udział w wykładach	15

z nauczycielem akademickim:	udział w seminariach	15
	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30
	obecność na egzaminie pisemnym	2
	konsultacje	3
	łącznie	**65**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	21
	przygotowanie do ćwiczeń	30
	przygotowanie do egzaminu końcowego	19
	łącznie	**70**
Łącznie		**135**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**4**
18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot		
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich		2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym		2

19. Literatura

19.1. Podstawowa

F. Jaroszyk (red.), Biofizyka. Podręcznik dla studentów. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2001

Z. Jóźwiak, G. Bartosz (red.), Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa2003

19.2. Uzupełniająca

S. Miękisz, A. Hendrich, Wybrane zagadnienia z biofizyki, Volumed, Wrocław 1998

A. Z. Hrynkiewicz, E. Rokita, Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Grupa ćwiczeniowa-10 osób grupa seminaryjna – 20 osób
20.2. Materiały do zajęć	tabele wielkości fizycznych i ich jednostek
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala wykładowa ul. Jedności 8, Sala ćwiczeń w Katedrze i Zakładzie Biofizyki
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Katedra i Zakład Biofizyki pokój nr 05 Godziny konsultacyjne ustalone przez studentów z prowadzącym zajęcia
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły				
Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 01	Zna nieliczne prawa fizyczne mające zastosowanie dla organizmu człowieka.	Zna dostatecznie główne prawa fizyczne mające zastosowanie dla organizmu człowieka.	Zna dobrze większość praw fizycznych mających zastosowanie dla organizmu człowieka.	Zna bardzo dobrze wszystkie prawa fizyczne mające zastosowanie dla organizmu człowieka.
Efekt 02	Zna tylko wybrane właściwości biofizyczne niektórych komórek i tkanek.	Zna dostatecznie najważniejsze właściwości biofizyczne komórek i tkanek.	Zna dobrze większość właściwości biofizycznych komórek i tkanek.	Zna bardzo dobrze właściwości wszystkie biofizyczne komórek i tkanek.
Efekt 03	Potrafi omówić nieliczne zjawiska biofizyczne w różnych tkankach i narządach.	Potrafi dostatecznie omówić wybrane zjawiska biofizyczne w różnych tkankach i narządach.	Potrafi dobrze omówić główne zjawiska biofizyczne w różnych tkankach i narządach.	Potrafi bardzo dobrze omówić wszystkie zjawiska biofizyczne w różnych tkankach i narządach.
Efekt 04	Potrafi wyjaśnić funkcjonowanie jedynie kilku wybranych narządów z wykorzystaniem praw fizycznych.	Potrafi dostatecznie wyjaśnić funkcjonowanie wybranych narządów z wykorzystaniem praw fizycznych.	Potrafi dobrze wyjaśnić funkcjonowanie większości narządów z wykorzystaniem praw fizycznych.	Potrafi bardzo dobrze wyjaśnić funkcjonowanie narządów z wykorzystaniem praw fizycznych.
Efekt 05	Potrafi scharakteryzowa ć nieliczne pozytywne i negatywne efekty biofizyczne oddziaływania zewnętrznych czynników fizycznych na organizm.	Potrafi dostatecznie charakteryzować wybrane pozytywne i negatywne efekty biofizyczne oddziaływania zewnętrznych czynników fizycznych na organizm.	Potrafi dobrze scharakteryzować najważniejsze pozytywne i negatywne efekty biofizyczne oddziaływania zewnętrznych czynników fizycznych na organizm	Potrafi bardzo dobrze scharakteryzować większość pozytywnych i negatywnych efektów biofizycznych oddziaływania zewnętrznych czynników fizycznych na organizm
Efekt 06	Zna jedynie kilka bezpiecznych parametryówfal mechanicznych, promieniowania jonizującego, pól elektrycznych i magnetycznych stosowanych w diagnostyce i terapii	Zna dostatecznie wybrane bezpieczne parametry fal mechanicznych, promieniowania jonizującego, pól elektrycznych i magnetycznych stosowanych w diagnostyce i terapii medycznej.	Zna dobrze większość bezpiecznych parametrów fal mechanicznych, promieniowania jonizującego, pól elektrycznych i magnetycznych stosowanych w diagnostyce i terapii medycznej.	Zna bardzo dobrze wszystkie bezpieczne parametry fal mechanicznych, promieniowania jonizującego, pól elektrycznych i magnetycznych stosowanych w diagnostyce i terapii medycznej.

	medycznej.			
Efekt 07	Potrafi wyznaczyć z wykorzystaniem aparatury fizycznej wartości niewielu wybranych wielkości fizycznych i biofizycznych.	Potrafi wyznaczyć z wykorzystaniem aparatury fizycznej wartości podstawowych wybranych wielkości fizycznych i biofizycznych.	Potrafi poprawnie wyznaczyć z wykorzystaniem aparatury fizycznej wartości najważniejszych wybranych wielkości fizycznych i biofizycznych.	Potrafi poprawnie wyznaczyć z wykorzystaniem aparatury fizycznej wartości wszystkich wybranych wielkości fizycznych i biofizycznych.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności wykraczają poza wymagania określone dla oceny 5 „bardzo dobry”