Załącznik
do uchwały nr 2417
Senatu Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu
z dnia 25 maja 2022 r.

Sylabus na rok akademicki: 2022/2023 Cykl kształcenia: 2022/2023 – 2026/2027			
Opis przedmiotu kształcenia			
Nazwa przedmiotu	BIOFIZYKA	Grupa szczegółowych efektów uczenia się	
	BIOPHYSICS	Grupa zajęć (kod grupy) B	Nazwa grupy Naukowe podstawy medycyny
Wydział	WYDZIAŁ LEKARSKO - STOMATOLOGICZNY		
Kierunek studiów	LEKARSKO - DENTYSTYCZNY		
Poziom studiów	X jednolite magisterskie		
Forma studiów	X stacjonarne X niestacjonarne		
Rok studiów	X 1	Semestr studiów	X zimowy
Typ przedmiotu	X obowiązkowy		
Język wykładowy	X polski		

Liczba godzin Forma realizacji zajęć	Wykłady (WY)	Seminaria (SE)	Ćwiczenia audytoryjne (CA)	Ćwiczenia kierunkowe - niekliniczne (CN)	Ćwiczenia kliniczne (CK)	Ćwiczenia laboratoryjne (CL)	Ćwiczenia w warunkach symulowanych (CS)	Zajęcia praktyczne przy pacjencie (PP)	Lektoraty (LE)	Zajęcia wychowania fizycznego (WF)	Praktyki zawodowe (PZ)	Samokształcenie kierowane (SK)	E-learning (EL)
Semestr zimowy:													
KATEDRA I ZAKŁAD BIOFIZYKI I NEUROBIOLOGII	15			35									
Kształcenie bezpośrednie[1]				**35**									
Kształcenie zdalne[2]	**15**												
Razem w roku:													
KATEDRA I ZAKŁAD BIOFIZYKI I NEUROBIOLOGII	15			35									
Kształcenie bezpośrednie[1]				**35**									
Kształcenie zdalne[2]	**15**												

[1] Kształcenie prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia

[2] Kształcenie z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

Cele kształcenia:

C1. Poznanie podstaw biomechaniki w kontekście poznania mechaniki narządu żucia.
C2. Poznanie podstaw fizycznych nowoczesnych metod obrazowania tkanek i narządów (USG, MRI).
C3. Zapoznanie się z podstawami radiologii oraz z zastosowaniem promieniowania jonizującego w stomatologii.
C4. Zapoznanie się z fizycznymi podstawami działania lasera i z wykorzystaniem laserów w stomatologii.
C5. Zdobycie umiejętności posługiwania się różnorodną aparaturą pomiarową, wykonywania pomiarów metodami spektroskopowymi, elektrycznymi, optycznymi i in., zdobycie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem oraz analizy otrzymanych wyników eksperymentalnych.
C6. Kształtowanie kompetencji społecznych, potrzebnych do wykonywania zawodu lekarza-dentysty, zgodnie z sylwetką absolwenta.

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do metod weryfikacji zamierzonych efektów uczenia się oraz formy realizacji zajęć:

Numer szczegółowego efektu uczenia się	Student, który zaliczy przedmiot wie/umie/potrafi	Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów uczenia się	Forma zajęć dydaktycznych * *wpisz sybol*
B.W7	zna fizykochemiczne i molekularne podstawy działania narządów zmysłów	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin (test jednokrotnego wyboru)	WY, CN
B.W 8	zna fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin (test jednokrotnego wyboru)	WY, CN
B.W9	zna metody obrazowania tkanek i narządów oraz zasady działania urządzeń diagnostycznych służących do tego celu	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin (test jednokrotnego wyboru)	WY, CN
B.W10	zna zasady działania urządzeń ultradźwiękowych	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin (test jednokrotnego wyboru)	WY, CN
B.W11	zna zasady fotometrii i światłowodów oraz wykorzystania źródeł światła w stomatologii	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin (test jednokrotnego wyboru)	WY, CN
B.W12	zna zasady działania laserów w stomatologii	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin (test jednokrotnego wyboru)	WY, CN
B.U2	umie interpretować zjawiska fizyczne zachodzące w narządzie żucia	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin pisemny	CN
B.U3	umie wykorzystać procesy fizyczne właściwe dla pracy lekarza dentysty	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin pisemny	CN

** WY - wykład; SE - seminarium; CA - ćwiczenia audytoryjne; CN - ćwiczenia kierunkowe-niekliniczne; CK - ćwiczenia kliniczne; CL - ćwiczenia laboratoryjne; CS - ćwiczenia w warunkach symulowanych; PP - zajęcia praktyczne przy pacjencie; LE - lektoraty, WF - zajęcia wychowania fizycznego; PZ - praktyki zawodowe; SK - samokształcenie kierowane, EL - E-learning*

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)	Obciążenie godzinowe studenta
1. Godziny w kontakcie bezpośrednim:	35
2. Godziny w kształceniu zdalnym:	15

3. Godziny indywidualnej pracy własnej studenta:	100
4. Godziny samokształcenia kierowanego:	n/d
Sumaryczny nakład pracy studenta:	150
Punkty ECTS za przedmiot:	**6**

Treści programowe:

Wykłady (7 tygodni/2 godz. tygodniowo, 1 tydzień/1 godz. - zajęcia on-line przez platformę Teams)

1. Zasady biomechaniki w odniesieniu do organizmu ludzkiego, ze szczególnym uwzględnieniem narządu żucia. Transmisja nerwowo-mięśniowa. Molekularny mechanizm skurczu mięśnia.
2. Dźwięki i zmysł słuchu.
3. Ultradźwięki, zasady działania urządzeń ultradźwiękowych, zastosowanie ultradźwięków w stomatologii.
4. Światło i zmysł wzroku.
5. Promieniowanie jonizujące i podstawy jego zastosowania w medycynie.
6. Metody obrazowania z zastosowaniem promieniowania jonizującego (TK, PET).
7. podstawy zjawiska jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR).
8. Obrazowanie magnetyczno-rezonansowe (MRI).
9. Zasada działania lasera.
10. Rodzaje laserów i ich zastosowanie w stomatologii.

Ćwiczenia (12 tygodni/3 godz. tygodniowo; zajęcia w bezpośrednim kontakcie)

1. Analiza widm emisyjnych różnych pierwiastków za pomocą spektroskopu i monochromatora.
2. Pomiar stężenia roztworu koloidalnego metodą nefelometryczną.
3. Badanie skręcalności optycznej roztworów i wyznaczanie ich stężeń za pomocą polarymetru.
4. Fluorescencja barwników organicznych i jej zastosowanie w ilościowej analizie luminescencyjnej.
5. Model soczewki ocznej i wyznaczanie parametrów pryzmatu.
6. Czasowa zdolność rozdzielcza komórek fotoreceptorowych oka ludzkiego.
7. Prędkość migracji jonów.
8. Komputerowa symulacja potencjału czynnościowego aksonu.
9. Wyznaczanie różnicy potencjałów na błonie jonoselektywnej w warunkach równowagi.
10. Symulacja pomiarów mikrokalorymetrycznych przemian fazowych lipidów.
11. Analogowy model transmisji synaptycznej.
12. Propagacja potencjału czynnościowego wzdłuż aksonów niemielinowanych i mielinowanych.
13. Wyznaczanie czasu martwego licznika GM metodą dwóch źródeł.
14. Oddziaływanie promieniowania β z materią.
15. Wyznaczanie różnicy latencji wzrokowej w zjawisku Pulfricha.
16. Dipolowy model pracy serca.
17. Badanie progu pobudliwości ucha ludzkiego.
18. Moment magnetyczny w polu magnetycznym.
19. Pomiar prędkości przepływu cieczy przy wykorzystaniu efektu Dopplera.
20. Badanie własności fal elektromagnetycznych.
21. Analiza harmoniczna fal akustycznych.
22. Sonda ultradźwiękowa.
23. Wyznaczanie objętości i promienia jednej cząsteczki metodą wiskozymetryczną.
24. Absorpcja roztworów barwników organicznych. Analiza składu roztworu.

Literatura obowiązkowa:

1. S. Miękisz, A. Hendrich, „Wybrane zagadnienia z biofizyki”, Volumed, Wrocław 1998
2. K. Michalak, A. Hendrich, „Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki”, Wydawnictwo AM Wrocław, 2002
3. F. Jaroszyk, „Biofizyka”, PZWL, Warszawa 2014

Literatura uzupełniająca i inne pomoce:

1. Tadusiewicz, R., Augustyniak, P. „Podstawy inżynierii biomedycznej". T.1. Wydawnictwo AGH, Kraków 2009
2. Hrynkiewicz, Z., Rokita, E., red. „Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii", PWN, Warszawa 2000
3. Ciesielski, B., Kuziemski, W. „Obrazowanie metodą magnetycznego rezonansu w medycynie", Oficyna Wydawnicza Tutor 1994

Warunki/wymagania wstępne:

Student powinien posiadać pełna wiedzę z podstaw fizyki z wszystkich najważniejszych działów: mechanika, optyka, elektryczność, fizyka współczesna (przede wszystkim fizyka jądrowa)

Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu:

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zdanie pisemnego egzaminu testowego. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń.

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest zaliczenie wszystkich wykonywanych ćwiczeń. Warunkiem zaliczenia każdego ćwiczenia jest pozytywna weryfikacja wymaganej wiedzy teoretycznej z tematu ćwiczenia (odpowiedź ustna lub krótki test pisemny) oraz pozytywna weryfikacja sprawozdania pisemnego sporządzonego przez studenta po przeprowadzeniu doświadczenia przewidzianego w ramach ćwiczenia.

Egzamin pisemny testowy składa się z 60 pytań (test pojedynczego wyboru). Ocenę pozytywną uzyskuje się pod warunkiem udzielenia poprawnych odpowiedzi na co najmniej 36 pytań, co stanowi 60% wszystkich pytań.

Ocenę wyższą niż dostateczny uzyskuje się proporcjonalnie do uzyskanego wyniku. W odniesieniu do egzaminów poprawkowych stosuje się te same zasady co w pierwszym terminie. W przypadku egzaminu poprawkowego wykładowca może zaproponować ustną formę egzaminu.

	Kryteria zaliczenia przedmiotu na zaliczenie (bez oceny)
Zaliczenie	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń w liczbie 11. Warunkiem zaliczenia ćwiczenia jest jego poprawne wykonanie, poprawne sporządzenie sprawozdania i pozytywna ocena wymaganych wiadomości teoretycznych. Zaliczenie ćwiczeń odbywa się w bezpośrednim kontakcie student – prowadzący zajęcia.
Ocena:	**Kryteria oceny z egzaminu**
Bardzo dobra (5,0)	**56 - 60**
Ponad dobra (4,5)	**51 - 55**
Dobra (4,0)	**46 - 50**
Dość dobra (3,5)	**41 - 45**
Dostateczna (3,0)	**36 - 40**

Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:	**Katedra i Zakład Biofizyki i Neurobiologii**
Kierownik jednostki prowadzącej przedmiot:	Prof. dr hab. Jerzy Mozrzymas
Numer telefonu:	71 784 15 51
E-mail:	Jerzy.mozrzymas@umw.edu.pl

Osoba odpowiedzialna za przedmiot:	dr hab. Andrzej Teisseyre
Numer telefonu:	71 784 14 14
E-mail:	andrzej.teisseyre@umw.edu.pl

KONSULTACJE: informacje szczegółowe o terminach i miejscach konsultacji kadry akademickiej podawane są na stronach internetowych poszczególnych jednostek organizacyjnych Uczelni prowadzących zajęcia z danego przedmiotu oraz w gablotach obok sekretariatów.

Data opracowania sylabusa
03.08.2022