



Sylabus na rok akademicki: 2020/2021			
Cykl kształcenia: 2020/2021 - 2025/2026			
Opis przedmiotu kształcenia			
Nazwa modułu/przedmiotu	Biofizyka	Grupa szczegółowych efektów kształcenia	
		Kod grupy B	Nazwa grupy Naukowe podstawy medycyny
Wydział	Lekarski		
Kierunek studiów	Lekarski		
Jednostka realizująca przedmiot	Katedra i Zakład Biofizyki i Neurobiologii		
Specjalność	nie dotyczy		
Poziom studiów	jednolite magisterskie X* I stopnia <input type="checkbox"/> II stopnia <input type="checkbox"/> III stopnia <input type="checkbox"/> podyplomowe <input type="checkbox"/>		
Forma studiów	X stacjonarne <input type="checkbox"/> niestacjonarne		
Rok studiów	I	Semestr studiów:	X zimowy <input type="checkbox"/> letni
Typ przedmiotu	X obowiązkowy <input type="checkbox"/> ograniczonego wyboru <input type="checkbox"/> wolnego wyboru/ fakultatywny		
Rodzaj przedmiotu	<input type="checkbox"/> kierunkowy X podstawowy		
Język wykładowy	<input type="checkbox"/> polski X angielski <input type="checkbox"/> inny		
* zaznaczyć odpowiednio, zamieniając <input type="checkbox"/> na X			
Liczba godzin			
Forma kształcenia			
	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)	Ćwiczenia specjalistyczne - magisterskie (CM)
	Lektoraty (LE)	Zajęcia wychowania fizycznego-obowiązkowe (WF)	Praktyki zawodowe (PZ)
	Samokształcenie (Czas pracy własnej studenta)	E-learning (EL)	
Semestr zimowy:			

Kształcenie bezpośrednie (kontaktowe)						18									
Kształcenie zdalne synchroniczne	22					15									
Kształcenie zdalne asynchroniczne															
Semestr letni:															
Kształcenie bezpośrednie (kontaktowe)															
Kształcenie zdalne synchroniczne															
Kształcenie zdalne asynchroniczne															
Razem w roku:															
Kształcenie bezpośrednie (kontaktowe)						18									
Kształcenie zdalne synchroniczne	22					15									
Kształcenie zdalne asynchroniczne															
<p>Cele kształcenia: (max. 6 pozycji)</p> <p>C1. Poznanie fizycznych procesów odpowiedzialnych za zjawiska przebiegające w układach biologicznych na poziomie: biomolekuł., błon biologicznych, komórek i tkanek;</p> <p>C2. Poznanie fizycznych podstaw funkcjonowania narządów zmysłów, układu krążenia, pobudliwości elektrycznej komórek związanej z transmisją sygnałów w układzie nerwowym, transmisją nerwowo-mięśniową i aktywnością elektryczną serca;</p> <p>C3. Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki medycznej na temat nowoczesnych metod terapii i diagnostyki, w których wykorzystuje się ultradźwięki oraz różne rodzaje promieniowania elektromagnetycznego, w tym promieniowania jonizującego (przykłady – USG, tomografia komputerowa, PET, tomografia jądrowego rezonansu magnetycznego, wykorzystanie laserów w medycynie);</p> <p>C4. Poznanie wpływu wybranych czynników fizycznych na organizm człowieka, co ma istotne znaczenie dla wyboru metod terapii w medycynie fizykalnej, a także dla ochrony pacjenta i personelu medycznego przed szkodliwym wpływem określonych czynników fizycznych działających na organizm w trakcie terapii lub diagnostyki.</p>															
Macierz efektów uczenia się dla modułu/przedmiotu w odniesieniu do metod weryfikacji zamierzonych efektów uczenia się oraz formy realizacji zajęć:															
Numer efektu uczenia się przedmiotowego	Numer efektu uczenia się kierunkowego	Student, który zaliczy moduł/przedmiot wie/umie/potrafi				Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów uczenia się (formujące i				Forma zajęć dydaktycznych ** wpisz symbol					

			podsumowujące)	
W01.	B.W5.	Zna prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy oraz czynniki wpływające na opór naczyniowy przepływu krwi	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin pisemny	WY, CL
W02.	B.W6.	Zna naturalne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin pisemny	WY, CL
W03.	B.W7.	Zna fizykochemiczne podstawy działania narządów zmysłów	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin pisemny	WY, CL
W04.	B.W8.	Zna fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin pisemny	WY, CL
W05.	B.W9.	Zna fizyczne podstawy wybranych technik terapeutycznych, w tym ultradźwięków i naświetlań	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin pisemny	WY, CL
W06.	B.W20.	Zna podstawowe pobudzenia i przewodzenia w układzie nerwowym oraz wyższe czynności nerwowe, a także fizjologię mięśni prążkowanych i gładkich oraz funkcje krwi	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin pisemny	WY, CL
W07.	B.W29.	Zna zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin pisemny	WY, CL
U01.	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	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin pisemny	CL
U02.	B.U2	Potrafi ocenić szkodliwość dawki promieniowania jonizującego i stosuje się do zasad ochrony radiologicznej	Odpowiedź ustna, kolokwium, egzamin pisemny	CL
U03.	B.U9.	Obsługuje proste przyrządy pomiarowe oraz ocenia dokładność wykonywanych pomiarów	Odpowiedź ustna	CL
U04.	B.U13.	Planuje i wykonuje proste badania naukowe oraz interpretuje jego wyniki i wyciąga wnioski	Odpowiedź ustna	CL
K01		Wykonując ćwiczenia praktyczne (laboratoryjne): współpracuje w grupie, aktywnie wykonuje pomiary eksperymentalne, przyjmuje odpowiedzialność za udostępnioną do badań aparaturę.		
<p>** WY - wykład; SE - seminarium; CA - ćwiczenia audytoryjne; CN - ćwiczenia kierunkowe (niekliniczne); CK - ćwiczenia kliniczne; CL - ćwiczenia laboratoryjne; CM - ćwiczenia specjalistyczne (mgr); CS - ćwiczenia w warunkach symulowanych; LE - lektoraty; zajęcia praktyczne przy pacjencie - PP; WF - zajęcia wychowania fizycznego (obowiązkowe); PZ- praktyki zawodowe; SK - samokształcenie, EL- E-learning.</p>				
<p>Proszę ocenić w skali 1-5 jak powyższe efekty lokują państwa zajęcia w działach: przekaz wiedzy, umiejętności czy kształtowanie postaw:</p> <p>Wiedza: 5 Umiejętności: 5 Kompetencje społeczne: 5</p>				
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):				
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)			Obciążenie studenta (h)	
1. Godziny kontaktowe:			18	
2. Godziny w kształceniu zdalnym (e-learning)			37	

3. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):	82,5
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	137,5
Punkty ECTS za moduł/przedmiot	6,5
Uwagi	
<p>Treść zajęć: (proszę wpisać hasłowo tematykę poszczególnych zajęć z podziałem na formę zajęć dydaktycznych, pamiętając, aby przekładała się ona na zamierzone efekty uczenia się)</p>	
<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ultradźwięki w diagnostyce i terapii. 2. Biofizyka zmysłów – akustyka i słuch. 3. Promieniowanie elektromagnetyczne – oddziaływanie z materią. Lasery w medycynie. 4. Biofizyka zmysłów – światło i widzenie. 5. Promieniowanie jonizujące – właściwości, oddziaływanie z materią. 6. Promieniowanie jonizujące – zastosowania medyczne. 7. Podstawy fizyczne magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR) i jego zastosowanie w spektroskopii i obrazowaniu. 8. Podstawy fizyczne przekazywania sygnałów w układzie nerwowym – impuls nerwowy, transmisja synaptyczna. Kanały jonowe – typy i funkcje. 9. Biofizyka krążenia krwi, podstawy fizyczne elektrokardiografii. 10. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Transport bierny i czynny. Budowa i modele błon biologicznych. 11. Zastosowanie termodynamiki do opisu procesów w układach biologicznych. 	
<p>Seminaria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 	
<p>Ćwiczenia</p> <p>Szczegółowy rozkład zajęć znajduje się na stronie internetowej Katedry i Zakładu Biofizyki i Neurobiologii.</p> <p>Ćwiczenia w formie zdalnej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza widm emisyjnych różnych pierwiastków za pomocą spektroskopu i monochromatora. 2. Badanie skręcalności optycznej roztworów i wyznaczenie ich stężeń za pomocą polarymetru. 3. Fluorescencja barwników organicznych i jej zastosowanie w ilościowej analizie luminescencyjnej. 4. Prędkość migracji jonów. 5. Moment magnetyczny w polu magnetycznym. 6. Wyznaczanie rozmiarów cząsteczki kwasu tłuszczowego metodą monowarstwy. 7. Detekcja promieniowania jonizującego na przykładzie licznika Geigera-Mueller. 8. Oddziaływanie promieniowania β z materią. 9. Symulacja pomiarów mikrokalorymetrycznych przemian fazowych lipidów. 10. Badanie progu pobudliwości ucha ludzkiego. 11. Badanie właściwości fal elektromagnetycznych. 12. Wyznaczenie objętości i promienia jednej cząsteczki metodą wiskozymetryczną. 	

13. Absorpcja roztworów barwników organicznych. Analiza składu roztworu.

Ćwiczenia w pracowniach:

1. Pomiar stężenia roztworu koloidalnego metodą nefelometryczną.
2. Model soczewki ocznej i wyznaczanie parametrów pryzmatu.
3. Badanie rozdzielczości czasowej oka ludzkiego.
4. Wyznaczanie różnicy potencjałów na błonie jonoselektywnej w warunkach równowagi.
5. Dipolowy model pracy serca.
6. Analogowy model transmisji synaptycznej.
7. Komputerowa symulacja potencjału czynnościowego aksonu.
8. Badanie progu pobudliwości ucha ludzkiego.
9. Propagacja potencjału czynnościowego wzdłuż aksonów niemylinowanych i mielinowanych.
10. Pomiar prędkości przepływu cieczy przy wykorzystaniu efektu Dopplera.
11. Analiza harmoniczna fal akustycznych.
12. Sonda ultradźwiękowa.

Inne

1.

2.

3.

itd....

Literatura podstawowa: (wymienić wg istotności, nie więcej niż 3 pozycje)

1. Splinter R., Handbook of physics in medicine and biology. CRC Press 2010
2. Tuszyński & Kurzyński, Introduction to Molecular Biophysics, CRC Press 2003
3. Kane SA, Introduction to physics in modern medicine, CRC Press 2009

Literatura uzupełniająca i inne pomoce: (nie więcej niż 3 pozycje)

1. Purves D, Neuroscience, Sinauer Associates, 2004,
2. Bushberg JT, The essential physics of medical imaging, Wolters Kluwer, 2012
3. Cotterill R, Biophysics. An introduction, Wiley & Sons, 2004

Wymagania dotyczące pomocy dydaktycznych: (np. laboratorium, rzutnik multimedialny, inne...)

Laboratoria wyposażone w stanowiska pomiarowe dla każdej grupy ćwiczeniowej, projektor multimedialny, komputery.

Warunki wstępne: (minimalne warunki, jakie powinien student spełnić przed przystąpieniem do modułu/przedmiotu)

Od studentów oczekuje się znajomości podstaw fizyki, chemii oraz biologii.

Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu: (określić formę, kryteria i warunki zaliczenia zajęć wchodzących w zakres modułu/przedmiotu, zasady dopuszczenia do egzaminu końcowego teoretycznego i/lub praktycznego, jego formę oraz wymagania jakie student powinien spełnić by go zdać, a także kryteria na poszczególne oceny) UWAGA! Warunkiem zaliczenia przedmiotu nie może być obecność na zajęciach

Każda nieobecność musi być odrobiona, łącznie z dniami rektorskimi i godzinami dziekańskimi. W tym przypadku rekomendowana jest forma prezentacji lub eseju przygotowanego przez studenta w ramach samokształcenia).

Zaliczenie z ćwiczeń można uzyskać po zweryfikowaniu wiedzy teoretycznej z każdego tematu (odpowiedź ustna lub krótki test pisemny) oraz po weryfikacji sprawozdania pisemnego sporządzonego po przeprowadzeniu przez studenta doświadczenia przewidzianego w ramach ćwiczenia.

Egzamin pisemny składa się z 30-50 pytań (test pojedynczego wyboru). Ocenę pozytywną uzyskuje się pod warunkiem udzielenia poprawnych odpowiedzi na co najmniej 60% pytań.

Ocenę wyższą niż dostateczny uzyskuje się proporcjonalnie do uzyskanego wyniku, przy czym przedziały dla kolejnych (wyższych) ocen są równe. W odniesieniu do egzaminów poprawkowych stosuje się te same zasady co w pierwszym terminie. W przypadku egzaminu poprawkowego wykładowca może zaproponować ustną formę egzaminu.

Ocena:	Kryteria zaliczenia przedmiotu na ocenę:
Bardzo dobra (5,0)	Wynik > 92%
Ponad dobra (4,5)	92% > Wynik > 84%
Dobra (4,0)	84% > Wynik > 76%
Dość dobra (3,5)	76% > Wynik > 68%
Dostateczna (3,0)	68% > Wynik > 60%
	Kryteria zaliczenia przedmiotu na zaliczenie (bez oceny)
zaliczenie	Nie dotyczy Wydziału Lekarskiego

Ocena:	Kryteria oceny z egzaminu:
Bardzo dobra (5,0)	Wynik > 92%
Ponad dobra (4,5)	92% > Wynik > 84%
Dobra (4,0)	84% > Wynik > 76%
Dość dobra (3,5)	76% > Wynik > 68%
Dostateczna (3,0)	68% > Wynik > 60%

Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:	Katedra i Zakład Biofizyki i Neurobiologii
Adres jednostki:	Ul. Chałubińskiego 3a
Numer telefonu:	71 784 15 51
E-mail:	biofizyka@umed.wroc.pl

Osoba odpowiedzialna za przedmiot (koordynator):		dr hab. Olga Wesołowska		
Numer telefonu:		71 784 14 15		
E-mail:		olga.wesolowska@umed.wroc.pl		
Wykaz osób prowadzących poszczególne zajęcia:				
Imię i nazwisko:	Stopień / tytuł naukowy lub zawodowy:	Dyscyplina naukowa:	Wykonywany zawód:	Forma prowadzenia zajęć:
Olga Wesołowska	Dr hab.	Nauki medyczne	Adiunkt	Wykład, Ćwiczenia
Grzegorz Wiera	Dr	Nauki medyczne	Adiunkt	Ćwiczenia
Andrzej Teisseyre	Dr hab.	Nauki medyczne	Adiunkt	Ćwiczenia
Kamila Środa-Pomianek	Dr hab.	Nauki medyczne	Adiunkt	Ćwiczenia
Marcin Kończakowski	Dr hab.	Nauki medyczne	Adiunkt	Ćwiczenia
Anna Palko-Łabuz	Dr	Nauki medyczne	Adiunkt	Ćwiczenia

Data opracowania sylabusa

28.09.2020

Imię i nazwisko autora (autorów) sylabusa:

dr hab. Olga Wesołowska

Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
KATEDRA I ZAKŁAD BIOFIZYKI
I NEUROBIOLOGII
kierownik

prof. dr hab. Jerzy Mozrzyński

Podpis Dziekana wydziału zlecającego przedmiot:

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
Instytut Biologii i Fizyki
Prodziekan ds. Współpracy z Instytutem Angielskim
prof. dr hab. Beata Sobieszkańska