



Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
Wydział Farmaceutyczny
KATEDRA I ZAKŁAD
CHEMII FIZYCZNEJ I BIOFIZYKI
ul. Borowicka 211A, 50-556 Wrocław
tel. 71 34 02 28, 71 784 02 29
faks: 71 784 02 30

Sylabus na rok akademicki: 2020/2021

Cykl kształcenia: 2020-2026

Opis przedmiotu kształcenia

Nazwa modułu/przedmiotu	Biofizyka Biophysics	Grupa szczegółowych efektów kształcenia	
		Kod grupy B	Nazwa grupy FIZYKOCHEMICZNE PODSTAWY FARMACJI
Wydział	Farmaceutyczny		
Kierunek studiów	Farmacja		
Jednostka realizująca przedmiot	Katedra i Zakład Chemii Fizycznej i Biofizyki		
Specjalność			
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 x niestacjonarne		
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów:	<input type="checkbox"/> zimowy x 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	x polski <input type="checkbox"/> 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	Praktyki zawodowe (PZ)
	Samokształcenie (Czas pracy własnej studenta)	E-learning (EL)	

Semestr zimowy:														
Kształcenie bezpośrednie (kontaktowe)														
Kształcenie zdalne synchroniczne														
Kształcenie zdalne asynchroniczne														
Semestr letni:														
Kształcenie bezpośrednie (kontaktowe)						15							35	
Kształcenie zdalne synchroniczne	10												15	
Kształcenie zdalne asynchroniczne														
Razem w roku:														
Kształcenie bezpośrednie (kontaktowe)						15							35	
Kształcenie zdalne synchroniczne	10												15	
Kształcenie zdalne asynchroniczne														
Cele kształcenia: (max. 6 pozycji)														
C1. rozumie fizyczne podstawy procesów fizjologicznych, tj.: krążenia, przewodnictwa nerwowego, wymiany gazowej, ruchu, wymiany substancji														
C2. potrafi charakteryzować wpływ czynników fizycznych środowiska na organizmy żywe, oraz zna metodykę pomiarów wielkości biofizycznych, potrafi wykonać pomiary i wyznaczyć wielkości fizyczne w przypadku organizmów żywych i ich środowiska, oraz potrafi opisać i interpretować zjawiska biofizyczne														
C3. zna i rozumie wybrane biofizyczne aspekty diagnostyki i terapii														
C4. potrafi opisać i analizować przykładowe zjawiska i procesy fizyczne występujące w farmakoterapii i diagnostyce chorób														
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 podsumowujące)	Forma zajęć dydaktycznych ** wpisz symbol										
		Proszę sformułować ok. min 5- max 7 efektów uczenia się - przykładowe czasowniki określające efekt uczenia się w zakresie wiedzy: opisuje, definiuje, objaśnia												
W 01	B. W 1	zna i rozumie fizyczne podstawy procesów fizjologicznych: krążenia, przewodnictwa nerwowego, wymiany gazowej, ruchu, wymiany substancji	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania	WY, CL, SK										

			z ćwiczenia	
W 02	B. W 2	zna i rozumie wpływ czynników fizycznych i chemicznych środowiska na organizm człowieka	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia	WY, CL, SK
W 03	B. W 3	zna i rozumie metodykę pomiarów wielkości biofizycznych	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia	WY, CL, SK
W 04	B. W 4	zna i rozumie biofizyczne podstawy technik diagnostycznych i terapeutycznych	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia	WY, CL, SK
U 01	B. U 1	potrafi mierzyć lub wyznaczać wielkości fizyczne, biofizyczne i fizykochemiczne z zastosowaniem odpowiedniej aparatury laboratoryjnej oraz wykonywać obliczenia fizyczne i chemiczne	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia	WY, CL
U 02	B. U 2	potrafi interpretować właściwości i zjawiska biofizyczne oraz oceniać wpływ czynników fizycznych środowiska na organizmy żywe	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia	WY, CL
U 03	B. U 3	potrafi analizować zjawiska oraz procesy fizyczne wykorzystywane w diagnostyce i terapii chorób	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia	WY, CL
U 04	B. U 9	potrafi analizować właściwości i procesy fizykochemiczne stanowiące podstawę działania biologicznego leków i farmakokinetyki	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia	WY, CL
U 05	B. U 11	wykorzystywać narzędzia matematyczne, statystyczne i informatyczne do opracowywania, interpretacji i przedstawiania wyników doświadczeń, analiz i pomiarów	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia	WY, CL
K 01		jest gotów do dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych	ocena przez osobę prowadzącą zajęcia	CL, SK
K 02		korzysta z obiektywnych źródeł informacji	ocena przez osobę prowadzącą zajęcia	CL, SK

** 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.

Proszę ocenić w skali 1-5 jak powyższe efekty lokuja państwa zajęcia w działach: przekaz wiedzy, umiejętności czy kształtowanie postaw:

Wiedza: 5

Umiejętności: 5

Kompetencje społeczne: 2

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)	Obciążenie studenta (h)
1. Godziny kontaktowe:	25
2. Godziny w kształceniu zdalnym (e-learning)	
3. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):	50
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	75
Punkty ECTS za moduł/przedmiot	3
Uwagi	
Treść zajęć: (proszę wpisać hasłowo tematykę poszczególnych zajęć z podziałem na formę zajęć dydaktycznych, pamiętając, aby przekładała się ona na zamierzone efekty uczenia się)	
Wykłady <ol style="list-style-type: none"> 1. Fizyczne podstawy procesów fizjologicznych 1. Koncepcja pola i energii, pole grawitacyjne, pole elektryczne, pole magnetyczne, charakterystyka pola elektromagnetycznego, - koncepcja promieniowania, promieniowanie jonizujące, promieniowanie niejonizujące, charakterystyka poszczególnych typów promieniowania, - ważniejsze elementy biotermodynamiki, bioenergetyki, termokinetiki i termografii, - informacja i kodowanie, modelowanie biologiczne, fizyczne, analogowe i matematyczne. 2. Fizyczne podstawy procesów fizjologicznych 2. Układ krążenia: biomechanika i geometria naczyń krwionośnych, reologia krwi, elektromagnetyczna i mechaniczna czynność serca; - przewodnictwo nerwowe: potencjały czynnościowe, synapsy i przetwarzanie informacji; - narząd oddechowy: wentylacja płuc, wymiana gazowa; - narząd ruchu: układ ruchu człowieka, biomechanika tkanki kostnej, pobudzenie komórki mięśniowej, skurcz komórek mięśniowych, białka kurczliwe, energetyka mięśni; - wchłanianie, wydalanie i metabolizm jako procesy fizyczne; - wzrok i słuch, parametry opisu funkcji wzroku i słuchu. 3. Charakterystyka wpływu czynników fizycznych i chemicznych środowiska na organizm człowieka: -Mechanizm oddziaływania pola grawitacyjnego, pola elektromagnetycznego i różnych typów promieniowania z materiałem biologicznym, wybrane przykłady oddziaływania, wpływ pola grawitacyjnego, elektrycznego i pola magnetycznego, oraz różnych typów promieniowania na ludzi i zwierzęta, źródła i największe dopuszczalne natężenia, system kontroli ekspozycji, ocena ekspozycji na zróżnicowane pola i typy promieniowania. 4. Metodyka pomiarów wielkości biofizycznych – ocena masy cząsteczkowej biomakromolekuł: sedimentacja, spektrometria, metody jonizacyjne; - ocena wielkości i kształtu biomakromolekuł: reologia i rozpraszanie światła; - rozdział makromolekuł: chromatografia i elektroforeza, struktura makromolekuł – metody krystalograficzne i spektroskopowe; - metody obrazowe: mikroskopia optyczna i elektronowa, elementy spektroskopii biomateriałów. 5. Biofizyczne aspekty diagnostyki i terapii – wykorzystanie fal elektromagnetycznych w obrazowaniu komórek, tkanek i narządów, fala elektromagnetyczna i energia w terapii, promieniowanie rentgenowskie, rentgenowska komputerowa tomografia transmisyjna, spektroskopia NMR, tomografia NMR, tomografia emisyjna SPECT, pozytonowa tomografia komputerowa PET, elementy farmakometrii, NMR, USG, EKG. 	
Seminaria	

Nie dotyczy

Ćwiczenia

1. Wyznaczanie lepkości cieczy na podstawie prawa Poiseuille'a, wyznaczanie masy cząsteczkowej na podstawie pomiarów reologicznych

Zagadnienia: współczynnik lepkości dynamicznej, przepływ laminarny cieczy lepkiej, siła Stokesa, viskozymetr Ostwalda, viskozymetr Hessa, prawo Poiseuille'a, viskozymetr rotacyjny, lepkość względna zawiesiny, lepkość zredukowana, lepkość istotna, równanie Marka-Kuhna-Houwink'a, energia aktywacji cieczy, lepkość właściwa, graniczna liczba lepkościowa, makromolekuły

2. Elektroforeza jako narzędzie badawcze makromolekuł pochodzenia biologicznego.

Zagadnienia: podstawy elektrochemii i teorii elektrolitów, teoria elektroforezy, pole elektryczne, potencjał elektrokinetyczny, ruchliwość elektroforetyczna, ogniskowanie elektroforetyczne, elektroforeza dwuwymiarowa

3. Wyznaczanie rozkładu temperatury na powierzchni ciała ludzkiego

Zagadnienia: termometry bimetaliczne, termometry oporowe, termometry półprzewodnikowe, termoogniwa i termopary, temperatura i ciepło, biokalorymetria, energia wewnętrzna, entropia, entalpia.

4. Zastosowanie zasad optyki w mikroskopii – zdolność rozdzielcza mikroskopu, parametry obserwacji wybranego obiektu biologicznego

Zagadnienia: zasady optyki, załamanie i rozproszenie światła, mikroskop optyczny, mikroskop elektronowy, zdolność rozdzielcza, fala elektromagnetyczna, powiększenie obiektywu, immersja, ciemne pole widzenia, ultramikroskop, kontrast fazowy, światło spolaryzowane

5. Promieniowanie widzialne- spektrometria, widma absorpcyjne

Zagadnienia: fala elektromagnetyczna, stała Plancka, zasada działania spektrofotometru, przejścia elektronowe, poziomy energetyczne, prawo Lamberta-Beera i odstępstwa od tego prawa, zakresy spektralne.

6. Gęstość-zjawisko kontrakcji

Zagadnienia: stężenie procentowe roztworów, wyznaczanie gęstości metodą piknometryczną, wykresy korelacji

Inne

Nie dotyczy

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

1. Jaroszyk F. (red.), Biofizyka – podręcznik dla studentów, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2008, ss.: 90-256, 296-301, 338-662, 665-823

2. Aniołczyk H. (red.), Pola elektromagnetyczne – źródła, oddziaływanie, ochrona, Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Łódź, 2000, ss.: 23-288.

3. Słószarek G., Biofizyka molekularna – zjawiska, instrumenty, modelowanie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011, ss. 311-513

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

1. Hryniewicz A.Z., Rokita E. (red.), Cz. 1. Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1999, ss.115-219, 239-321., Cz.

2. Hryniewicz A.Z., Rokita E. (red.), Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000.

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

3. Terlecki J. (red.), Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki i fizyki, podręcznik dla studentów,

Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1999.

Wymagania dotyczące pomocy dydaktycznych: (np. laboratorium, rzutnik multimedialny, inne...) sala wykładowa, komputer z rzutnikiem multimedialnym, dydaktyczne laboratorium biofizyczne wyposażone w wiskozymetry, mikroskopy, termometry, tensjometry i oscylografy, komputery

Warunki wstępne: (minimalne warunki, jakie powinien student spełnić przed przystąpieniem do modułu/przedmiotu) podstawy fizyki z zakresu szkoły średniej, uniwersytecki kurs biologii, anatomii i fizjologii, matematyki wg. aktualnego programu studiów.

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

Zaliczenie przedmiotu:

zaliczenie ćwiczeń praktycznych polegające na:

- 1) uzyskaniu odpowiedniej pozytywnej oceny ze wszystkich sprawdzianów cząstkowych na podstawie materiału obejmującego ćwiczenia, zgodnie z regulaminem pracowni
- 2) poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń,
- 3) zaliczenie sprawozdania z każdego ćwiczenia,
- 4) w przypadku zaliczenia wszystkich sprawozdań ale niespełnienia pozostałych warunków zdanie kolokwium zaliczeniowego z materiału obejmującego ćwiczenia

egzamin: zdanie egzaminu testowego, zgodnie z załączoną tabelą, test jednokrotnego wyboru, cztery możliwe odpowiedzi.

Ocena:	Kryteria zaliczenia przedmiotu na ocenę:
Bardzo dobra (5,0)	Nie dotyczy
Ponad dobra (4,5)	Nie dotyczy
Dobra (4,0)	Nie dotyczy
Dość dobra (3,5)	Nie dotyczy
Dostateczna (3,0)	Nie dotyczy
	Kryteria zaliczenia przedmiotu na zaliczenie (bez oceny)
zaliczenie	Nie dotyczy

Ocena:	Kryteria oceny z egzaminu:
Bardzo dobra (5,0)	uzyskanie 96-100 % punktów z egzaminu
Ponad dobra (4,5)	uzyskanie 91-95 % punktów z egzaminu
Dobra (4,0)	uzyskanie 81-90 % punktów z egzaminu
Dość dobra	uzyskanie 71-80 % punktów z egzaminu

(3,5)	
Dostateczna (3,0)	uzyskanie 61-70 % punktów z egzaminu

Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:	Katedra i Zakład Chemii Fizycznej i Biofizyki
Adres jednostki:	50-556 Wrocław, ul. Borowska 211a
Numer telefonu:	tel. 71 78 40 229 (sekretariat) 71 78 40 231 (kierownik Katedry)
E-mail:	email: wf-6@umed.wroc.pl

Osoba odpowiedzialna za przedmiot (koordynator):		prof. dr hab. Witold Musiał		
Numer telefonu:		tel. 71 78 40 231		
E-mail:		witold.musial@umed.wroc.pl		
Wykaz osób prowadzących poszczególne zajęcia:				
Imię i nazwisko:	Stopień / tytuł naukowy lub zawodowy:	Dyscyplina naukowa:	Wykonywany zawód:	Forma prowadzenia zajęć:
Witold Musiał	prof. dr hab. n. farmaceutycznych	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	wykłady
Andrzej Dryś	dr n. farmaceutycznych	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Monika Gasztych	dr n. farmaceutycznych	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Agnieszka Gola	dr n. farmaceutycznych	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Iwona Golonka	dr n. chemicznych	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Jerzy Hładyszowski	dr n. przyrodniczych	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Justyna Kobryń	mgr farmacji	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Agnieszka Kostrzębska	mgr farmacji	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Maria J. Szczygieł	dr n. farmaceutycznych	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne

Tomasz Urbaniak	dr n. farmaceutycznych	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Dorota Wójcik- Pastuszka	dr n. farmaceutycznych	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne

Data opracowania sylabusa

18.09.2020

Imię i nazwisko autora (autorów) sylabusa:

prof. dr hab. Witold Musiał
dr Dorota Wójcik-Pastuszka

Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia

Podpis Dziekana wydziału zlecającego przedmiot:

Uniwersytet Medyczny
Im. Piastów Śląskich we Wrocławiu
WYDZIAŁ FARMACEUTYCZNY
DZIEKAN

dr hab. Marcin Maczyński
(2)

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
KATEDRA I ZAKŁAD
CHEMII FIZYCZNEJ I BIOFIZYKI
kierownik

prof. dr hab. Witold Musiał