



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

Sylabus na rok akademicki: 2021/2022

Cykl kształcenia: 2021-2027

Opis przedmiotu kształcenia

Nazwa przedmiotu	Biofizyka Biophysics		Grupa szczegółowych efektów uczenia się										
			Grupa zajęć (kod grupy) B	Nazwa grupy Fizykochemiczne Podstawy Farmacji									
Wydział	Farmaceutyczny												
Kierunek studiów	Farmacja												
Poziom studiów	<input checked="" type="checkbox"/> jednolite magisterskie <input type="checkbox"/> I stopnia <input type="checkbox"/> II stopnia <input type="checkbox"/> III stopnia <input type="checkbox"/> podyplomowe												
Forma studiów	<input checked="" type="checkbox"/> stacjonarne <input checked="" type="checkbox"/> niestacjonarne												
Rok studiów	pierwszy	Semestr studiów:	<input type="checkbox"/> zimowy <input checked="" type="checkbox"/> letni										
Typ przedmiotu	<input checked="" type="checkbox"/> obowiązkowy <input type="checkbox"/> ograniczonego wyboru <input type="checkbox"/> wolnego wyboru/ fakultatywny												
Język wykładowy	<input checked="" type="checkbox"/> polski <input type="checkbox"/> angielski												
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)	Lektoraty (LE)	Zajęcia wychowania fizycznego (WF)	Praktyki zawodowe (PZ)	Samokształcenie kierowane (SK)	E-learning (EL)
Semestr zimowy:													
..... (Nazwa jednostki realizującej przedmiot)													
Kształcenie bezpośrednie ¹													
Kształcenie zdalne ²													
Semestr letni:													

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

² Kształcenie z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

Katedra i Zakład Chemii Fizycznej i Biofizyki (Nazwa jednostki realizującej przedmiot)														
Kształcenie bezpośrednie						15								
Kształcenie zdalne	10													
Razem w roku:														
Katedra i Zakład Chemii Fizycznej i Biofizyki (Nazwa jednostki realizującej przedmiot)														
Kształcenie bezpośrednie						15								
Kształcenie zdalne	10													
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														
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 symbol						
	Proszę sformułować ok. min 5- max 7 efektów uczenia się - przykładowe czasowniki określające efekt uczenia się w zakresie wiedzy: opisuje, definiuje, objaśnia													
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 z ćwiczenia	WY, CL						
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						
B. W 3	zna i rozumie metodykę pomiarów wielkości biofizycznych						ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów,	WY, CL						

		ocena sprawozdania z ćwiczenia	
B. W 4	zna i rozumie biofizyczne podstawy technik diagnostycznych i terapeutycznych	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia	WY, CL
	Proszę sformułować ok. min 5- max 7 efektów uczenia się - przykładowe czasowniki określające efekt uczenia się w zakresie umiejętności: stosuje, wykonuje, rozwiązuje		
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
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
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
	Proszę sformułować ok.2-3 postawy - przykładowy czasownik określający efekt uczenia się w zakresie postaw: kreuje, chętnie uczestniczy, współpracuje w grupie, aktywnie uczestniczy		
	jest gotów do dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych	ocena przez osobę prowadzącą zajęcia	CL
	korzysta z obiektywnych źródeł informacji	ocena przez osobę prowadzącą zajęcia	CL

* 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 studenta
1. Godziny w kontakcie bezpośrednim:	15
2. Godziny w kształceniu zdalnym:	10
3. Godziny indywidualnej pracy własnej studenta:	50

4. Godziny samokształcenia kierowanego:	
Sumaryczny nakład pracy studenta:	75
Punkty ECTS za przedmiot:	3
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	
<p>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, termokinetyki i termografii, - informacja i kodowanie, modelowanie biologiczne, fizyczne, analogowe i matematyczne.</p> <p>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, wydalenie i metabolizm jako procesy fizyczne; - wzrok i słuch, parametry opisu funkcji wzroku i słuchu.</p> <p>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.</p> <p>4. Metodyka pomiarów wielkości biofizycznych – ocena masy cząsteczkowej biomakromolekuł: sedymentacja, 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.</p> <p>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.</p>	
Seminaria	
Nie dotyczy	
Ćwiczenia	
<p>1. Wyznaczanie lepkości cieczy na podstawie prawa Poiseuille’a, wyznaczanie masy cząsteczkowej na podstawie pomiarów reologicznych</p> <p>Zagadnienia: współczynnik lepkości dynamicznej, przepływ laminarny cieczy lepkiej, siła Stokesa, wiskozymetr Ostwalda, wiskozymetr Hessa, prawo Poiseuille’a, wiskozymetr rotacyjny, lepkość względna zawiesiny, lepkość zredukowana, lepkość istotna, równanie Marka-Kuhna-Houwink’a, energia aktywacji cieczy, lepkość właściwa, graniczna liczba lepkościowa, makromolekuły</p> <p>2. Elektroforeza jako narzędzie badawcze makromolekuł pochodzenia biologicznego.</p> <p>Zagadnienia: podstawy elektrochemii i teorii elektrolitów, teoria elektroforezy, pole elektryczne, potencjał elektrokinetyczny, ruchliwość elektroforetyczna, ogniskowanie elektroforetyczne, elektroforeza dwuwymiarowa</p> <p>3. Wyznaczanie rozkładu temperatury na powierzchni ciała ludzkiego</p> <p>Zagadnienia: termometry bimetaliczne, termometry oporowe, termometry półprzewodnikowe, termoogniwa i termopary, temperatura i ciepło, biokalorymetria, energia wewnętrzna, entropia, entalpia.</p>	

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.
2. Hryniewicz A.Z., Rokita E. (red.), Cz. 2. Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000.
3. Jóźwiak Z., Bartosz G. (red.), Biofizyka – wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005.
4. Terlecki J. (red.), Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki i fizyki, podręcznik dla studentów, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1999.

Warunki wstępne: (minimalne warunki, jakie powinien student spełnić przed przystąpieniem do 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 przedmiotu, zasady dopuszczenia do egzaminu końcowego teoretycznego 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 ³
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) ³
zaliczenie	Nie dotyczy

Ocena:	Kryteria oceny z egzaminu ³
Bardzo dobra (5,0)	Uzyskanie 95-100% punktów z egzaminu
Ponad dobra (4,5)	Uzyskanie 91-95% punktów z egzaminu
Dobra (4,0)	Uzyskanie 81-90% punktów z egzaminu
Dość dobra (3,5)	Uzyskanie 71-80% punktów z egzaminu
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:	(0-71) 78 40 229 (sekretariat), (0-71) 78 40 231 (kierownik Katedry)
E-mail:	email: wf-6@umed.wroc.pl

Osoba odpowiedzialna za przedmiot:	prof. dr hab. Witold Musiał			
Numer telefonu:	(0-71) 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

³ Weryfikacja musi obejmować wszystkie efekty uczenia się, realizowane podczas wszystkich form kształcenia w ramach danego przedmiotu.

Andrzej Dryś	dr n. farmaceutyczn ych		nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Monika Gasztych	dr n. farmaceutyczn ych	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Agnieszka Gola	dr n. farmaceutyczn ych	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Iwona Golonka	dr n. chemicznych	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Jerzy Hładyszowski	dr n. przyrodniczy ch		nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Justyna Kobryń	mgr farmacji.	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Agnieszka Kostrzębska	mgr farmacji.		nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Maria J. Szczygieł	dr n. farmaceutyczn ych		nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Tomasz Urbaniak	dr n. farmaceutyczn ych	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Dorota Wójcik- Pastuszka	dr n. farmaceutyczn ych	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Remigiusz Zapolski			doktorant	ćwiczenia laboratoryjne

Data opracowania sylabusa

Imię i nazwisko autora (autorów) sylabusa:

30.06.2021

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

Podpis Kierownika/ów jednostki/ek

Prowadzącej/ych zajęcia

Uniwersytet Medyczny
im. Piastów Śląskich we Wrocławiu
WYDZIAŁ FARMACEUTYCZNY
DZIEKAN

Podpis Dziekana wydziału zlecającego przedmiot:

dr hab. Marcin Maczyński, profesor uczelni

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
KATEDRA FIZYKI
CHEMII FIZYCZNEJ I BIOFIZYKI
kierownik

prof. dr hab. Witold Musiał

³ Weryfikacja musi obejmować wszystkie efekty uczenia się, realizowane podczas wszystkich form kształcenia w ramach danego przedmiotu.

