



Sylabus														
Opis przedmiotu kształcenia														
Nazwa modułu/przedmiotu	BIOFIZYKA BIOPHYSICS									Grupa szczegółowych efektów kształcenia				
										Kod grupy	Nazwa grupy			
Wydział	Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej													
Kierunek studiów	Analityka Medyczna													
Specjalności														
Poziom studiów	jednolite magisterskie X * I stopnia ☐ II stopnia ☐ III stopnia ☐ podyplomowe ☐													
Forma studiów	X stacjonarne X niestacjonarne													
Rok studiów	I								Semestr studiów:	X zimowy ☐ letni				
Typ przedmiotu	X obowiązkowy ☐ ograniczonego wyboru ☐ wolny wybór/ fakultatywny													
Rodzaj przedmiotu	☐ kierunkowy X podstawowy													
Język wykładowy	X polski ☐ angielski ☐ inny													
* zaznaczyć odpowiednio, zamieniając ☐ na X														
Liczba godzin														
Forma kształcenia														
Jednostka realizująca przedmiot	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:														
	20					25							95	
Semestr letni														



Razem w roku: 140												
	20				25						95	

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

C3. zna metodykę pomiarów wielkości biofizycznych, potrafi wykonać pomiary i wyznaczyć wielkości fizyczne w przypadku organizmów żywych i ich środowiska, potrafi opisać i interpretować wybrane zjawiska biofizyczne

C4. zna i rozumie przykładowe biofizyczne aspekty diagnostyki i terapii

C5. potrafi opisać i analizować przykładowe zjawiska i procesy fizyczne występujące w farmakoterapii i diagnostyce chorób

Macierz efektów kształcenia dla modułu/przedmiotu w odniesieniu do metod weryfikacji zamierzonych efektów kształcenia oraz formy realizacji zajęć:				
Numer efektu kształcenia przedmiotowego	Numer efektu kształcenia kierunkowego	Student, który zaliczy moduł/przedmiot wie/umie/potrafi	Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia (formujące i podsumowujące)	Forma zajęć dydaktycznych ** wpisz symbol
W 01	K_W 01	zna i rozumie funkcje komórek, tkanek, narządów i układów organizmu ludzkiego oraz współzależności ich budowy i funkcji na poziomie zjawisk biofizycznych	ocena sprawdzianu częściowego, egzamin pisemny	WY, CL
W 02	K_W 03	rozumie biofizyczne podstawy funkcjonowanie: układu krążenia, oddechowego, pokarmowego, krwionośnego, moczowego, odpornościowego i nerwowego	ocena sprawdzianu częściowego, egzamin pisemny	WY, CL
W 03	K_W 08	rozumie fizyczne podstawy procesów biologicznych oraz metod pomiarowych stosowanych w diagnostyce laboratoryjnej	ocena sprawdzianu częściowego, egzamin pisemny	WY, CL
W 04	K_W 10	rozumie mechanizmy zjawisk fizycznych i przemian chemicznych oraz relacje między zjawiskami i parametrami biofizycznymi i fizykochemicznymi	ocena sprawdzianu częściowego, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	WY, CL
W 05	K_W 16	rozumie biofizyczne podstawy zasad funkcjonowania aparatury stosowanej w medycynie laboratoryjnej	ocena sprawdzianu częściowego, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	WY, CL
U 01	K_U 32	potrafi posługiwać się odczynnikami chemicznymi, precyzyjnie ważyć i	ocena sprawdzianu częściowego, ocena	WY, CL



		mierzyć, sporządzać roztwory i mieszaniny, przeprowadzać obliczenia chemiczne	wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia	
U 02	K_U 33	potrafi mierzyć, interpretować i opisywać właściwości fizykochemiczne badanych substancji	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia	WY, CL
U 03	K_U 38	potrafi współdziałać w planowaniu i realizacji zadań badawczych	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia	CL
U 04	K_U 39	potrafi formułować i wykorzystywać wnioski z badań naukowych i własnych obserwacji	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia	CL
K 01	K_K 02	potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	ocena współpracy i pracy grupowej, ocena interakcji z osobą prowadzącą zajęcia	CL
K 02	K_K 03	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji, postawionego w ramach ćwiczeń, zadania badawczego	ocena jakości sprawozdania z ćwiczenia, ocena właściwej hierarchizacji podzadań w wykonywanym zadaniu	CL

** 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 lokują państwa zajęcia w działach: przekaz wiedzy, umiejętności czy kształtowanie postaw:

Wiedza: 4

Umiejętności: 3

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:	45
2. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):	95
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	140
Punkty ECTS za moduł/przedmiotu	5
Uwagi	

Treść zajęć: (proszę wpisać hasłowo tematykę poszczególnych zajęć z podziałem na formę zajęć dydaktycznych, pamiętając, aby przekładała się ona na zamierzone efekty kształcenia)

Wykłady

1. Fizyczne podstawy procesów fizjologicznych I



- układ krążenia: biomechanika i geometria naczyń krwionośnych, reologia krwi, elektromagnetyczna i mechaniczna czynność serca, - przewodnictwo nerwowe: potencjały czynnościowe, synapsy, - narząd oddechowy: wentylacja płuc, wymiana gazowa, - narząd ruchu: układ ruchu człowieka, biomechanika tkanki tkanki kostnej.

2. Fizyczne podstawy procesów fizjologicznych II

- pobudzenie komórki mięśniowej, skurcz komórek mięśniowych, - błona komórkowa: transport przez błonę komórkową, potencjał spoczynkowy błony, modele błony komórkowej, - wzrok i słuch: widzialne promieniowanie elektromagnetyczne, fala akustyczna, parametry opisu funkcji wzroku i słuchu, sposoby oceny wzroku i słuchu

3. **Charakterystyka wpływu czynników fizycznych środowiska na organizmy żywe:** – pole elektryczne, pole magnetyczne, promieniowanie jonizujące, promieniowanie niejonizujące: charakterystyka pola elektromagnetycznego, charakterystyka poszczególnych typów promieniowania, 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: 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.

5. **Biofizyczne aspekty diagnostyki i terapii** – wykorzystanie fal elektromagnetycznych w mikroskopii i 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.

6. **Pomiary i wyznaczanie wielkości fizycznych w przypadku organizmów żywych i ich środowiska** - ważniejsze elementy biotermodynamiki, bioenergetyki, termokinetyki i termografii

7. **Opis i interpretacja właściwości i zjawisk biofizycznych** –modelowanie biologiczne, fizyczne, analogowe i matematyczne na przykładzie pomiarów farmakometrycznych

8. **Ocena wpływu czynników fizycznych środowiska na organizmy żywe** - mechanizm oddziaływania pola elektromagnetycznego i różnych typów promieniowania z materiałem biologicznym, wybrane przykłady oddziaływania, wpływ pola elektrycznego i pola magnetycznego, oraz różnych typów promieniowania na ludzi i zwierzęta.

9. **Opis i analiza zjawisk i procesów fizycznych występujących w farmakoterapii i diagnostyce chorób:** elementy farmakometrii, NMR, USG, EKG.

10. **Dynamika rozwoju wybranych metod diagnostycznych** – osiągnięcia ostatniej dekady w zastosowaniu fizyki jądrowej i fal elektromagnetycznych w diagnostyce medycznej i metodach spektroskopowych.

Seminaria

1. NIE DOTYCZY

Ćwiczenia prowadzone są w poniższych blokach tematycznych:

1. Zróżnicowanie metod pomiaru gęstości cieczy i ciał stałych

Zagadnienia: ciężar właściwy, piknometr, waga Mohra, naczynia połączone, areometr, gęstościomierz promieniotwórczy, gęstościomierz ultradźwiękowy, ciężar, siła wyporu, podstawy obliczeń, jednostki gęstości

2. Lepkość cieczy i masa molowa

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, lepkość właściwa, równanie Marka-Kuhna-Houwinka,



energia aktywacji cieczy, lepkość właściwa, graniczna liczba lepkościowa, lepkość istotna, masa molowa makromolekuły, podstawy obliczeń, jednostki lepkości i masy molowej 3. Napięcie powierzchniowe i krytyczne stężenie micelarne Zagadnienia: napięcie powierzchniowe, współczynnik napięcia powierzchniowego cieczy, metoda kapilarna, metoda stalagmometryczna, prawo Laplace'a, metoda pęcherzykowa, krytyczne stężenie micelarne, parachora, surfaktanty, HLB, aktywność powierzchniowa, parametry monomolekularnej warstwy lipidowej, podstawy obliczeń, jednostki napięcia powierzchniowego 4. Kalorymetria i termometria, ocena przepływu krwi w kończynie metodą kalorymetryczną Zagadnienia: termometry bimetaliczne, termometry oporowe, termometry półprzewodnikowe, termoogniwa i termopary, temperatura i ciepło, biokalorymetria, temperatura, ciepło, energia wewnętrzna, entalpia, entropia, inne przykładowe funkcje stanu, podstawy obliczeń, jednostki temperatury, ciepła, entalpii, entropii 5. Zastosowanie zasad optyki w mikroskopii 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, zapisywanie i obróbka cyfrowa danych z mikroskopu; zdolność rozdzielcza mikroskopu, parametry obserwacji wybranego obiektu biologicznego, zapis i interpretacja danych 6. Zastosowanie wybranych metod obliczeniowych Zagadnienia: interpretacji wyników badań w biofizyce, przykłady z zakresu fizyki ruchu, termodynamiki, biotermodynamiki
Inne 1. 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. Słósarek 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 biologii i fizyki z zakresu szkoły średniej



Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu:(określić formę 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)

Zaliczenie ćwiczeń:

- uzyskanie średniej co najmniej 3,00 ze sprawdzianów cząstkowych na podstawie wiedzy z zakresu wykładu i materiału przygotowawczego do ćwiczeń,
- poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń praktycznych ,
- zaliczenie sprawozdania z każdego ćwiczenia,
- w przypadku zaliczenia sprawozdań z ćwiczeń ale niespełnienia pozostałych warunków: zdanie kolokwium zaliczeniowego z materiału obejmującego wykład i ćwiczenia

Zaliczenie przedmiotu:

zdanie pisemnego egzaminu problemowego: za każde pytanie egzaminacyjne student może uzyskać ustaloną maksymalną liczbę punktów. Egzamin składa się z pięciu pytań problemowych; za odpowiedź na jedno pytanie można uzyskać maksymalnie od 6 do 12 punktów, w zależności od stopnia trudności pytania. Suma maksymalnej liczby punktów za wszystkie pytania postawione na egzaminie stanowi 100 % możliwych do zebrania punktów.

Ocena:	Kryteria oceny: (tylko dla przedmiotów/modułów kończących się egzaminem,)
Bardzo dobra (5,0)	uzyskanie co najmniej 90,1 % punktów z egzaminu
Ponad dobra (4,5)	uzyskanie 90,0 % - 80,1 % punktów z egzaminu
Dobra (4,0)	uzyskanie 80,0 % -70,1 % punktów z egzaminu
Dość dobra (3,5)	uzyskanie 70,0 % -60,1 % punktów z egzaminu
Dostateczna (3,0)	uzyskanie 60,0 % -50,1 % punktów z egzaminu

Nazwa i adres jednostki prowadzącej moduł/przedmiot, kontakt: tel. i adres email

Katedra i Zakład Chemii Fizycznej

Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

50-556 Wrocław, ul. Borowska 211a

email: wf-6@umed.wroc.pl

tel. 71 78 40 229 (sekretariat) 71 78 40 231 (kierownik Katedry)

Koordinator / Osoba odpowiedzialna za moduł/przedmiot, kontakt: tel. i adres email

dr hab. Witold Musiał , biofizyka, tel. 71 78 40 231, witold.musial@umed.wroc.pl



Wykaz osób prowadzących poszczególne zajęcia: Imię i Nazwisko, stopień/tytuł naukowy lub zawodowy, dziedzina naukowa, wykonywany zawód, forma prowadzenia zajęć .

Witold Musiał, dr hab. – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, wykłady

Andrzej Dryś, dr n. farm. – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Monika Gasztych, mgr – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Agnieszka Gola, dr n. farm – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Iwona Golonka, dr n. chem. – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Jerzy Hładyszowski, dr n. chem. – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Agnieszka Krause, mgr – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Justyna Kobryń, mgr - nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Maria J. Szczygiel, dr n. farm. – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Tomasz Urbaniak, mgr – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Dorota Wójcik-Pastuszka, dr n. farm – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Data opracowania sylabusu

31.05.2016

Sylabus opracował(a)

dr hab. Witold Musiał
dr Agnieszka Gola

Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia

.....

Podpis Dziekana właściwego wydziału

.....