



Sylabus 2017/2018														
Opis przedmiotu kształcenia														
Nazwa modułu/przedmiotu	Biofizyka										Grupa szczegółowych efektów kształcenia			
											Kod grupy B	Nazwa grupy Naukowe Podstawy Medycyny		
Wydział	Lekarski													
Kierunek studiów	lekarski													
Specjalności	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 X niestacjonarne													
Rok studiów	I					Semestr studiów:		X zimowy <input type="checkbox"/> letni						
Typ przedmiotu	X obowiązkowy <input type="checkbox"/> ograniczonego wyboru <input type="checkbox"/> wolny wybór/ fakultatywny													
Rodzaj przedmiotu	X kierunkowy <input type="checkbox"/> 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														
Jednostka realizująca przedmiot	Wykłady (WY)	Seminaria (SE)	Ćwiczenia audytorialne (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:														
	22					33								
Semestr letni														
Razem w roku:														
	22					33								
Cele kształcenia: (max. 6 pozycji)														
C1. poznanie fizycznych procesów odpowiedzialnych za zjawiska przebiegające w układach biologicznych na														

M. K.



poziomie: biomolekuł, błon biologicznych, komórek i tkanek;

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;

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);

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.

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
W01	B.W5	zna prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy oraz czynniki wpływające na opór naczyniowy przepływu krwi	odpowiedź ustna, egzamin pisemny	WY, CL
W02	B.W6	zna naturalne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią;	odpowiedź ustna, egzamin pisemny	WY, CL
W03	B.W7	zna fizykochemiczne podstawy działania narządów zmysłów;	odpowiedź ustna, egzamin pisemny	WY, CL
W04	B.W8	zna fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania;	odpowiedź ustna, egzamin pisemny	WY, CL
W05	B.W9	zna fizyczne podstawy wybranych technik terapeutycznych, w tym ultradźwięków i naświetlań;	odpowiedź ustna, egzamin pisemny	WY, CL
W06	B.W24	zna podstawy pobudzenia i przewodzenia w układzie nerwowym oraz wyższe czynności	odpowiedź ustna, egzamin pisemny	WY, CL

An



W07	B.W34.	nerwowe, a także fizjologię mięśni prążkowanych i gładkich oraz funkcje krwi; zna zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny.	odpowiedź ustna, 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, egzamin pisemny	CL
U02	B.U2	potrafi ocenić szkodliwość dawki promieniowania jonizującego i stosuje się do zasad ochrony radiologicznej;	odpowiedź ustna, egzamin pisemny	CL
U03	B.U10	obsługuje proste przyrządy pomiarowe oraz ocenia dokładność wykonywanych pomiarów;	odpowiedź ustna	CL
U04	B.U14	planuje i wykonuje proste badanie naukowe oraz interpretuje jego wyniki i wyciąga wnioski.	odpowiedź ustna	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: +++++

Umiejętności: +++++

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):

Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)	Obciążenie studenta (h)
1. Godziny kontaktowe:	55
2. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):	87,6
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	142,6



Punkty ECTS za moduł/przedmiotu	6.0
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 Każdy wykład trwa 1h 30 min	
<ol style="list-style-type: none">1. Oddziaływania molekularne. Budowa i modele błon biologicznych.2. Zastosowanie termodynamiki do opisu zjawisk w układach biologicznych.3. Bierny i aktywny transport przez błony biologiczne. Kanały jonowe – podział na typy, mechanizmy działania oraz funkcje biologiczne.4. Biofizyka zmysłów – światło i wzrok.5. Biofizyka zmysłów – akustyka i słuch.6. Ultradźwięki w diagnostyce i terapii.7. Biofizyka układu krążenia.8. Promieniowanie jonizujące – właściwości fizyczne, oddziaływanie na materię oraz zastosowanie w medycynie.9. Podstawy fizyczne magnetycznego rezonansu jądrowego oraz jego zastosowanie w spektroskopii i obrazowaniu.10. Wybrane metody eksperymentalne w biofizyce molekularnej, komórkowej i na poziomie tkanek.	
Seminaria -	
Ćwiczenia każde ćwiczenie trwa 2h 15 min	
Pracownia Bioakustyki i Biomechaniki	
<ol style="list-style-type: none">1. Ultradźwiękowe zjawisko Dopplera2. Audiometria3. Analiza harmoniczna fal akustycznych.4. Wyznaczanie ciężaru cząsteczkowego makrocząsteczek z pomiaru lepkości roztworu koloidalnego.5. Badanie właściwości fal elektromagnetycznych.6. Sonda ultradźwiękowa.7. Wyznaczanie przemian fazowych lipidów przy zastosowaniu symulacji pomiarów mikro kalorymetrycznych.	
Pracownia Bioelektryczności	
<ol style="list-style-type: none">1. Komputerowa symulacja potencjału czynnościowego aksonu.2. Detekcja promieniowania jonizującego na przykładzie licznika Geigera-Mueller'a.3. Wyznaczanie różnicy potencjałów na błonie jonoselektywnej w warunkach równowagi.4. Dipolowy model pracy serca.5. Wyznaczanie współczynnika pochłaniania promieniowania jonizującego.6. Analogowy model transmisji synaptycznej.7. Wyznaczanie różnicy latencji wzrokowej w zjawisku Pulfricha.8. Transport jonów przez błony.	
Pracownia Biooptyki i Spektroskopii	
<ol style="list-style-type: none">1. Badanie widm emisji.2. Pomiar stężenia roztworu koloidalnego metodą nefelometryczną.3. Polaryzacja światła, zastosowanie sacharymetru do pomiaru stężenia cukru.4. Fluorescencja oraz jej zastosowanie w analizie zjawiska luminescencji.5. Model soczewki ocznej i wyznaczenie parametrów pryzmatu.6. Absorpcja roztworów barwników organicznych. Analiza składu roztworów.7. Badanie rozdzielczości czasowej oka ludzkiego.	
Inne	
<ol style="list-style-type: none">1.2.3. <p><i>ltd.</i></p>	
Literatura podstawowa: (wymienić wg istotności, nie więcej niż 3 pozycje)	
<ol style="list-style-type: none">1. R. Cotterill „Biophysics. An introduction”, J. Wiley & Sons, 20042. R. Glaser “Biophysics”, Springer, 20043. Purves D, et al. “Neuroscience”, 2004, Sinauer Associates	

Am...



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

1. S.A. Kane "Introduction to physics in modern medicine", CRC Press 2009
2. P. Nelson "Biological Physics", W. H. Freeman and Company 2004
3. Bushberg JT, Seibert JA, Leidholdt EM, Boone JM, "The essential physics of medical imaging" 3rd edition, Wolters Kluwer, Lippicott Williams & Wilkins, 2012

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 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 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 50-80 pytań (jedna z pięciu odpowiedzi jest poprawna). 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 zadać dodatkowe pytania w formie ustnej.

Ocena:	Kryteria oceny: (tylko dla przedmiotów/modułów kończących się egzaminem)
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 i adres jednostki prowadzącej moduł/przedmiot, kontakt: tel. i adres email

Katedra Biofizyki

ul. Chałubińskiego 10, 50-368 Wrocław,

tel. 71/784 14 00, 71 784 14 01,

email: krystyna.michalak@umed.wroc.pl

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

Katedra Biofizyki

Samodzielna Pracownia Biofizyki Układu Nerwowego

Ul. Chałubińskiego 3a

50-368 Wrocław

Tel. 71 784 15 51, 71 784 15 50

e-mail: jerzy.mozrzyimas@umed.wroc.pl



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

Prof. dr hab. Jerzy Mozrzykmas – profesor zwyczajny (wykłady)

dr hab. Andrzej Teisseyre - dr hab. n. med., mgr inż. chemii, adiunkt (ćwiczenia)

dr hab. Olga Wesołowska - dr hab. n. med., mgr biotechnologii, adiunkt (ćwiczenia)

dr Marcin Kołaczkowski – dr n. biologicznych, mgr biotechnologii, adiunkt (ćwiczenia)

Data opracowania sylabusu

23/06/2017

Sylabus opracował(a)

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
Katedra Biofizyki
SAMODZIELNA PRACOWNIA BIOFIZYKI
PRACADU NERWOWEGO
Kierownik

prof. dr hab. Jerzy Mozrzykmas

Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
Katedra Biofizyki
SAMODZIELNA PRACOWNIA BIOFIZYKI
UKŁAD NERWOWEGO
Kierownik

prof. dr hab. Jerzy Mozrzykmas

Podpis Dziekana właściwego wydziału

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
WYDZIAŁ LEKARSKI
Pracznia ds. Studiów
Kierownik

prof. dr hab. Andrzej Hendrich