



Biofizyka medyczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Jednostka organizacyjna Wydział Farmaceutyczny	Cykl dydaktyczny 2023/24	
Kierunek studiów Analityka Medyczna	Rok realizacji 2023/24	
Poziom kształcenia jednolite magisterskie	Języki wykładowe polski	
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy obowiązkowy do zaliczenia w toku studiów	
Profil studiów praktyczny	Obligatoryjność obowiązkowy	
Dyscypliny Nauki farmaceutyczne	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak	Grupa zajęć standardu A. NAUKI BIOLOGICZNO-MEDYCZNE	
Koordinator przedmiotu	Jan Kobierski	
Prowadzący zajęcia	Pełna lista prowadzących dostępna na stronie usosweb.uj.edu.pl w zakładce Katalog → Przedmioty.	
Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć e-learning: 10 seminarium: 16 ćwiczenia: 19	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie - podstawowych praw współczesnej fizyki, - ich roli w wyjaśnianiu procesów chemicznych i funkcjonowaniu organizmów żywych, - przykładów ich zastosowania w diagnostyce, terapii i metodach analitycznych
C2	Zakreślenie aktualnego stanu wiedzy o podstawowych prawach natury, ze wskazaniem zawartych w nich uproszczeń i ograniczeń.
C3	Nabycie praktyki w: - zestawianiu aparatury pomiarowej wg dostarczonego schematu, - przeprowadzaniu pomiarów zgodnie z instrukcją, - opracowaniu wyników, szczególnie w postaci obliczeń i wykresów, - formułowaniu wniosków
C4	Przekonanie o konieczności odwoływania się do wyrażonych językiem matematyki fundamentalnych praw przyrody także przy badaniu organizmów żywych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy teoretyczne i metodyczne zastosowania instrumentalnych metod analitycznych w diagnostyce laboratoryjnej	O.W4	egzamin pisemny, kolokwia teoretyczne, test wielokrotnego wyboru, Lekcje wprowadzające do wykładów.
W2	pozytywne i negatywne efekty oddziaływań zewnętrznych czynników fizycznych na organizm	A.W22	egzamin pisemny, kolokwia teoretyczne, test wielokrotnego wyboru
W3	zjawiska biofizyczne zachodzące na poziomie komórek, tkanek i narządów	A.W21	egzamin pisemny, kolokwia teoretyczne, sprawozdanie z wykonania zadania, test wielokrotnego wyboru, Lekcje wprowadzające do wykładów.
W4	sposoby komunikacji między komórkami, a także między komórką a macierzą pozakomórkową oraz szlaki przekazywania sygnałów w komórce i przykłady zaburzeń w tych procesach	A.W9	egzamin pisemny, kolokwia teoretyczne, test wielokrotnego wyboru
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	komunikować się ze współpracownikami w zespole i dzielić się wiedzą	O.U13	obserwacja pracy studenta, sprawozdanie z wykonania zadania
U2	wyjaśniać wpływ czynników środowiskowych, w tym temperatury, przyspieszenia ziemskiego, ciśnienia atmosferycznego, pola elektromagnetycznego oraz promieniowania jonizującego na organizm	A.U16	egzamin pisemny, kolokwia teoretyczne, test wielokrotnego wyboru
U3	identyfikować i opisywać biofizyczne podstawy funkcjonowania organizmu ludzkiego	A.U15	egzamin pisemny, test wielokrotnego wyboru
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
K1	pracy w zespole, przyjmując w nim różne role, ustalając priorytety, dbając o bezpieczeństwo własne, współpracowników i otoczenia	O.K2	obserwacja pracy studenta, sprawozdanie z wykonania zadania
K2	formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji	O.K7	obserwacja pracy studenta, sprawozdanie z wykonania zadania

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
e-learning	10
seminarium	16
ćwiczenia	19
przygotowanie do zajęć	5
przygotowanie do ćwiczeń	2
przygotowanie referatu	8
przygotowanie do kolokwium	12
sporządzenie sprawozdania	6
przygotowanie do egzaminu	12
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 19

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	Mechanika (podstawy, narząd ruchu, wpływ ciężenia i przyspieszeń na układ krążenia, kostny i nerwowy)	W2, U2	e-learning
2.	Drgania (drżania normalne molekuł).	W1	seminarium, e-learning
3.	Ruch falowy (zastosowanie w USG, percepcja dźwięku).	W1, W3, U3	ćwiczenia, seminarium, e-learning

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
4.	Elektrodynamika (zakresy promieniowania elektromagnetycznego, momenty dipolowe: elektryczne molekuł i magnetyczne jąder atomowych)	W1, W2, U2	seminarium, e-learning
5.	Mechanika kwantowa (podstawy, poziomy energetyczne oscylatora i rotatora, poziomy energetyczne spowodowane oddziaływaniem magnetycznym: ESR, NMR).	W1, U3	ćwiczenia, seminarium, e-learning
6.	Przetwarzanie sygnałów: analiza fourierowska, elementy akustyki, własności narządu mowy i słuchu, ultradźwięki, zjawisko Dopplera. Sygnał EKG i jego przetwarzanie.	W1, W3, U1, U3, K1, K2	ćwiczenia, seminarium, e-learning
7.	Właściwości światła laserowego: zjawiska interferencyjne, badanie obrazów dyfrakcyjnych: pomiar średnicy krwinek czerwonych, dwuwymiarowe „kryształy”. Terapeutyczne i diagnostyczne zastosowania laserów.	W1, W2, U1, U2, K1, K2	ćwiczenia, seminarium
8.	Spektroskopia atomowa (widma emisyjne) i molekularna (widmo absorpcyjne chlorofilu) w zakresie widzialnym, widzenie skotopowe i fotopowe.	W1, W3, U1, U3, K1, K2	ćwiczenia, seminarium
9.	Podzespoły i pomiary elektroniczne, model potencjału błonowego, wprowadzenie do przewodnictwa nerwowego.	W3, W4, U1, U3, K1, K2	ćwiczenia
10.	Formy przewodnictwa elektrycznego: metale, półprzewodniki, elektrolity, nadprzewodnictwo wysokotemperaturowe.	W1, W3, U1, K1, K2	ćwiczenia
11.	Rentgenografia: elementy krystalografii, dyfraktometria rentgenowska. Widmo ciągłe i charakterystyczne promieniowania rentgenowskiego. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią, wpływ na organizmy żywe. Diagnostyka rentgenowska.	W1, W2, U1, U2, K1, K2	ćwiczenia, seminarium
12.	Fizyczne podstawy metod diagnostycznych: mikroskopia, EKG/EEG, diagnostyka rentgenowska i radioizotopowa, USG, MRI, termografia	W2, U1, U2	seminarium
13.	Zastosowania fizyki w terapii: lasery, radioterapia, terapia hadronowa	W2, U1, U2	seminarium
14.	Metody analityczne: spektroskopia NMR, IR i ramanowska	W1, U1	seminarium
15.	Aktywność elektryczna komórek nerwowych i mięśniowych.	W3, W4	seminarium

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia laboratoryjne, Demonstracja, E-learning, Pokaz, Seminarium, Symulacja, Wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
e-learning	egzamin pisemny, Lekcje wprowadzające do wykładów.	Egzamin pisemny - pytania otwarte dotyczące zagadnień omawianych na wykładach, seminariach i wybranych zagadnień poznanych na ćwiczeniach laboratoryjnych. Dla zaliczenia testu egzaminacyjnego należy uzyskać punktację równą połowie maksymalnej. Końcowa ocena jest średnią ważoną ocen uzyskanych z testu egzaminacyjnego (waga 1/2), seminarium (waga 20%), ćwiczeń laboratoryjnych (waga 20%) i lekcji wprowadzających (waga 10%), przy czym wszystkie oceny składowe muszą być pozytywne. Uzyskaną ocenę zaokrągla się do uczelnianej skali ocen. Egzamin może być przeprowadzony na platformie zdalnego nauczania Pegaz.
seminarium	egzamin pisemny, kolokwia teoretyczne, obserwacja pracy studenta, test wielokrotnego wyboru	Na seminarium ocenie podlegają • wnikliwość omówienia zadanego zagadnienie i jakość prezentacji • nabyta wiedza - sprawdzana przez kolokwium końcowe
ćwiczenia	kolokwia teoretyczne, obserwacja pracy studenta, sprawozdanie z wykonania zadania	Na ćwiczeniach laboratoryjnych ocenie podlegają: • wiedza sprawdzana przez kolokwium wstępne • poprawność i staranność wykonania ćwiczenia • rzetelność sprawozdania Kolokwia wstępne do każdego ćwiczenia laboratoryjnego oceniane są w skali 2-5 z dokładnością do 1/4. Kolokwia do ćwiczeń mogą zawierać pytania testowe i otwarte. Niezaliczone kolokwia należy poprawić. Kolokwia mogą być przeprowadzane na platformie Pegaz. Wykonanie i sprawozdanie z ćwiczenia ocenia się łącznie, w zwykłej skali ocen (2-5) z dokładnością do 1/4. Sprawozdanie oraz poprawa sprawozdania muszą być złożone w wyznaczonym przez prowadzącego terminie. W przypadku spóźnienia może być wymagane wykonanie dodatkowego zadania. Ocenę końcową z laboratorium oblicza się jako średnią arytmetyczną ocen za kolokwia i sprawozdania z poszczególnych ćwiczeń, pod warunkiem, że wszystkie kolokwia i sprawozdania są zaliczone; w przeciwnym razie laboratorium i cały przedmiot pozostają niezaliczone. Przy obliczaniu średniej uwzględnia się ew. oceny niedostateczne. Średnią podaje się z dokładnością do jednej cyfry po przecinku stosując obowiązujące w matematyce zasady zaokrąglania.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na seminariach i ćwiczeniach laboratoryjnych jest obowiązkowa.

Literatura

Obowiązkowa

1. W.Jawień (red.) Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki. Skrypt dla studentów Wydziału Farmaceutycznego UJ CM, <http://pegaz.uj.edu.pl>
2. W. Jawień: Lekcje wprowadzające do wykładów (e-learning). Dostępne w systemie Pegaz.

Dodatkowa

1. A.Z. Hrynkiewicz, E.Rokita (red.) Fizyczne podstawy diagnostyki medycznej i terapii, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2000.
2. F.Jaroszyk (red.) Biofizyka wyd. II, Wydawnictwo PZWL, Warszawa 2013.
3. Fizyka dla szkół wyższych – darmowy podręcznik wysokiej jakości: <https://openstax.pl/pl/>
4. K. Pigoń, Z. Ruziewicz: Chemia fizyczna. PWN, Warszawa 2009, wyd. 6.

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
O.K2	pracy w zespole, przyjmując w nim różne role, ustalając priorytety, dbając o bezpieczeństwo własne, współpracowników i otoczenia
O.K7	formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji
O.U13	komunikować się ze współpracownikami w zespole i dzielić się wiedzą
O.W4	podstawy teoretyczne i metodyczne zastosowania instrumentalnych metod analitycznych w diagnostyce laboratoryjnej
A.U15	identyfikować i opisywać biofizyczne podstawy funkcjonowania organizmu ludzkiego
A.U16	wyjaśniać wpływ czynników środowiskowych, w tym temperatury, przyspieszenia ziemskiego, ciśnienia atmosferycznego, pola elektromagnetycznego oraz promieniowania jonizującego na organizm
A.W9	sposoby komunikacji między komórkami, a także między komórką a macierzą pozakomórkową oraz szlaki przekazywania sygnałów w komórce i przykłady zaburzeń w tych procesach
A.W21	zjawiska biofizyczne zachodzące na poziomie komórek, tkanek i narządów
A.W22	pozytywne i negatywne efekty oddziaływań zewnętrznych czynników fizycznych na organizm