



BIOFIZYKA

1. METRYCZKA	
Rok akademicki	2025/2026
Wydział	Lekarski
Kierunek studiów	Lekarski
Dyscyplina wiodąca	Nauki medyczne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Poziom kształcenia	Jednolite magisterskie
Forma studiów	Stacjonarne
Typ modułu/przedmiotu	Obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się	Zaliczenie
Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące	Zakład Biofizyk, Fizjologii i Patofizjologii Wydział Nauk o Zdrowiu WUM Adres: ul. Chałubińskiego 5 02-004 Warszawa Telefony: +48 22 6286334 Fax: +48 22 6287846 https://biofizyka-fizjologia.wum.edu.pl
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	Prof. dr hab. Dariusz Szukiewicz (dariusz.szukiewicz@wum.edu.pl)
Koordynator przedmiotu	Dr hab. Maria Sobol (maria.sobol@wum.edu.pl)
Osoba odpowiedzialna za sylabus)	Dr hab. Maria Sobol
Prowadzący zajęcia	Prof. D. Szukiewicz, dr hab. M. Sobol, dr Piotr Jeleń, dr A. Malinowska, dr M. Pylak, mgr T. Siedlecki, dr P. Kowalczyk, dr hab. A. Sepulveda

2. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Rok i semestr studiów	Rok I, semestr 1	Liczba punktów ECTS	2

FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ	Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim		
wykład (W)	5 (w tym 2h e-learning)	0,2
seminarium (S)	10	0,4
ćwiczenia (C)	15	0,6
e-learning (e-L)		
zajęcia praktyczne (ZP)		
praktyka zawodowa (PZ)		
Samodzielna praca studenta		
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń	20	0,8

3. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	Przekazanie studentom pewnego zasobu wiedzy teoretycznej i praktycznej pozwalającej na zrozumienie fizycznych podstaw procesów życiowych zachodzących w organizmie oraz metod fizycznych stosowanych w medycynie
C2	Poznanie fizycznej struktury układów biologicznych, fizyczna interpretacja ich funkcji
C3	Poznanie fizycznych podstaw metod diagnostycznych
C4	Poznanie jakie mechanizmy oddziaływania czynników fizycznych na organizmy żywe są wykorzystywane w celach terapeutycznych
C5	Znajomość czynników fizycznych oddziałujących na człowieka w jego środowisku

4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się	Efekty w zakresie (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Edukacji i Nauki z 29 września 2023 r.)
Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:	
B. W4	prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy i czynniki wpływające na opór naczyniowy przepływu krwi

B. W5	naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią
B. W6	fizykochemiczne i molekularne podstawy działania narządów zmysłów
B.W7	fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania
B. W8	fizyczne podstawy wybranych technik terapeutycznych
Umiejętności – Absolwent* potrafi:	
B. U1	wykorzystać znajomość praw fizyki do wyjaśnienia wpływu czynników zewnętrznych, takich jak temperatura, przyspieszenie, ciśnienie, pole elektromagnetyczne i promieniowanie jonizujące, na organizm człowieka
B. U2	ocenić wpływ dawki promieniowania jonizującego na prawidłowe i zmienione chorobowo tkanki organizmu oraz stosować się do zasad ochrony radiologicznej

*W załącznikach do Rozporządzenia Ministra Edukacji i Nauki z 29 września 2023 r. wspomina się o „absolwencie”, a nie studencie

5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Numer efektu uczenia się	Efekty w zakresie
Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:	
Umiejętności – Absolwent potrafi:	
Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:	

6. ZAJĘCIA		
Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
W1	Znaczenie biofizyki we współczesnej medycynie	B. W4, B. W5, B. W6, B. W7, B. W8
W2	Promieniowanie jonizujące. Ochrona radiologiczna -podstawy	B. W5, B. W8
S1	Elementy termodynamiki. Właściwości błon biologicznych. Transport przez błony biologiczne. Zjawiska bioelektryczne w błonach: potencjał równowagi, spoczynkowy i czynnościowy.	B. W6, B. U1

S2	Biofizyka układu krążenia (podstawy fizyczne przepływów, prawa fizyczne płynów doskonałych i rzeczywistych, własności cieczy – lepkość i napięcie powierzchniowe, układ tętniczy i żylny, opór naczyniowy przepływu, przepływy laminarny, burzliwy i pulsacyjny)	B. W4
S3	Elektryczna czynność serca	B. W7
S4	Biofizyka układu oddechowego (ciśnienie parcjale gazów oddechowych w powietrzu atmosferycznym i w pęcherzykach płucnych, mechanika oddychania, spirometria). Oddychanie w warunkach ekstremalnych.	B. W4, B. U1
S5	Metody obrazowania w medycynie (CT, PET, SPECT, MRI)	B. W7
C1	Fale akustyczne (budowa układu słuchowego – percepcja i analiza bodźców słuchowych, fizyczne cechy dźwięku, audiometria tonalna (przewodnictwo powietrzne i kostne, niedosłuch przewodzeniowy), próby stroikowe)	B. W6, B. U1
C2	Fizyka ultradźwięków (wytwarzanie i detekcja fal w ultrasonografii, artefakty)	B. W7, B. U1
C3	Ultrasonografia dopplerowska (nowe techniki ultrasonograficzne)	B. W4, B. W7, B. U1
C4	Układ optyczny oka (powstawanie obrazów w oku ludzkim, akomodacja oka, starczowzroczność, wady wzroku i ich korygowanie, powiększenie okularowe)	B. W6, B. U1
C5	Promieniowanie rentgenowskie – podstawy fizyczne (prawo absorpcji, widmo ciągłe i dyskretne, analiza zdjęć rentgenowskich). Ochrona radiologiczna, ocena szkodliwości dawki promieniowania jonizującego.	B. W5, B. W8, B. U1, B. U2

7. LITERATURA

Obowiązkowa

Biofizyka pod red F. Jaroszyka, PZWL 2014,
 Biofizyka 500 pytań testowych, P.Jeleń, M.Sobol, J.Zieliński PZWL 2015

Uzupełniająca

„Wybrane zagadnienia z biofizyki” pod red S. Miękisz, A. Hendricha, Wrocław
 „Podstawy biofizyki” pod red. prof. Piławskiego

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
B. W4	Kartkówka składająca się z 5 pytań, raport z ćwiczenia, test końcowy	Podczas każdych ćwiczeń laboratoryjnych przeprowadzana jest kartkówka składająca się z 5 pytań.
B. W5	Kartkówka składająca się z 5 pytań, raport z ćwiczenia, test końcowy	

B. W6	Kartkówka składająca się z 5 pytań, raport z ćwiczenia, test końcowy	Warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczenia jest uzyskanie co najmniej 3 punktów z kartkówki oraz napisanie raportu z ćwiczenia.
B. W7	Kartkówka składająca się z 5 pytań, raport z ćwiczenia, test końcowy	
B. W8	Kartkówka składająca się z 5 pytań, raport z ćwiczenia, test końcowy	
B. U1	Pozytywna ocena prowadzącego nabytych podczas zajęć umiejętności	Umiejętność rozwiązywania postawionych problemów co najmniej w stopniu dostatecznym
B. U2	Pozytywna ocena prowadzącego nabytych podczas zajęć umiejętności	Umiejętność rozwiązywania postawionych problemów co najmniej w stopniu dostatecznym
B. W4, B.W5, B. W6, B. W7, B.W8, B. U1, B. U2	Zaliczenie przedmiotu kolokwium pisemne - czas trwania zaliczenia: 90 minut, 60 pytań testowych jednokrotnego wyboru	uzyskanie co najmniej 60% całkowitej liczby punktów

9. INFORMACJE DODATKOWE

Wiedza z matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej.

Ponadto obowiązuje samodzielne opracowanie zagadnień do ćwiczeń oraz przygotowanie się do seminariów na podstawie dostępnych materiałów i instrukcji dotyczących omawianych zagadnień.

Osoba odpowiedzialna za dydaktykę:

dr hab. Maria Sobol

Adres e-mail: maria.sobol@wum.edu.pl

Dyżury: poniedziałki w godz. 13:00–14:00

Istnieje również możliwość umówienia się na spotkanie po wcześniejszym kontakcie mailowym.

Regulamin

1. Ćwiczenia laboratoryjne studenci wykonują w grupach minimum 10-cio osobowych
2. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa. Każda nieobecność musi być usprawiedliwiona, a ćwiczenie należy odrobić w terminie ustalonym z osobą odpowiedzialną za dydaktykę dla WL. Usprawiedliwieniem może być zwolnienie lekarskie bądź zaświadczenie o zaistnieniu wypadku losowego.
3. Warunkiem zaliczenia każdego ćwiczenia jest zaliczenie części praktycznej (wykonanie ćwiczenia), uzyskanie co najmniej 3 p z kartkówki oraz napisanie sprawozdania z ćwiczenia.
4. Obecność na seminariach jest obowiązkowa. Każda nieobecność musi być usprawiedliwiona, a seminarium należy odrobić w terminie ustalonym z osobą odpowiedzialną za dydaktykę dla WL. Usprawiedliwieniem może być zwolnienie lekarskie bądź zaświadczenie o zaistnieniu wypadku losowego.
5. Warunkiem zaliczenia seminarium jest czynny udział w zajęciach.
6. Do materiału realizowanego podczas każdego wykładu zadawanych jest 10 pytań testowych. Warunkiem zaliczenia każdego wykładu jest udzielenie prawidłowej odpowiedzi na co najmniej 6 pytań.
7. Studenci, którzy nie zaliczyli ćwiczeń laboratoryjnych, seminariów lub wykładów są niedopuszczeni do zaliczenia przedmiotu
8. Przewidziane są dwa terminy zaliczenia przedmiotu (kolokwium i kolokwium poprawkowe).

Forma zaliczenia przedmiotu:

kolokwium pisemne - czas trwania zaliczenia: 90 minut, kolokwium pisemne (60 pytań - testowe), ocenianie pytań- każde pytanie oceniane w skali od 0-1 punktów, dobra odp. 1p, zła odp. 0 p, minimalna suma uzyskana to 0 punktów, maksymalna liczba punktów 60 punktów.

ocena	kryteria
2,0 (ndst)	0-35
3,0 (dost)	36-40
3,5 (ddb)	41-45
4,0 (db)	46-50
4,5 (pdb)	51-55
5,0 (bdb)	56-60

„Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusu przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusu w innych celach wymaga zgody WUM.”

UWAGA

Końcowe 10 minut ostatnich zajęć w bloku/semestrze/roku należy przeznaczyć na wypełnienie przez studentów Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich