



Biofizyka

1. METRYCZKA	
Rok akademicki	2026/2027
Wydział	Lekarsko-stomatologiczny
Kierunek studiów	Fizjoterapia
Dyscyplina wiodąca	Nauki o zdrowiu
Profil studiów	Praktyczny
Poziom kształcenia	Jednolite magisterskie
Forma studiów	Stacjonarne
Typ modułu/przedmiotu	Moduł A – Podstawowe nauki medyczne/obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się	egzamin
Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące	Zakład Biofizyki, Fizjologii i Patofizjologii; ul Chałubińskiego 5, 02-004 Warszawa
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	prof. dr hab. n. med. Dariusz Szukiewicz
Koordynator przedmiotu	mgr Tomasz Siedlecki,
Osoba odpowiedzialna za sylabus)	mgr Tomasz Siedlecki, tomasz.siedlecki@wum.edu.pl
Prowadzący zajęcia	dr Agnieszka Malinowska, dr Mateusz Wątroba, dr Maciej Pylak, mgr Tomasz Siedlecki

2. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Rok i semestr studiów	I rok, semestr drugi	Liczba punktów ECTS	1.00
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykład (W)		7	0.30
seminarium (S)		7	0.30
ćwiczenia (C)		8	0.35
e-learning (e-L)			
zajęcia praktyczne (ZP)			
praktyka zawodowa (PZ)			
Samodzielna praca studenta			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń		3	0.05

3. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	Poznanie praw fizycznych opisujących procesy zachodzące w organizmie ludzkim
C2	Zrozumienie podstaw fizycznych działania aparatury diagnostycznej stosowanej w medycynie
C3	Poznanie możliwego wpływu czynników zewnętrznych na organizm człowieka

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 NiSW z 26 lipca 2019)
Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:	
A.W2	Rodzaje metod obrazowania , zasady ich przeprowadzania i wartość diagnostyczna (zdjęcia RTG, ultrasonografia, tomografia komputerowa, rezonans magnetyczny)

A.W4	Podstawowe właściwości fizyczne , budowa i funkcje komórek i tkanek człowieka
A.W12	Zewnętrzne czynniki fizyczne i ich wpływ na organizm człowieka
Umiejętności – Absolwent* potrafi:	
A.U8	Ocenia wpływ czynników zewnętrznych na organizm człowieka, odróżnia reakcje prawidłowe od zaburzonych

**W załącznikach do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019 wspomina się o „absolwencie”, a nie studencie*

5. ZAJĘCIA		
Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
wykłady	1.Podstawy Bioelektryczności Dyfuzja w komórkach, ruchliwość jonów w komórkach, potencjał dyfuzyjny, potencjał Nernsta, warstwa Sterna, potencjał spoczynkowy komórek, potencjał czynnościowy. Podstawy fizyczne pobudliwości komórek roboczych serca , rozchodzenia się pobudzenia , potencjał dipolowy i jego znaczenie w diagnostyce elektrokardiografii. 2.Podstawy fizyczne diagnostyki obrazowej , technika rentgenowska i tomografia komputerowa Promieniowanie X jako promieniowanie jonizujące, budowa lampy, promieniowanie o widmie ciągłym oraz promieniowanie charakterystyczne, prawa absorpcji, zdjęcie rtg, spiralna tomografia , interpretacja obrazu , liczby Hounsfielda. Dawka pochłonięta. 3.Ultradźwięki w medycynie i Efekty działania ultradźwięków i na człowieka	AW2, A.W4, A.W12 A.U8

	Odwrótnie zjawisko piezoelektryczne, generacja fal ultradźwiękowych, budowa głowic, ultrasonografia, ciepłne i mechaniczne efekty działania ultradźwięków.	
seminaria	1. Lasery w medycynie, wpływ światła na organizm człowieka. Emisja wymuszona, budowa lasera, własności światła lasera, prawa dotyczące propagacji światła, prawa absorpcji, parametry opisujące oddziaływanie światła lasera z tkanką. 2. Pole magnetyczne i jego wpływ na organizm, oraz diagnostyka metodą rezonansu magnetycznego Źródła pola magnetycznego w komórkach, siła Lorentza i efekt magnetoforetyczny, magnetoterapia, spiny jądrowe, rezonans jądrowy, tworzenie obrazu w technice MR. 3. Biofizyka mięśni. Budowa sarkomeru, prawo Hille'a, molekularny mechanizm skurczu mięśnia, szybkość skurczu i energetyka mięśnia.	A.W2 A.W12;
ćwiczenia	1. Badanie przepływu krwi metodą Dopplera 2. Badanie EKG 3. Ultradźwięki i ultrasonografia	A.W2, A.W4 A.U8

6. LITERATURA

Obowiązkowa

F. Jaroszyk „Biofizyka”, Warszawa 2014
Skrypt do ćwiczeń z biofizyki, WUM

Uzupełniająca

A. Pilawski „Podstawy biofizyki”, Poznań

Ward, Robertson, Low, Reed „Fizykoterapia, aspekty kliniczne i biofizyczne”, Elsevier Urban & Partner 2009

7. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
A.W2, A.W4, A.W12, A.U8,	Egzamin testowy w sesji letniej	50% Maksymalnej Liczby Punktów +1
A.W2, A.W4, A.W12, A.U8,	Zaliczenie wszystkich testów seminaryjnych na platformie e-learningowej. W przypadku ćwiczeń zaliczenie kolokwium dotyczącego tematyki każdego ćwiczenia oraz ocena poprawności obliczeń w raporcie z ćwiczenia.	60% prawidłowych odpowiedzi

8. INFORMACJE DODATKOWE

Warunkiem dopuszczenia do testowego egzaminu końcowego jest zaliczenie wszystkich seminariów i ćwiczeń. W maju będzie jeden termin dodatkowy zaliczania ćwiczeń i seminariów dla osób, które były nieobecne oraz dla tych, którzy jeszcze nie zaliczyli wszystkich ćwiczeń.

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