



## Biofizyka

<b>1. METRYCZKA</b>	
Rok akademicki	2024/2025
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, tel. 22 6287846
Osoba odpowiedzialna za sylabus)	mgr Tomasz Siedlecki, Tomasz.siedlecki@wum.edu.pl
Prowadzący zajęcia	dr Agnieszka Malinowska, dr Mateusz Wątroba, dr Piotr Jeleń, dr Piotr Mrówka, dr hab. Anna Sepulveda, mgr Tomasz Siedlecki

## 2. INFORMACJE PODSTAWOWE

<b>Rok i semestr studiów</b>	I rok, semestr drugi	<b>Liczba punktów ECTS</b>	1.00
<b>FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ</b>		<b>Liczba godzin</b>	<b>Kalkulacja punktów ECTS</b>
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim</b>			
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)			
<b>Samodzielna praca studenta</b>			
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

<b>Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się</b>	<b>Efekty w zakresie</b> (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. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ

<b>Numer efektu uczenia się</b>	<i>(pole nieobowiązkowe)</i> <b>Efekty w zakresie</b>
---------------------------------	--

**Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:**

W1	
W2	

**Umiejętności – Absolwent potrafi:**

U1	
U2	

**Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:**

K1	
K2	

## 6. 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	A.W4

	<p>dipolowy i jego znaczenie w diagnostyce elektrokardiografii.</p> <p>2.Podstawy fizyczne diagnostyki obrazowej , technika rentgenowska i tomografia komputerowa</p> <p>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.</p> <p>3.Ultradźwięki w medycynie i Efekty działania ultradźwięków i na człowieka</p> <p>Odwrotne zjawisko piezoelektryczne, generacja fal ultradźwiękowych, budowa głowic, ultrasonografia , cieplne i mechaniczne efekty działania ultradźwięków.</p>	<p>A.W2</p> <p>A.W2 ; A.W12</p>
<p style="text-align: center;">seminaria</p>	<p>1. Lasery w medycynie , wpływ światła na organizm człowieka.</p> <p>Emisja wymuszona, budowa lasera, własności światła lasera, prawa dotyczące propagacji światła, prawa absorpcji, parametry opisujące oddziaływanie światła lasera z tkanką.</p> <p>2. Pole magnetyczne i jego wpływ na organizm, oraz diagnostyka metodą rezonansu magnetycznego</p> <p>Źródła pola magnetycznego w komórkach , siła Lorentza i efekt magnetoforetyczny , magnetoterapia, spiny jądrowe , rezonans jądrowy, tworzenie obrazu w technice MR.</p>	<p>A.W12</p> <p>A.W12; AW2</p>

	3. Biofizyka mięśni.  Budowa sarkomeru, prawo Hille'a, molekularny mechanizm skurczu mięśnia, szybkość skurczu i energetyka mięśnia.	A.W4
ćwiczenia	1. Badanie przepływu krwi metodą Dopplera 2. Badanie EKG 3. Ultradźwięki i ultrasonografia	A.W2 A.W4 A.W2 A.W2

<b>7. LITERATURA</b>
<b>Obowiązkowa</b>
F. Jaroszyk „Biofizyka”, Warszawa 2014 Skrypt do ćwiczeń z biofizyki, WUM
<b>Uzupełniająca</b>
A. Pilawski „Podstawy biofizyki”, Poznań  Ward, Robertson, Low, Reed „Fizykoterapia, aspekty kliniczne i biofizyczne”, Elsevier Urban & Partner 2009

<b>8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
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-learnigowej. W przypadku ćwiczeń zaliczenie kolokwium dotyczącego tematyki każdego ćwiczenia oraz ocena poprawności obliczeń w raporcie z ćwiczenia.	60% prawidłowych odpowiedzi

<b>9. INFORMACJE DODATKOWE</b>
--------------------------------

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