



## Biofizyka

<b>1. METRYCZKA</b>	
<b>Rok akademicki</b>	2024/2025
<b>Wydział</b>	Lekarsko-Stomatologiczny
<b>Kierunek studiów</b>	Lekarsko-dentystyczny
<b>Dyscyplina wiodąca</b>	Nauki medyczne
<b>Profil studiów</b>	Ogólnoakademicki
<b>Poziom kształcenia</b>	Jednolite magisterskie
<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne
<b>Typ modułu/przedmiotu</b>	Obowiązkowy
<b>Forma weryfikacji efektów uczenia się</b>	Zaliczenie
<b>Jednostka/jednostki prowadząca/e</b>	Zakład Fizjologii i Patofizjologii Eksperymentalnej ul. Pawińskiego 3C, 02-106 Warszawa tel. 22 57 20 734; e-mail: 1s7@wum.edu.pl

<b>Kierownik jednostki/kierownicy jednostek</b>	prof. dr hab. n. med. Marcin Ufnal
<b>Koordinator przedmiotu</b>	prof. dr hab. n. med. Marcin Ufnal tel. (22) 57 20 734, e-mail: mufnal@wum.edu.pl
<b>Osoba odpowiedzialna za sylabus</b>	dr hab. n. med. i n. o zdr. Marek Konop tel. (22) 57 20 734, e-mail: marek.konop@wum.edu.pl
<b>Prowadzący zajęcia</b>	prof. dr hab. n. med. Marcin Ufnal; mufnal@wum.edu.pl dr n. med. Adrian Drapała; adrian.drapala@wum.edu.pl dr n. med. Kinga Jaworska; kinga.jaworska@wum.edu.pl dr hab. n. med. i n. o zdr. Marek Konop; marek.konop@wum.edu.pl dr hab. n. med. Janusz Skrzypecki; janusz.skrzypecki@wum.edu.pl dr inż. Mateusz Szudzik; mateusz.szudzik@wum.edu.pl

## 2. INFORMACJE PODSTAWOWE

<b>Rok i semestr studiów</b>	I rok, II semestr	<b>Liczba punktów ECTS</b>	1,5
<b>FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ</b>		<b>Liczba godzin</b>	<b>Kalkulacja punktów ECTS</b>
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim</b>			
wykład (W)		10 (8 w e-learningu)	0,4
seminarium (S)		9	0,3
ćwiczenia (C)		6	0,2
e-learning (e-L)		-	-
zajęcia praktyczne (ZP)		-	-
praktyka zawodowa (PZ)		-	-
<b>Samodzielna praca studenta</b>			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń		15	0,6

## 3. CELE KSZTAŁCENIA

C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności dotyczących biofizycznych podstaw procesów życiowych zachodzących w organizmie oraz metod fizycznych stosowanych w stomatologii.
C2	Poznanie biomechaniki narządu żucia oraz podstawowych informacji dotyczących materiałów stomatologicznych.

C3	Poznanie fizycznych podstaw metod diagnostycznych.
----	--

#### 4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się	Efekty w zakresie
--	-------------------

##### Wiedzy – Absolwent\* zna i rozumie:

B.W7.	zasady statyki i biomechaniki w odniesieniu do organizmu ludzkiego
B.W8.	metody obrazowania tkanek i narządów oraz zasady działania urządzeń diagnostycznych służących do tego celu
B.W9.	zasady działania urządzeń ultradźwiękowych
B.W10.	zasady fotometrii i światłowodów oraz wykorzystania źródeł światła w stomatologii
B.W11.	zasady działania laserów w stomatologii
C.W31.	skład, budowę, sposób wiązania, właściwości, przeznaczenie i sposób użycia materiałów stomatologicznych

##### Umiejętności – Absolwent\* potrafi:

B.U1.	interpretować zjawiska fizyczne zachodzące w narządzie żucia
B.U2.	wykorzystywać procesy fizyczne właściwe dla pracy lekarza-dentysty

#### 5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Numer efektu uczenia się	Efekty w zakresie
--------------------------	-------------------

##### Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:

W1	-
----	---

##### Umiejętności – Absolwent potrafi:

U1	-
----	---

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

K1	-
----	---

6. ZAJĘCIA		
Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
Wykłady	W1 - Wykład 1: Wprowadzenie do Biofizyki. Fizyka a biologia. Biofizyka układu oddechowego, krążenia, nerwowego, pokarmowego. Definicja Biofizyki, Biologii i Fizyki. Rola biofizyki w naukach doświadczalnych i klinicznych. Biofizyka układu oddechowego, krążenia, nerwowego i pokarmowego.	B.W7., B.W9.
	W2 - Wykład 2: Elektryczność i pole elektryczne, potencjały podstawowe definicje i jednostki: prąd prawo Ohma. Właściwości elektryczne tkanek żywych. Prąd elektryczny – podstawowe definicje i jednostki. Prawo Ohma, opór elektryczny, rodzaje przewodników. Elektryczny model błony komórkowej, przewodnictwo jonowe. Kanały błonowe, potencjał równowagi, potencjał błonowy. Potencjał czynnościowy. Układ bodźcotwórczo-przewodzący serca. Elektroencefalografia. Elektroterapia – rodzaje zabiegów. Elektrostymulacja serca. Zabiegi z wykorzystaniem prądów w stomatologii.	B.W7.
	W3 - Wykład 3: Podstawy statyki i biomechaniki - siły, momenty, naprężenia, moduł Yunga, tarcie, prawo Hooke’a, liczba Poisson’a, biomechanika narządu żucia. Pojęcie biomechaniki. Rola układu kostnego w czynności ruchowej. Rola mięśni w czynności ruchowej. Rodzaje obciążeń w układzie mięśniowo-szkieletowym. Naprężenia, odkształcenia, prawo Hooke’a, moduł Younga, liczba Poissona. Opór i tarcie. Dźwignie. Układ stomatognatyczny i biomechanika narządu żucia.	B.W7., B.W8.
	W4 - Wykład 4: Wprowadzenie do fotometrii. Podstawowe wielkości fotometryczne. Spektrum światła widzialnego. Światło a zdrowie – rytmy dobowe. Widzenie barwne – podstawowe definicje, atrybuty i podział barw, metody łączenia barw. Ocena koloru zęba. Złudzenia optyczne – kolor jako wrażenie psychiczne.	B.W7., B.W11.,
	W5 - Wykład 5: Diagnostyczne metody obrazowe - rentgenodiagnostyka, ultrasonografia, tomografia komputerowa, metody jądrowe w obrazowaniu medycznym. Obrazowanie medyczne – główne zastosowania. Czynniki wpływające na jakość obrazów medycznych. Przetwarzanie i analiza obrazu. Rentgenografia, własności promieniowania X. Ultrasonografia – zjawiska fizyczne, rodzaje prezentacji, przykłady. Tomografia komputerowa – zjawiska fizyczne, cechy badania, przeciwwskazania. Obrazowanie rezonansu magnetycznego – zjawiska fizyczne, cechy badania. Scyntygrafia, pozytonowa tomografia emisyjna – zjawiska fizyczne, cechy badania.	B.W9., B.W10.
Seminaria i ćwiczenia		
Seminaria	S1 – Seminarium 1: Materiałoznawstwo – podstawy fizyczne, rozszerzalność cieplna wypełnień stomatologicznych, ogniwa galwaniczne w jamie ustnej.	B.U2., C.W31.
	S2 – Seminarium 2: Podstawy protetyki – budowa i rodzaje protez, stany naprężeń, odkształceń i przemieszczeń oraz momenty gnące.	B.W7., B.W8., B.U2.
	S3 – Seminarium 3: Lasery i światłowody w stomatologii – zastosowanie laserów w stomatologii, rodzaje laserów. wady i zalety technik laserowych stosowanych w stomatologii.	B.W11.,
Ćwiczenia	C1 - Ćwiczenie 1: Fotometria – podstawy fizyczne, analiza jasności różnych powierzchni.	B.W11.,
	C2 - Ćwiczenie 2: Rentgenodiagnostyka – podstawy fizyczne promieniowania X, analiza pantomogramów.	B.W9., B.U2.

	C3 - Ćwiczenie 3: Funkcja i metody badania układu krążenia i oddechowego – hemodynamika, elektrokardiologia, spirometria.	B.W7., B.W8., B.U2.
	C4 - Ćwiczenie 4: Podsumowanie zagadnień z zakresu materiału seminariów i ćwiczeń – zadania testowe.	B.W7.-BW.12., C.W31.

## 7. LITERATURA

### Obowiązkowa

1. Jaroszyk, F. red. „Biofizyka”. PZWL, Warszawa, 2009, wydanie II.
2. Biofizyka. 500 Zadań testowych. P. Jeleń, M. Sobol, J. Zieliński, PZWL, Warszawa 2021.

### Uzupełniająca

1. Craig R.G., Powers J.M., Wataha J.C.: Materiały stomatologiczne, Urban & Partner, Wrocław 2013

## 8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
B.W7.-B.W11., C.W31.	1. Ustne bądź pisemne sprawdzenie przygotowania do każdego seminarium lub ćwiczeń.	Aktywny udział w zajęciach oceniany na podstawie krótkiego testu sprawdzającego  ≥60% maksymalnej liczby punktów
B.U2., B.U2.	2. Przygotowanie prezentacji. Ocenie podlega zawartość merytoryczna, sposób wygłaszania oraz umiejętność dyskusji.	
B.U2., B.U2.	3. Przygotowanie referatów, innych prac pisemnych zleconych przez prowadzących.  Spełnienie warunków z pkt. 1, 2 i 3 pozwala na przystąpienie do zaliczenia testowego przedmiotu.	
B.W7.-B.W11., C.W31.	Zaliczenie testowe (50 pytań testowych jednokrotnego wyboru) sprawdzające przyswojenie treści prezentowanych na wykładach, seminariach i ćwiczeniach.  <b>Pierwszy i drugi termin zaliczenia ma formę testową. W przypadku niezaliczenia, trzeci termin może odbyć się wyłącznie za zgodą Kierownika Zakładu.</b>	

## 9. INFORMACJE DODATKOWE

1. Osoba odpowiedzialna za dydaktykę: prof. dr hab. n. med. Marcin Ufnal ([mufnal@wum.edu.pl](mailto:mufnal@wum.edu.pl))
2. Obecność na wykładach, seminariach i ćwiczeniach jest obowiązkowa (lista obecności).
3. Studentowi przysługuje 1 nieobecność nieusprawiedliwiona. Pozostałe nieobecności muszą być usprawiedliwione zwolnieniem lekarskim, które należy dostarczyć do Sekretariatu Zakładu w terminie 7 dni od powrotu na Uczelnia.
4. Każda nieobecność musi zostać odrobiona u asystenta prowadzącego dane zajęcia. Formę i termin należy ustalić z osobą prowadzącą dane zajęcia.
5. Prosimy o punktualne przybycie na zajęcia. Spóźnienie powyżej 15 min. traktowane jest jako nieobecność. Na zajęciach obowiązuje kategoryczny zakaz używania telefonów komórkowych.
6. Forma zaliczenia – test jednokrotnego wyboru, ≥60% maksymalnej liczby punktów

7. Przy Zakładzie działa Studenckie Koło Kardiologii Eksperymentalnej, opiekun SKN: prof. dr hab. M. Ufnal, e-mail: [mufnal@wum.edu.pl](mailto:mufnal@wum.edu.pl)
8. Informacje na temat Kursu będą zamieszczone na stronie Zakładu: <http://physiology.wum.edu.pl>

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