



Biofizyka

1. METRYCZKA

Rok akademicki	2026/2027
Wydział	Lekarsko-Stomatologiczny
Kierunek studiów	Lekarsko-dentystyczny
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/jednostki prowadząca/e	Zakład Fizjologii i Patofizjologii Eksperymentalnej ul. Pawińskiego 3C, 02-106 Warszawa tel. 22 57 20 734; e-mail: 1s7@wum.edu.pl

Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	prof. dr hab. n. med. Marcin Ufnal
Koordynator przedmiotu	prof. dr hab. n. med. Marcin Ufnal tel. (22) 57 20 734, e-mail: mufnal@wum.edu.pl
Osoba odpowiedzialna za sylabus	dr hab. n. med. i n. o zdr. Marek Konop tel. (22) 57 20 734, e-mail: marek.konop@wum.edu.pl
Prowadzący zajęcia	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 inż. Mateusz Szudzik; mateusz.szudzik@wum.edu.pl

2. INFORMACJE PODSTAWOWE

Rok i semestr studiów	I rok, II semestr	Liczba punktów ECTS	1,5
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
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)		-	-
Samodzielna praca studenta			
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
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.	
B.W7.-B.W11., C.W31.	Spełnienie warunków z pkt. 1, 2 i 3 pozwala na przystąpienie do zaliczenia testowego przedmiotu. Zaliczenie testowe (50 pytań testowych jednokrotnego wyboru) sprawdzające przyswojenie treści prezentowanych na wykładach, seminariach i ćwiczeniach. Studentowi przysługują 3 terminy zaliczenia, przy czym II i III termin to terminy poprawkowe.	
		≥60% maksymalnej liczby punktów

9. INFORMACJE DODATKOWE

1. Osoba odpowiedzialna za dydaktykę: prof. dr hab. n. med. Marcin Ufnal (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 Uczelnię.
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
8. Informacje na temat Kursu będą zamieszczone na stronie Zakładu: <http://physiology.wum.edu.pl>

Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusa, przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusa 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