



Biofizyka

1. METRYCZKA

Rok akademicki	2025/2026
Wydział	Wydział Nauk o Zdrowiu
Kierunek studiów	Ratownictwo Medyczne
Dyscyplina wiodąca	Nauki o zdrowiu
Profil studiów	Profil praktyczny
Poziom kształcenia	Studia I-go stopnia
Forma studiów	Studia stacjonarne
Typ modułu/przedmiotu	Obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się	Zaliczenie
Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące	Zakład Biofizyki, Fizjologii i Patofizjologii (NZME) Ul. Chałubińskiego 5, 02-004 Warszawa tel/fax: (0-22) 628 78 46 strona internetowa: https://biofizyka-fizjologia.wum.edu.pl
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	Prof. dr hab. Dariusz Szukiewicz
Koordynator przedmiotu	Dr Piotr Jeleń piotr.jelen@wum.edu.pl
Osoba odpowiedzialna za sylabus)	Dr Piotr Jeleń piotr.jelen@wum.edu.pl
Prowadzący zajęcia	Dr Piotr Jeleń

2. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Rok i semestr studiów	Pierwszy rok, semestr letni (drugi)	Liczba punktów ECTS	1,00
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykład (W)		0	
seminarium (S)		15	0,6
ćwiczenia (C)		0	
e-learning (e-L)		0	
zajęcia praktyczne (ZP)		0	
praktyka zawodowa (PZ)		0	
Samodzielna praca studenta			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń		10	0,4

3. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	Poznanie i zrozumienie biofizycznych podstaw działania narządów zmysłów.
C2	Zapoznanie studentów z biofizycznymi podstawami działania układu krążenia.
C3	Zapoznanie studentów z oddziaływaniem zewnętrznych czynników fizycznych na organizm człowieka.
C4	Przedstawienie studentom podstawowych informacji dotyczących promieniowania jonizującego i jego oddziaływania z materią. Zapoznanie studentów z podstawami ochrony radiologicznej.

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.W14	fizykochemiczne podstawy działania narządów zmysłów

A.W28	naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią
A.W29	prawa fizyki wpływające na przepływ cieczy i czynniki oddziałujące na opór naczyniowy przepływu krwi
Umiejętności – Absolwent* potrafi:	
A.U8	wykorzystywać znajomość praw fizyki do określania wpływu na organizm czynników zewnętrznych, takich jak temperatura, przyspieszenie, ciśnienie, pole elektromagnetyczne oraz promieniowanie jonizujące
A.U9	stosować zasady ochrony radiologicznej

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

5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Numer efektu uczenia się	(pole nieobowiązkowe) 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
Seminarium 1: Fale mechaniczne.	Wpływ fal sprężystych na organizm człowieka. Infradźwięki, wibracje, ultradźwięki. Wykorzystanie ultradźwięków w medycynie.	A.U8
Seminarium 2: Biofizyka zmysłu słuchu	Biofizyczne aspekty budowy ucha, przekazywanie sygnału akustycznego od błony bębenkowej do kory słuchowej. Natężenie, poziom natężenia, poziom głośności dźwięku. Audiometria tonalna jako przykład subiektywnej metody badania słuchu.	A.W14
Seminarium 3: Biofizyka zmysłu wzroku	Układ optyczny oka, układ receptorowy oka, widzenie barw, widzenie obuoczne, złudzenia wzrokowe	A.W14
Seminarium 4: Podstawy biofizyki układu krążenia.	Budowa układu krążenia. Opór naczyniowy. Biomechaniczne i geometryczne właściwości naczyń krwionośnych, fala tętna. Ciśnienie tętnicze, pojemność	A.W29

	minutowa serca. Gęstość i krzepliwość krwi. Zawał mięśnia sercowego.	
Seminarium 5: Organizm człowieka w warunkach ekstremalnych.	Wpływ ciśnienia, temperatury i wilgotności na organizm człowieka. Hipoksja wysokogórska, obrzęk płuc, obrzęk mózgu. Nurkowanie głębokie, choroba dekompresyjna (kesonowa), zatrucie tlenem, narkoza azotowa (ekstaza głębin), zatrucie dwutlenkiem węgla. Oparzenia, odmrożenia. Przeciążenia i nieważkość.	A.U8
Seminarium 6: Promieniowanie jonizujące i niejonizujące. Podstawy ochrony radiologicznej.	Promieniowanie rentgenowskie, gamma, alfa, beta. Bezpośrednie i pośrednie efekty działania promieniowania jonizującego na komórki. Statystyczne i deterministyczne skutki napromienienia tkanek. Koncepcje wpływu promieniowania jonizującego na organizm ludzki: teoria liniowa (progowa i bezprogowa), teoria hormezy radiacyjnej. Charakterystyka i wytwarzanie promieniowania niejonizującego. Podstawy ochrony radiologicznej.	A.W28, A.U8, A.U9
Seminarium 7: Wykorzystanie promieniowania jonizującego i niejonizującego w medycynie.	Metody diagnostyki medycznej i terapii wykorzystujące promieniowanie jonizujące i niejonizujące	A.W28, A.U8, A.U9
Seminarium 8: Wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na organizm człowieka	Własności elektryczne i magnetyczne tkanek. Oddziaływanie pól stałych i wolnozmiennych pól elektromagnetycznych na organizm człowieka. Oddziaływanie pól wysokiej częstotliwości – efekty termiczne. Porażenie prądem elektrycznym.	A.U8

7. LITERATURA

Obowiązkowa

1. Kubisz, L. red. "Biofizyka", PZWL Warszawa, 2024.
podręcznik jest dostępny na platformie IBUK Libra w bibliotece WUM
2. Jaroszyk, F. red. „Biofizyka”, PZWL, Warszawa, 2019.
3. Materiały do ćwiczeń z Biofizyki. Praca zbiorowa, Wydawnictwo WUM.
4. Jeleń, P., Sobol, M., Zieliński, J.: Biofizyka. 500 pytań testowych, PZWL Warszawa 2016.

1. Mięksisz, S., Hendrich, A. red.: „Wybrane zagadnienia z biofizyki” Volumed, Wrocław, 1998.
2. Samuel J. Ling, Truman State University, Jeff Sanny, Loyola Marymount University William Moebs (główni autorzy) Fizyka dla szkół wyższych. Pobierz za darmo ze strony <https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-polska>
3. materiały dostarczone przez osobę prowadzącą zajęcia

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
A.W14	Test zaliczeniowy na platformie e-learningowej do każdego tematu seminaryjnego oraz końcowy test zaliczeniowy.	Uzyskanie ponad 50 % punktów z każdego testu częściowego by uzyskać prawo pisanie testu końcowego oraz uzyskanie ponad 50 % punktów z testu końcowego będącego podstawą zaliczenia przedmiotu.
A.W28		
A.W29		
A.U8	Obserwacja studenta podczas zajęć – prowadzona przez nauczyciela, rozwiązywanie zadań problemowych oraz końcowy test zaliczeniowy	Dostateczne nabycie umiejętności ocenione przez nauczyciela oraz uzyskanie ponad 50 % punktów z testu końcowego będącego podstawą zaliczenia przedmiotu.
A.U9	Obserwacja studenta podczas zajęć – prowadzona przez nauczyciela, rozwiązywanie zadań problemowych oraz końcowy test zaliczeniowy	Dostateczne nabycie umiejętności ocenione przez nauczyciela oraz uzyskanie ponad 50 % punktów z testu końcowego będącego podstawą zaliczenia przedmiotu.

9. INFORMACJE DODATKOWE

strona Zakładu Biofizyki, Fizjologii i Patofizjologii: <https://biofizyka-fizjologia.wum.edu.pl>

Zajęcia obejmują 8 zajęć seminaryjnych. Po każdym zajęciu na platformie e-learningowej będą umieszczane odpowiednie prezentacje przygotowane przez osobę prowadzącą zajęcia. Będą również umieszczane testy lub zadania problemowe do samodzielnego rozwiązania przez studentów. Każdy student ma obowiązek zaliczenia wszystkich zamieszczonych testów (ponad 50% poprawnych odpowiedzi).

Studenci powinni aktywnie współuczestniczyć w seminariach. Każdy student jest proszony o współudział w przygotowaniu jednej krótkiej prezentacji na zadany temat.

Do zajęć należy być przygotowanym w oparciu o zalecaną literaturę i materiały udostępnione na platformie e-learningowej przez osobę prowadzącą zajęcia.

Ewentualne nieobecności muszą być usprawiedliwione (zwolnienie lekarskie lub inny oficjalny dokument potwierdzający przyczynę nieobecności) i odrobione. Dla odrobienia nieobecności nauczyciel może poprosić o przygotowanie pracy pisemnej na zadany temat a następnie w drodze rozmowy ocenić samodzielność przygotowania pracy i wiedzę studenta/studentki. Może też zaproponować przygotowanie krótkiej prezentacji i przedstawienie jej na forum grupy. Po akceptacji pracy/prezentacji przez nauczyciela nieobecność zostaje uznana za odrobioną. Dopuszczamy maksymalnie 2 nieobecności, co stanowi 25% zajęć.

Podstawą oceny końcowej jest końcowy test zaliczeniowy jednokrotnego wyboru. Do testu zaliczeniowego mogą przystąpić jedynie studenci, którzy uczestniczyli w zajęciach, rozwiązyali wszystkie testy cząstkowe (trzeba zdobyć ponad 50 % maksymalnej liczby punktów), oraz byli współautorami przynajmniej jednej pozytywnie ocenionej prezentacji.

Kryteria oceny testu zaliczeniowego:

0 - 50 % punktów	nzał
powyżej 50 % punktów	zał

W razie niepowodzenia student ma prawo przystąpić do testu poprawkowego. Zgodnie z Regulaminem Studiów Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego w przypadku nieuzyskania zaliczenia z przedmiotu w pierwszym i drugim terminie student może złożyć wniosek do Dziekana o zgodę na przystąpienie do zaliczenia komisyjnego.

W razie potrzeby można się zgłosić na konsultacje z przedmiotu. Konsultacje będą się odbywać bezpośrednio po seminariach w sali w której odbyły się zajęcia. W przypadku konieczności uzyskania dłuższych konsultacji ich potrzebę należy zgłaszać bezpośrednio na zajęciach lub na adres mailowy: piotr.jelen@wum.edu.pl. Po indywidualnym ustaleniu dokładnego terminu będą się one odbywać w Zakładzie Biofizyki, Fizjologii i Patofizjologii.

Ewentualne dalsze szczegółowe informacje będą umieszczane na stronie Zakładu Biofizyki, Fizjologii i Patofizjologii lub na platformie e-learningowej.

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