



Fizyka i Biofizyka

1. METRYCZKA

Rok akademicki	2024/2025
Wydział	Lekarsko-Stomatologiczny
Kierunek studiów	Audiofonologia z protetyką słuchu
Dyscyplina wiodąca	Nauki medyczne
Profil studiów	praktyczny
Poziom kształcenia	I stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Typ modułu/przedmiotu	obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie
Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące	Zakład Biofizyki, Fizjologii i Patofizjologii Wydział Nauk o Zdrowiu WUM Adres: ul. Chałubińskiego 5, 02-004 Warszawa Telefon: +48 22 6286334 Fax: +48 22 6287846
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

Załącznik nr 4B do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów
(stanowiącej załącznik do zarządzenia nr 68/2024 Rektora WUM z dnia 18 kwietnia 2024 r.)

Rok i semestr studiów	I rok, II semestr (letni)	Liczba punktów ECTS	2,50
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykład (W)		15	0,60
seminarium (S)		10	0,40
ćwiczenia (C)		10	0,40
e-learning (e-L)			
zajęcia praktyczne (ZP)			
praktyka zawodowa (PZ)			
Samodzielna praca studenta			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń		27	1,10

3. CELE KSZTAŁCENIA

C1	Pogłębienie wiadomości z fizyki w obszarach ważnych w przyszłym zawodzie audiofonologa.
C2	Zapoznanie się z podstawami biofizyki funkcjonowania narządów zmysłów człowieka.
C3	Zapoznanie studentów z fizycznymi podstawami elektroakustyki oraz diagnostyki słuchu.

4. EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:

K_W03 (P6S_WG)	Zna i rozumie podstawy fizyczne akustyki, a w szczególności fizykę fali akustycznej, psychoakustyki i elektroakustyki, elektrofizjologii.
K_W04 (P6S_WG)	Zna podstawowe zasady emisji i percepcji dźwięku, rozumie fizyczne, biologiczne i patofizjologiczne podstawy procesów komunikacyjnych.
K_W29 (P6S_WG)	Posiada wiedzę szczegółową dotyczącą oddziaływania symulacji akustycznej na receptory słuchowe: rozumie zjawiska fizyczne zachodzące podczas oddziaływania energii akustycznej bądź termicznej na narząd słuchu czy równowagi.
K_W31 (P6S_WG)	Posiada wiedzę szczegółową dotyczącą wielkości i jednostek stosowanych w ochronie narządu słuchu, wielkości energii akustycznej działającej destrukcyjnie.
K_W40 (P6S_WG)	Zna i rozumie podstawy techniczne, biofizyczne i fizjologiczne badań radiologicznych w zakresie głowy i szyi.

Załącznik nr 4B do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów
(stanowiącej załącznik do zarządzenia nr 68/2024 Rektora WUM z dnia 18 kwietnia 2024 r.)

K_W50 (P6S_WG)	Posiada wiedzę z zakresu narażenia na hałas i pola elektromagnetyczne niezbędną do zapewnienia bezpieczeństwa pacjentów, ich otoczenia i personelu medycznego.
-------------------	--

Umiejętności – Absolwent potrafi:

U1	
----	--

Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:

K1	
----	--

5. ZAJĘCIA

Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
Wykład 1	Temat: Podstawy mechaniki Newtona. Treści kształcenia: Przypomnienie i uzupełnienie wiedzy z zakresu kinematyki i dynamiki (podstawowe prawa i zasady zachowania).	K_W03 (P6S_WG)
Wykład 2	Temat: Drgania i fale. Treści kształcenia: definicja ruchu harmonicznego (przykład - oscylacje masy na sprężynie), sinusoidalny charakter drgań harmonicznnych, amplituda, okres i częstotliwość drgań, energia w ruchu harmonicznym, wahadło matematyczne, ruch falowy, fale podłużne i poprzeczne, odbicie, załamanie, interferencja (zasada superpozycji), energia fali mechanicznej, fale stojące, rezonans, efekt Dopplera.	K_W03 (P6S_WG)
Wykład 3	Temat: Dźwięk. Treści kształcenia: infradźwięki, dźwięki słyszalne, ultradźwięki i ich wykorzystanie w medycynie, działanie fal mechanicznych o różnej częstotliwości na organizm człowieka, narażenie na hałas, prędkość dźwięku, wysokość, barwa, natężenie, poziom natężenia, poziom ciśnienia akustycznego, poziom głośności (fony, sony), izofony.	K_W03 (P6S_WG) K_W04 (P6S_WG) K_W31 (P6S_WG) K_W50 (P6S_WG)
Wykład 4	Temat: Od bodźca akustycznego do percepcji dźwięku. Treści kształcenia: biofizyczne aspekty budowy ucha, przekazywanie bodźca akustycznego od błony bębenkowej do kory słuchowej.	K_W03 (P6S_WG) K_W04 (P6S_WG) K_W29 (P6S_WG) K_W31 (P6S_WG)
Wykład 5	Temat: Wybrane metody badania słuchu. Treści kształcenia: audiometria tonalna, tympanometria, słuchowe potencjały wywołane, otoemisja akustyczna.	K_W03 (P6S_WG) K_W04 (P6S_WG) K_W29 (P6S_WG) K_W31 (P6S_WG)
Wykład 6	Temat: Podstawy diagnostyki obrazowej. Treści kształcenia: promieniowanie rentgenowskie, liniowy i masowy współczynnik osłabienia, skala Hounsfielda, tomografia komputerowa, magnetyczny rezonans jądrowy.	K_W40 (P6S_WG)
Wykład 7	Temat: Wpływ pól elektromagnetycznych na organizm człowieka. Treści kształcenia: wpływ pól elektromagnetycznych o różnej częstotliwości na organizm człowieka i ich potencjalna szkodliwość.	K_W50 (P6S_WG)

Załącznik nr 4B do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów
(stanowiącej załącznik do zarządzenia nr 68/2024 Rektora WUM z dnia 18 kwietnia 2024 r.)

Seminarium 1	<p>Temat: Pojęcie temperatury. Kinetyczna teoria gazu. Przemiany gazowe.</p> <p>Treści kształcenia: temperatura, skale temperatur, równowaga termiczna, zerowa zasada termodynamiki, rozszerzalność cieplna, prawa gazowe, gaz idealny, kinetyczna teoria gazu, gazy rzeczywiste.</p>	<p>K_W03 (P6S_WG)</p> <p>K_W29 (P6S_WG)</p>
Seminarium 2	<p>Temat: Ciepło. Zasady termodynamiki.</p> <p>Treści kształcenia: pojęcie ciepła, przewodzenie, konwekcja, promieniowanie; ciepło właściwe, ciepło topnienia, ciepło parowania, zasady termodynamiki a przemiany gazowe.</p>	<p>K_W03 (P6S_WG)</p> <p>K_W29 (P6S_WG)</p>
Seminarium 3	<p>Temat: Ładunek elektryczny. Prąd elektryczny.</p> <p>Treści kształcenia: ładunek elektryczny, prawo Coulomba, pole elektryczne, potencjał elektryczny, przewodniki i izolatory, prąd elektryczny (prąd stały i przemienny), oporniki, prawo Ohma, kondensatory, moc prądu, obwody prądu stałego, prawa Kirchhoffa. Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka.</p>	<p>K_W03 (P6S_WG)</p> <p>K_W50 (P6S_WG)</p>
Seminarium 4	<p>Temat: Pole magnetyczne. Indukcja elektromagnetyczna. Elektryczne obwody drgające. Fale elektromagnetyczne. Przetworniki elektroakustyczne - podstawy.</p> <p>Treści kształcenia: Pole magnetyczne. Ruch ładunku elektrycznego w polu magnetycznym. Prawo Ampera. Prawo indukcji Faradaya. Reguła Lenza. Wytwarzanie fal elektromagnetycznych przez elektryczne obwody drgające. Fizyczne podstawy działania przetworników elektroakustycznych.</p>	<p>K_W03 (P6S_WG)</p> <p>K_W50 (P6S_WG)</p>
Seminarium 5	<p>Temat: Podstawy optyki geometrycznej i falowej.</p> <p>Treści kształcenia: Soczewki skupiające i rozpraszające: bieg promieni, konstrukcja obrazów, cechy tworzonych obrazów i ich zastosowanie. Aberracje soczewek i sposoby ich zmniejszania. Układ optyczny oka. Wady wzroku. Dyfrakcja i interferencja fal.</p>	<p>K_W50 (P6S_WG)</p>
Ćwiczenia nr 1 (rachunkowe - 2h)	Mechanika i biomechanika.	K_W03 (P6S_WG)
Ćwiczenia nr 2 (rachunkowe - 2h)	Ruch drgający i fale mechaniczne.	<p>K_W03 (P6S_WG)</p> <p>K_W29 (P6S_WG)</p> <p>K_W31 (P6S_WG)</p>
Ćwiczenia nr 3 (praktyczne 3 h)	Badanie absorpcji promieniowania rentgenowskiego.	K_W40 (P6S_WG)
Ćwiczenia nr 4 (praktyczne 3 h)	Badanie drgań harmoniczných sprężyny. Wyznaczanie stałych sprężystości.	K_W03 (P6S_WG)

6. LITERATURA

Obowiązkowa

- Jaroszyk F (red.): Biofizyka. PZWL, Warszawa
- Samuel J. Ling, Truman State University, Jeff Sanny, Loyola Marymount University William Moebis (główni autorzy) Fizyka dla szkół wyższych (Tom 1, Tom 2, Tom 3)
Pobierz za darmo ze strony <https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-polska>

Załącznik nr 4B do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów
(stanowiącej załącznik do zarządzenia nr 68/2024 Rektora WUM z dnia 18 kwietnia 2024 r.)

3. Crawford F.C.: Fale. PWN, Warszawa
4. Ozimek E.: Dźwięk i jego percepcja. Aspekty fizyczne i psychoakustyczne. PWN, Warszawa (wydanie drugie rozszerzone)

Uzupełniająca

1. Jeleń, P., Sobol, M., Zieliński, J.: Biofizyka. 500 Zadań testowych, PZWL Warszawa
2. Materiały do ćwiczeń z Biofizyki. Praca zbiorowa, Wydawnictwo WUM.
3. Halliday D., Resnick R., Walker, J.: „Podstawy fizyki tom I” i „Podstawy fizyki tom II” , PWN, Warszawa
4. Materiały udostępniane przez osobę prowadzącą zajęcia

7. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
Np. A.W1, A.U1, K1	<i>Pole definiuje metody wykorzystywane do oceniania studentów, np. kartkówka, kolokwium, raport z ćwiczeń itp.</i>	<i>Np. próg zaliczeniowy</i>
K_W03 (P6S_WG)	Quizy na platformie e-learningowej, raporty z przeprowadzonych eksperymentów, końcowy test zaliczeniowy	Osiągnięcie minimum 60 % punktów osobno za każdy quiz, raport oraz końcowy test zaliczający
K_W04 (P6S_WG)		
K_W29 (P6S_WG)		
K_W31 (P6S_WG)		
K_W40 (P6S_WG)		
K_W50 (P6S_WG)		

8. INFORMACJE DODATKOWE

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

Zajęcia obejmują wykłady, seminaria, ćwiczenia rachunkowe i praktyczne.

Po wykładach i seminariach na platformie e-learningowej będą umieszczane odpowiednie prezentacje przygotowane przez osobę prowadzącą zajęcia.

Studenci powinni aktywnie współuczestniczyć w seminariach. Studenci będą proszeni o przygotowanie krótkich prezentacji i przedstawienie ich w trakcie seminariów. Prezentacje studentów za ich zgodą mogą być umieszczane na platformie e-learningowej. Prezentacje będą punktowane, a zdobyte punkty będą doliczane do wyniku testu zaliczeniowego.

Po każdym ćwiczeniu rachunkowym na platformie e-learningowej będą umieszczane zadania wraz z rozwiązaniami oraz quizy do samodzielnego rozwiązania przez studentów. Każdy student ma obowiązek zaliczenia wszystkich zamieszczonych quizów (minimum 60% poprawnych odpowiedzi).

Pod koniec ćwiczeń praktycznych każdorazowo należy złożyć raport z przeprowadzonego eksperymentu. Raport będzie oceniany, a wyniki będą dostępne na platformie e-learningowej. Ćwiczenie uznajemy za zaliczone, jeśli student uzyskał minimum 60 % punktów.

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

Załącznik nr 4B do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów
(stanowiącej załącznik do zarządzenia nr 68/2024 Rektora WUM z dnia 18 kwietnia 2024 r.)

Zajęcia kończą się zaliczeniem w formie testu. Dla zaliczenia testu trzeba zdobyć przynajmniej 60% punktów.

Podstawą oceny końcowej jest test zaliczeniowy jednokrotnego wyboru. Do testu zaliczeniowego mogą przystąpić jedynie studenci, którzy uczestniczyli w zajęciach, rozwiążali wszystkie quizy oraz złożyli raporty z ćwiczeń. W każdym przypadku trzeba zdobyć minimum 60 % maksymalnej liczby punktów.

Kryteria oceny wyników testu zaliczeniowego:

Ocena	Kryteria (% poprawnych odpowiedzi zaokrąglony do wartości całkowitych)
2,0 (ndst)	poniżej 60 %
3,0 (dost)	60-66 %
3,5 (ddb)	67-74 %
4,0 (db)	75-82 %
4,5 (pdb)	83-90 %
5,0 (bdb)	91-100 %

W razie niepowodzenia student ma prawo dwukrotnie przystąpić do testu poprawkowego.

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