



## Fizyka i Biofizyka

### 1. METRYCZKA

<b>Rok akademicki</b>	2023/2024
<b>Wydział</b>	Lekarsko-Stomatologiczny
<b>Kierunek studiów</b>	Audiofonologia z protetyką słuchu
<b>Dyscyplina wiodąca</b>	Nauki medyczne
<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Poziom kształcenia</b>	I stopnia
<b>Forma studiów</b>	stacjonarne
<b>Typ modułu/przedmiotu</b>	obowiązkowy
<b>Forma weryfikacji efektów uczenia się</b>	zaliczenie
<b>Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące</b>	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
<b>Kierownik jednostki/kierownicy jednostek</b>	Prof. dr hab. Dariusz Szukiewicz
<b>Koordinator przedmiotu</b>	Dr Piotr Jeleń piotr.jelen@wum.edu.pl
<b>Osoba odpowiedzialna za sylabus</b>	Dr Piotr Jeleń piotr.jelen@wum.edu.pl
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Dr Piotr Jeleń

### 2. INFORMACJE PODSTAWOWE

<b>Rok i semestr studiów</b>	I rok, II semestr (letni)	<b>Liczba punktów ECTS</b>	2.50
------------------------------	---------------------------	----------------------------	------

<b>FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Kalkulacja punktów ECTS</b>
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim</b>		
wykład (W)	15	0,60
seminarium (S)	10	0,40
ćwiczenia (C)	20	0,80
e-learning (e-L)		
zajęcia praktyczne (ZP)		
praktyka zawodowa (PZ)		
<b>Samodzielna praca studenta</b>		
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń	18	0,70

### 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 i protetyki słuchu.

### 4. EFEKTY UCZENIA SIĘ

<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Efekty w zakresie</b>
---------------------------------	--------------------------

#### **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_W30 (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_W32 (P6S_WG)	Posiada wiedzę szczegółową dotyczącą wielkości i jednostek stosowanych w ochronie narządu słuchu, wielkości energii akustycznej działającej destrukcyjnie.
K_W41 (P6S_WG)	Zna i rozumie podstawy techniczne, biofizyczne i fizjologiczne badań radiologicznych w zakresie głowy i szyi.
K_W51 (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.	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, źródła dźwięku (struna, kolumna powietrza), efekt Dopplera, fale uderzeniowe.	K_W03 (P6S_WG) K_W32 (P6S_WG) K_W51 (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_W30 (P6S_WG) K_W32 (P6S_WG)
Wykład 5	Temat: Wybrane metody badania słuchu. Protetyka słuchu. Treści kształcenia: próba Webera, próba Schwabacha, próba Rinnego, audiometria tonalna, tympanometria, słuchowe potencjały wywołane, otoemisja akustyczna, protetyka słuchu.	K_W03 (P6S_WG) K_W30 (P6S_WG) K_W32 (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_W41 (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_W51 (P6S_WG)
Seminarium 1	Temat: Pojęcie temperatury. Kinetyczna teoria gazu. Przemiany gazowe. Treści kształcenia: temperatura, skale temperatur, równowaga termiczna, zerowa zasada termodynamiki, rozszerzalność cieplna, prawa gazowe, gaz idealny, kinetyczna teoria gazu, gazy rzeczywiste.	K_W03 (P6S_WG) K_W30 (P6S_WG)
Seminarium 2	Temat: Ciepło. Zasady termodynamiki. Treści kształcenia: pojęcie ciepła, przewodzenie, konwekcja, promieniowanie; ciepło właściwe, ciepło topnienia, ciepło parowania, zasady termodynamiki a przemiany gazowe.	K_W03 (P6S_WG) K_W30 (P6S_WG)
Seminarium 3	Temat: Ładunek elektryczny. Prąd elektryczny. Treści kształcenia: ładunek elektryczny, prawo Coulomba, pole elektryczne, potencjał elektryczny, przewodniki i izolatory, prąd elektryczny (prąd stały i przemienny), oporniki, prawo Ohma,	K_W03 (P6S_WG) K_W51 (P6S_WG)

	kondensatory, moc prądu, obwody prądu stałego, prawa Kirchhoffa. Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka.	
Seminarium 4	Temat: Pole magnetyczne. Indukcja elektromagnetyczna. Elektryczne obwody drgające. Fale elektromagnetyczne, przetworniki elektroakustyczne. Treści kształcenia: Pole magnetyczne. Ruch ładunku elektrycznego w polu magnetycznym. Prawo Ampera. Prawo indukcji Faraday'a. Reguła Lenza. Wytwarzanie fal elektromagnetycznych przez elektryczne obwody drgające. Fizyczne podstawy działania głośników, mikrofonów, słuchawek i innych przetworników elektroakustycznych.	K_W03 (P6S_WG) K_W51 (P6S_WG)
Seminarium 5	Temat: Podstawy optyki geometrycznej i falowej. 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.	K_W51 (P6S_WG)
Ćwiczenia nr 1 (rachunkowe - 2h)	Mechanika i biomechanika.	K_W03 (P6S_WG)
Ćwiczenia nr 2 (rachunkowe - 2h)	Ruch drgający i fale mechaniczne.	K_W03 (P6S_WG) K_W30 (P6S_WG) K_W32 (P6S_WG)
Ćwiczenia nr 3 (rachunkowe - 2h)	Elementy termodynamiki.	K_W03 (P6S_WG)
Ćwiczenia nr 4 (rachunkowe - 2h)	Prąd elektryczny.	K_W03 (P6S_WG) K_W51 (P6S_WG)
Ćwiczenia nr 5 (3 h)	Transport jonów przez błony. Potencjał spoczynkowy i czynnościowy komórki. Konwersja bodźca akustycznego na elektryczny w układzie słuchowym człowieka.	K_W30 (P6S_WG)
Ćwiczenia nr 6 (3 h)	Badanie absorpcji promieniowania rentgenowskiego.	K_W41 (P6S_WG)
Ćwiczenia nr 7 (3 h)	Badanie drgań harmoniczných sprężyny. Wyznaczanie stałych sprężystości.	K_W03 (P6S_WG)
Ćwiczenia nr 8 (3 h)	Soczewki i układy optyczne. Lasery.	K_W51 (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>
- Crawford F.C.: Fale. PWN, Warszawa

### Uzupełniająca

- Jeleń, P., Sobol, M., Zieliński, J.: Biofizyka. 500 Zadań testowych, PZWL Warszawa
- Materiały do ćwiczeń z Biofizyki. Praca zbiorowa, Wydawnictwo WUM.
- Halliday D., Resnick R., Walker, J.: „Podstawy fizyki tom I” i „Podstawy fizyki tom II” , PWN, Warszawa

## 7. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
<i>Np. A.W1, A.U1, K1</i>	<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, raporty z przeprowadzonych eksperymentów, przygotowanie prezentacji, końcowy test zaliczeniowy	Osiągnięcie minimum 60 % punktów osobno za każdy quiz, raport, oraz za prezentację i końcowy test zaliczający
K_W30 (P6S_WG)		
K_W32 (P6S_WG)		
K_W41 (P6S_WG)		
K_W51 (P6S_WG)		

## 8. INFORMACJE DODATKOWE

strona www Zakładu Biofizyki, Fizjologii i Patofizjologii: <https://biofizyka.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. Każdy student jest zobowiązany do współautorstwa przynajmniej jednej krótkiej prezentacji i przedstawienia jej w trakcie jednego z seminariów. Prezentacje studentów za ich zgodą mogą być umieszczane na platformie e-learningowej.

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 materiały uprzednio udostępnione przez osobę prowadzącą zajęcia na platformie e-learningowej.

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, rozwiązyli wszystkie quizy, złożyli raporty z ćwiczeń. W każdym przypadku trzeba zdobyć minimum 60 % maksymalnej liczby punktów. Aby uczestniczyć w teście zaliczeniowym trzeba być współautorem przynajmniej jednej prezentacji.

Kryteria oceny wyników testu zaliczeniowego:

Ocena	Kryteria (% poprawnych odpowiedzi zaokrąglony do wartości całkowitych)
<b>2,0 (ndst)</b>	poniżej 60 %
<b>3,0 (dost)</b>	60-66 %
<b>3,5 (ddb)</b>	67-74 %

<b>4,0 (db)</b>	75-82 %
<b>4,5 (pdb)</b>	83-90 %
<b>5,0 (bdb)</b>	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