



## Repetitorium z fizyki medycznej Sylabus zajęć

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Fizyka medyczna <b>Specjalność</b> - <b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki <b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia <b>Forma studiów</b> studia stacjonarne <b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2023/24 <b>Kod zajęć</b> 04FMES.21KU.02825.23 <b>Języki wykładowe</b> polski <b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy <b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe uzupełniające	
<b>Koordinator zajęć</b>	Agnieszka Boś-Liedke	
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Agnieszka Boś-Liedke	
<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b> • Wykład: 15, Egzamin • Ćwiczenia: 15, Zaliczenie z oceną	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2

### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	powtórzenie i/lub uzupełnienie znajomości zagadnień związanych z zastosowaniem fizyki w terapii i diagnostyce medycznej

### Wymagania wstępne

Wiedza z fizyki, matematyki i biologii wymagana na poziomie studiów I stopnia kierunków nauk ścisłych i/lub przyrodniczych. Umiejętność analizy danych, dyskusji wyników i ich właściwej prezentacji, korzystania z literatury oraz w ramach kompetencji społecznych - praca w grupie.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna wybrane zagadnienia fizyki medycznej, techniki diagnostyczne pozwalające zaplanować i wykonać badanie z zakresu fizyki medycznej, ma wiedzę teoretyczną i praktyczną na temat zasad działania aparatury niezbędnej do wykonywania poszczególnych badań eksperymentalnych.	FME_K2_W01, FME_K2_W02, FME_K2_W03, FME_K2_W07	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Test
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi korzystać ze zdobytej wiedzy z różnych działów fizyki i umiejętnie zastosować ją do rozwiązywania typowych problemów z zakresu fizyki medycznej oraz posiłkując się literaturą analizować wyniki odpowiednich pomiarów oraz wyciągać wnioski	FME_K2_U01, FME_K2_U02, FME_K2_U03, FME_K2_U04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Test
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	zna zasady bezpiecznego korzystania z wybranych urządzeń diagnostycznych i terapeutycznych stosowanych w medycynie oraz rozumie zasady etycznego postępowania w pracy fizyka medycznego	FME_K2_K03, FME_K2_K04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Test
K2	dysponując wiedzą z zakresu fizyki medycznej potrafi umiejętnie pracować w grupie ze specjalistami różnych dziedzin oraz korzystać z literatury fachowej	FME_K2_K01, FME_K2_K02, FME_K2_K03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Test

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Drgania i fale: ruch harmoniczny; wahadło matematyczne i fizyczne; drgania; zjawisko rezonansu; drgania normalne wahadła sprzężone; składanie drgań; pojęcie fali, podstawowe wielkości fizyczne charakteryzujące falę; rodzaje fal i ich właściwości (fala mechaniczna i elektromagnetyczna)	W1, U1, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
2.	Podstawy akustyki: fala akustyczna i wielkości fizyczne ją charakteryzujące; ultradźwięki, infradźwięki i fale słyszalne; natężenie dźwięku; poziom ciśnienia akustycznego; próg słyszalności i próg bólu; efekt Dopplera; widmo sygnału akustycznego; definicja szumu i rodzaje szumu; pasma i ich szerokości; gęstość widmowa; fale koherentne i niekoherentne; transformata Fouriera i jej właściwości; zasady działania aparatury medycznej wykorzystującej fale akustyczne dla celów diagnostyki i terapii medyczne	W1, U1, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Podstawy fizyki atomowej i jądrowej: model atomu; cząstki elementarne; promieniowanie jonizujące, jego źródła oraz sposób oddziaływania z materią; dualizm korpuskularno-falowy; efekt fotoelektryczny; zjawisko Comptona. tworzenie par elektron-pozyton; detektory promieniowania; wykorzystanie wysokoenergetycznego promieniowania w terapii i diagnostyce medycznej	W1, U1, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
4.	Promieniowanie ultrafioletowe i zakresu widzialnego: podstawy optyki geometrycznej; rodzaje zwierciadeł i soczewek oraz powstawanie obrazu; zjawisko dyfrakcji i interferencji; równanie siatki dyfrakcyjnej; zastosowanie promieniowania ultrafioletowego i zakresu widzialnego w medycynie; budowa i zasada działania mikroskopu; oddziaływanie światła z materią; pojęcie absorpcji, emisji oraz rozpraszania światła; fluorescencja i fosforescencja; metody polaryzacji światła; budowa i zasada działania lasera oraz jego zastosowania w medycynie	W1, U1, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
5.	Promieniowanie radiowe, mikrofalowe i podczerwone: oddziaływanie z materią oraz zastosowanie w diagnostyce i terapii medycznej (drgania normalne; oscylator kwantowy, widma rotacyjne i oscylacyjne, spektroskopia w podczerwieni)	W1, U1, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
6.	Podstawowe zjawiska elektryczne i magnetyczne: podstawy elektrostatyki i magnetostatyki; dipol elektryczny i magnetyczny; podstawowe prawa związane z przepływem prądu stałego i przemiennego; ruch ładunku elektrycznego w polu magnetycznym; równania Maxwella	W1, U1, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
7.	Podstawy spektroskopii oraz technik obrazowania NMR i EPR	W1, U1, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
8.	Zjawiska elektryczne i magnetyczne a organizmy żywe: procesy depolaryzacji i repolaryzacji komórki mięśnia sercowego i neuronu; potencjał czynnościowy i spoczynkowy; kanały i pompy jonowe; procesy elektrofizjologiczne mózgu i serca (EKG, EMG, EEG, SQUID)	W1, U1, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
9.	Dyfuzja i przepływy: mechanika płynów; przepływ laminarny i turbulentny; prawo Newtona; lepkość; ciecze newtonowskie i nienewtonowskie; prawo Bernoulliego; ruchy Browna; prawa Ficka; pojęcie dyfuzji; osmozy; wykorzystanie zjawisk dyfuzji i przepływów w medycynie (angiografia NMR, pomiar prędkości krwi w tętnicach, krzywa lepkości dla krwi, kontrastowanie dyfuzją w obrazowaniu NMR)	W1, U1, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
10.	Podstawy termodynamiki	W1, U1, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
11.	Mechanika ruchu i wybrane właściwości mechaniczne materiałów	W1, U1, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia

### Informacje dodatkowe

<b>Forma zajęć</b>	<b>Metody i formy prowadzenia zajęć</b>
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
Ćwiczenia	Metoda ćwiczeniowa, Metoda projektu, Praca w grupach

<b>Forma zajęć</b>	<b>Warunki zaliczenia zajęć</b>
Wykład	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny (3.0) z egzaminu jest uzyskanie min. 50% poprawnych odpowiedzi na zadane pytania. Uzyskanie wyższych ocen jest podyktowane udzieleniem poprawnych odpowiedzi na: 60% zadanych pytań - ocena 3.5, 70% zadanych pytań - ocena 4.0, 80% zadanych pytań - ocena 4.5, 90% zadanych pytań - ocena 5.0.</li> <li>• Warunkiem uzyskania oceny z egzaminu jest zaliczenie na pozytywną ocenę części ćwiczeniowej</li> </ul>
Ćwiczenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny (3.0) z kolokwium pisemnego / testu jest uzyskanie min. 50% poprawnych odpowiedzi na zadane pytania. Uzyskanie wyższych ocen jest podyktowane udzieleniem poprawnych odpowiedzi na: 60% zadanych pytań - ocena 3.5, 70% zadanych pytań - ocena 4.0, 80% zadanych pytań - ocena 4.5, 90% zadanych pytań - ocena 5.0.</li> <li>• Kolokwium zaliczeniowe opiewa 4 pytania otwarte (za odpowiedź na każde pytanie można uzyskać 0, 0.25, 0.5, 0.75 lub 1 punkt)</li> <li>• Test jest testem wielokrotnego wyboru, gdzie podanie niewłaściwej odpowiedzi powoduje uzyskanie ujemnego punktu, a podanie właściwej odpowiedzi powoduje uzyskanie dodatniego punktu.</li> </ul>

## Literatura

### Obowiązkowa

1. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker; Podstawy fizyki (1-5), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006

### Dodatkowa

1. Marveen Craig; Pomiary w ultrasonografii, Gdańsk 1996
2. Terry Reynolds; Vademecum echokardiografii, Gdańsk 1998

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie do zaliczenia	10
Czytanie wskazanej literatury	5
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 60
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 2

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
FME_K2_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznej oceny własnej wiedzy i umiejętności, ale też odbieranych treści (np. w środkach masowego przekazu)
FME_K2_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do naukowego podejścia do rozwiązywanych zagadnień korzystania z literatury naukowej i opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
FME_K2_K03	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej
FME_K2_K04	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działań na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
FME_K2_U01	Absolwent/ka potrafi w oparciu o posiadaną wiedzę i właściwy dobór źródeł informacji zastosować właściwą metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowania w ramach fizyki i fizyki medycznej
FME_K2_U02	Absolwent/ka potrafi zaplanować eksperyment i dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych wraz z oceną dokładności wyników
FME_K2_U03	Absolwent/ka potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, zarówno z baz danych jak i innych źródeł
FME_K2_U04	Absolwent/ka potrafi zastosować wiedzę i metodykę fizyki w medycynie oraz formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi
FME_K2_W01	Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia fizyki i medycyny, złożone zależności między nimi i ich aktualne kierunki rozwoju
FME_K2_W02	Absolwent/ka zna i rozumie wybrane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać eksperyment z zakresu fizyki medycznej
FME_K2_W03	Absolwent/ka zna i rozumie teoretyczne i praktyczne zasady działania układów pomiarowych i aparatury, badawczej specyficznych dla obszaru wybranej specjalności fizyki medycznej
FME_K2_W07	Absolwent/ka zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w obszarze odpowiadającym obranej specjalności