

**SYLABUS**  
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021-2027

Rok akademicki 2021/2022

**1.1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE/MODULE**

Nazwa przedmiotu	<b>Biofizyka</b>
Kod przedmiotu*	<b>Bf/B</b>
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	<b>Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski</b>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<b>Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski</b>
Kierunek studiów	<b>Lekarski</b>
Poziom studiów	<b>Jednolite studia magisterskie</b>
Profil	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma studiów	<b>Stacjonarne i niestacjonarne</b>
Rok i semestr/y studiów	<b>Rok I; Semestr I</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>
Język wykładowy	<b>Polski</b>
Koordinator	<b>dr hab. M. Cholewa</b>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	<b>dr hab. M. Cholewa/ mgr inż. Łukasz Ożóg/ dr Sylwia Budzik</b>

\* - zgodnie z ustaleniami na wydziale

**1.2. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt ECTS
20	30							5

**1.3. SPOSÓB REALIZACJI ZAJĘĆ**

ZAJĘCIA W FORMIE TRADYCYJNEJ

ZAJĘCIA REALIZOWANE Z WYKORZYSTANIEM METOD I TECHNIK KSZTAŁCENIA NA ODLEGŁOŚĆ

**1.4. FORMA ZALICZENIA PRZEDMIOTU/ MODUŁU ( Z TOKU)**

WYKŁADY: ZALICZENIE Z OCENĄ

ĆWICZENIA: ZALICZENIE Z OCENĄ

## 2. WYMAGANIA WSTĘPNE

ZNAJOMOŚĆ MATEMATYKI, FIZYKI I CHEMII NA POZIOMIE SZKOŁY ŚREDNIEJ.
--

## 3. CELE, EFEKTY KSZTAŁCENIA, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

### 3.1. Cele przedmiotu/modułu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami biofizyki.
C2	Nabycie przez studentów umiejętności posługiwania się podstawowymi pojęciami stosowanymi w biofizyce do rozwiązywania prostych zagadnień.
C3	Poznanie procesów fizycznych występujących i wykorzystywanych w medycynie.

### 3.2 EFEKTY UCZENIA DLA PRZEDMIOTU/ MODUŁU ( WYPEŁNIA KOORDYNATOR)

EK ( efekt uczenia)	Treść efektu kształcenia zdefiniowanego dla przedmiotu (modułu)	Odniesienie do efektów kierunkowych (KEK)
EK_01	prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy i czynniki wpływające na opór naczyniowy przepływu krwi;	B.W5
EK_02	naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią;	B.W6
EK_03	zna fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania	B.W8
EK_04	zna fizyczne podstawy wybranych technik terapeutycznych, w tym ultradźwięków i naświetlań	B.W9
EK_05	wykorzystywać znajomość praw fizyki do wyjaśnienia wpływu czynników zewnętrznych, takich jak temperatura, przyspieszenie, ciśnienie, pole elektromagnetyczne i promieniowanie jonizujące, na organizm i jego elementy;	B.U1
EK_06	oceniać szkodliwość dawki promieniowania jonizującego i stosować się do zasad ochrony radiologicznej;	B.U2

### 3.3 TREŚCI PROGRAMOWE (wypełnia koordynator)

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metody opracowywania danych eksperymentalnych. Podstawy teorii błędów.</li> <li>2. Fizyczne podstawy ultrasonografii. Fale podłużne, fale płaskie, fale kuliste, rozchodzenie się fal dźwiękowych, ciśnienie akustyczne. Natężenie dźwięku, współczynnik absorpcji ultradźwięków, prawo Lamberta (prawo absorpcji). Przenikanie i pochłanianie fal ultradźwiękowych, działanie biologiczne i mechaniczne fal ultradźwiękowych.</li> <li>3. Fizyczne podstawy rezonansu magnetycznego. Wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na żywy organizm. Indukcja pola magnetycznego. Strumień indukcji magnetycznej. Natężenie pola magnetycznego.</li> <li>4. Zastosowanie technik izotopowych w medycynie.</li> <li>5. Rentgenowska tomografia komputerowa.</li> <li>6. Biofizyczne podstawy optyki fizjologicznej.</li> <li>7. Fizyczne podstawy biospektroskopii w zakresie widzialnym, nadfiolecie i bliskiej podczerwieni.</li> </ol>

#### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Absorpcja ultradźwięków w powietrzu.</li> <li>2. Analiza widma dźwięków mowy z wykorzystaniem programu PRAAT.</li> <li>3. Pomiary pola magnetycznego wytworzonego przez obwody z prądem.</li> <li>4. Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy za pomocą wiskozymetru rheo wg Höpplera.</li> <li>5. Analiza harmoniczna drgań - fizyczne podstawy stosowania ultradźwięków w medycynie.</li> <li>6. Falowy charakter ultradźwięków – dyfrakcja.</li> <li>7. Wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego miedzi i stałej Faradaya.</li> <li>8. Wyznaczanie odległości ogniskowych soczewek za pomocą ławy optycznej.</li> <li>9. Budowa i obsługa mikroskopu optycznego. Obserwacja oraz rejestracja preparatów tkankowych i bakterii.</li> <li>10. Badanie zdolności rozdzielczej oka.</li> <li>11. Wyznaczanie osi elektrycznej serca - elektrokardiografia (EKG).</li> <li>12. Wyznaczanie sprawności słuchu - wyznaczanie audiogramu.</li> </ol>

### 3.4 METODY DYDAKTYCZNE

WYKŁAD MULTIMEDIALNY (METODA PODAJĄCA JAKO UZUPEŁNIENIE METODY PROBLEMOWEJ)

ĆWICZENIA: PRACA W GRUPACH

## 4 METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EK (efekt uczenia się)	Metody oceny efektów kształcenia ( np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych ( w, ćw, ...)
Ek_ 01	zaliczenie, obserwacja w trakcie zajęć	w
Ek_ 02	zaliczenie, obserwacja w trakcie zajęć	w
Ek_ 03	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ĆW.
Ek_ 04	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ĆW.
Ek_ 05	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ĆW.
Ek_ 06	zaliczenie, obserwacja w trakcie zajęć	W, Ćw

### 4.2 WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU (KRYTERIA OCENIANIA)

**Obecność na wszystkich formach zajęć jest obowiązkowa.**

Ćwiczenia:

1. Pełne uczestnictwo i aktywność w ćwiczeniach
2. Zaliczenia pisemne cząstkowe.

Zakres ocen: 2,0 –5,0

Wykłady: zaliczenie testowe oraz pytania otwarte:

A: Pytania z zakresu wiadomości do zapamiętania;

B: Pytania z zakresu wiadomości do rozumienia;

C: Rozwiązywanie zadania pisemnego typowego;

D: Rozwiązywanie zadania pisemnego nietypowego;

- za niewystarczające rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B = ocena 2,0
- za rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B możliwość uzyskania max. oceny 3,0
- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C możliwość uzyskania max. oceny 4,0
- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C + D możliwość uzyskania oceny 5,0

Ocena wiedzy:

Kolokwium pisemne lub ustne

- 5.0 – student wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 93%-100%
- 4.5 – student wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 85%-92%
- 4.0 – student wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 77%-84%
- 3.5 – student wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 69%-76%
- 3.0 – student wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 60%-68%
- 2.0 – student wykazuje znajomość treści kształcenia poniżej 60%

Ocena umiejętności:

5.0 – student aktywnie uczestniczy w zajęciach, rozpoznaje i umie prawidłowo nazwać zjawiska biofizyczne w organizmie człowieka, oraz ocenić prawidłowości biofizycznego funkcjonowania organizmu człowieka. Umiejętnie posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, związki nieorganiczne i organiczne

4.5 – student aktywnie uczestniczy w zajęciach, z niewielką pomocą prowadzącego rozpoznaje i umie prawidłowo nazwać zjawiska biofizyczne w organizmie człowieka, oraz ocenić prawidłowości biofizycznego funkcjonowania organizmu człowieka. Dobrze posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi na związki nieorganiczne i organiczne

4.0 – student aktywnie uczestniczy w zajęciach, z drobnymi poprawkami nauczyciela, popełniając drobne błędy w rozpoznawaniu zjawisk biofizycznych w organizmie człowieka. Dobrze posługuje się technikami laboratoryjnymi, związki nieorganiczne i organiczne

3.5 – student uczestniczy w zajęciach, z licznymi poprawkami i wskazówkami nauczyciela rozpoznaje i umie prawidłowo nazwać zjawiska biofizyczne w organizmie człowieka, często popełniając błędy podczas wykorzystania technik laboratoryjnych związki nieorganiczne i organiczne

3.0 – student uczestniczy w zajęciach, z bardzo licznymi poprawkami i wskazówkami nauczyciela rozpoznaje i umie prawidłowo nazwać zjawiska biofizyczne w organizmie człowieka, bardzo często popełniając błędy podczas wykorzystania technik laboratoryjnych, związki nieorganiczne i organiczne

2.0 – student biernie uczestniczy w zajęciach, popełnia rażące błędy w rozpoznaniu i prawidłowym nazewnictwie zjawisk biofizycznych, nieumiejętnie wykorzystuje techniki laboratoryjne, popełniając wielokrotnie liczne błędy, związki organiczne i nieorganiczne

**Ocena kompetencji społecznych:**

- ocenianie ciągle przez nauczyciela (obserwacja)
- dyskusja w czasie zajęć
- opinie pacjentów, kolegów

**5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS**

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające planu z studiów	50
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	3
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	72
<b>SUMA GODZIN</b>	<b>125</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>5</b>

**6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU/ MODUŁU**

WYMIAR GODZINOWY	-
ZASADY I FORMY ODBYWANIA PRAKTYK	-

**7. LITERATURA**

Literatura podstawowa:

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki t. 3 PWN Warszawa 2021.
2. BIOFIZYKA – WYBRANE ZAGADNIENIA WRAZ Z ĆWICZENIAMI, pod red. Z.Jóźwiak & G. Bartosza, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
3. BIOFIZYKA – Podręcznik dla studentów, pod red. F. Jaroszyka, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2021.

Literatura uzupełniająca:

1. MATERIAŁY DO ĆWICZEŃ Z BIOFIZYKI I FIZYKI, pod red. B.Kędzi, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1982
2. PODSTAWY BIOFIZYKI, pod red. A. Pilawskiego, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1985.
3. B. Jaworski, A. Dietłaf, Kurs fizyki t.2, PWN, Warszawa 1984
4. J. Morawiec, Podstawy fizyki cz. 2.
5. Sz. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna, cz. 3 PWN Warszawa 1980.
6. H. Szydłowski, Pracownia fizyczna wspomagana komputerem, PWN, Warszawa 2003.

AKCEPTACJA KIEROWNIKA JEDNOSTKI LUB OSOBY UPOWAŻNIONEJ