



Sylabus przedmiotu – część A

Biofizyka

Biophysics

48SJO-BIOFIZ

2025

ECTS: 4.00

TREŚCI MERYTORYCZNE:

Ćwiczenia

Treści merytoryczne zawiera tematyka ćwiczeń: 1. Promieniowanie jonizujące. Wyznaczanie liniowego i masowego współczynnika pochłaniania promieniowania gamma dla różnych materiałów. 2. Aktywność elektryczna serca. Elektrokardiografia. 3. Przepływ laminarny i turbulentny. Wyznaczanie granicznej wartości liczby Reynoldsa. Pomiar współczynnika lepkości cieczy. 4. Podstawy biofizyki zmysłu słuchu. Badanie progu pobudliwości ucha ludzkiego za pomocą audiometru. 5. Fizyczne podstawy stosowania ultradźwięków w medycynie. Ultrasonografia. Pomiar prędkości przepływu krwi w tętnicy szyjnej. 6. Modelowanie właściwości elektrycznych obiektów biologicznych. Badanie szeregowego układu elementów RLC. 7. Zjawisko absorpcji i emisji światła w analityce. Pomiar widm absorpcji i stężenia ryboflawiny w roztworach wodnych za pomocą spektrofotometru. Wyznaczanie stężeń substancji w roztworze metodą fluorescencyjną. 8. Skręcalność optyczna roztworów. Pomiar stężenia substancji optycznie czynnych za pomocą polarymetru. Wyznaczanie stężenia roztworów metodą refraktometryczną. 9. Wyznaczanie zmian termodynamicznych funkcji stanu. Wyznaczanie zmiany entropii układu. Wyznaczanie zmiany entalpii soli w procesie rozpuszczania. 10. Wyznaczanie zdolności skupiającej soczewek za pomocą ławy optycznej. Model oka. Student wykonuje osiem z dziesięciu przedstawionych powyżej eksperymentów.

Seminarium

Treści merytoryczne zawiera tematyka seminariów i prezentacji przygotowywanych przez studentów: 1. PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE W MEDYCYNIE. P1. Powstawanie promieniowania jonizującego korpuskularnego i elektromagnetycznego. P2. Działanie promieniowania jonizującego elektromagnetycznego i korpuskularnego na organizmy żywe. P3. Dozymetria promieniowania jonizującego. Podstawy ochrony radiologicznej. P4. Radioizotopy w diagnostyce i terapii. P5. Promieniowanie jonizujące w diagnostyce i terapii. 2. WYBRANE ZAGADNIENIA BIOFIZYKI ZMYŚŁÓW. P6. Biofizyka widzenia. P7. Implanty aparatu widzeniowego – czy można naprawić aparat widzeniowy. P8. Biofizyka smaku i zapachu. P9. Biofizyka dotyku. P10. Biofizyka elektrorepcji. P10a. Geobiofizyka: wpływ pola grawitacyjnego oraz geomagnetycznego na organizmy żywe. 3. WYBRANE ELEMENTY BIOFIZYKI MOLEKULARNEJ KOMÓREK I TKANEK. P11. Spektroskopia molekularna w badaniach struktury i funkcji makrocząsteczek. P11a. Modelowanie komputerowe w projektowaniu leków. P12. Transport przez błony biologiczne. P13. Biofizyka tkanki nerwowej. P14. Biofizyka tkanki mięśniowej. P15. Właściwości tkanek w biomechanice. 4. PODSTAWY FIZYCZNE WYBRANYCH METOD OBRAZOWANIA TKANEK I NARZĄDÓW. P16. Zastosowanie ultradźwięków w

Akty prawne kierunku określające efekty uczenia się: 467/2024 (Kierunek lekarski),
Kod ISCED: -
Status przedmiotu: Obligatoryjny
Grupa przedmiotów: A - przedmioty podstawowe
Dyscyplina: Nauki medyczne
Język wykładowy: POL
Zajęcia:
Wykład (11 h)
Seminarium (10 h)
Ćwiczenia (24 h)
Program: Kierunek lekarski - studia jednolite magisterskie stacjonarne
Etap: Kierunek lekarski pierwszy rok
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki
Tryb studiów: Stacjonarne
Rodzaj studiów: Jednolite magisterskie

Przedmioty wprowadzające: -

Wymagania wstępne: Znajomość zagadnień z fizyki w liceum na poziomie podstawowym

Koordynatorzy:

Maciej Maciejczyk,
maciej.maciejczyk@uwm.edu.pl

Zbigniew Wieczorek,
zbigniew.wieczorek@uwm.edu.pl

medycynie. P17. Rentgenowska transmisyjna tomografia komputerowa. P18. Magnetyczny rezonans jądrowy (NMR) – spektroskopia. P19. Magnetyczny rezonans jądrowy (NMR) – obrazowanie. P20. Pozytonowa emisyjna tomografia komputerowa (PET).

Wykład

Fizyczne spojrzenie na struktury biologiczne – rola oddziaływań między-cząsteczkowych. Atomy, cząsteczki, makrocząsteczki, układy wielomolekularne. Budowa błon biologicznych. Elementy termodynamiki procesów zachodzących w układach biologicznych. Zasady termodynamiki. Funkcje stanu. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Entropia, entalpia swobodna. Entalpia swobodna reakcji chemicznych. Potencjał chemiczny i elektrochemiczny. Układy biologiczne jako układy otwarte. Elementy termodynamiki nierównowagowej. Biofizyka układu krążenia. Hydrodynamika przepływu krwi: przepływ laminarny i turbulentny, podstawowe prawa hydrodynamiki, przepływ cieczy lepkiej. Właściwości reologiczne krwi. Właściwości sprężyste naczyń krwionośnych. Biofizyka zmysłu słuchu. Drgania harmoniczne, ruch falowy. Dźwięk i jego analiza. Transmisja dźwięku do ucha wewnętrznego. Światło i zmysł wzroku. Układ optyczny oka. Powstawanie obrazu na siatkówce. Widzenie przestrzenne. Akomodacja. Wady układu optycznego oka i ich korekcja. Molekularny mechanizm procesu widzenia. Widzenie barwne.

CEL KSZTAŁCENIA:

Zapoznanie studentów z oddziaływaniami fizycznymi odpowiedzialnymi za organizację i funkcjonowanie struktur biologicznych. Poznanie elementów termodynamiki procesów zachodzących w układach biologicznych. Poznanie fizycznych podstaw funkcjonowania układu krążenia, narządów zmysłów i czynności elektrycznej komórek. Poznanie fizycznych podstaw wybranych metod terapii i diagnostyki ze szczególnym uwzględnieniem współczesnych metod obrazowania - wykorzystanie ultradźwięków i promieniowania elektromagnetycznego włącznie z promieniowaniem jonizującym. Poznanie wpływu wybranych czynników fizycznych na organizm człowieka. Uzyskanie umiejętności posługiwania się wybranym sprzętem laboratoryjnym i aparaturą diagnostyczną. Opanowanie umiejętności analizy danych uzyskanych z pomiarów.

OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ PRZEDMIOTU W ODNIESIENIU DO OPISU CHARAKTERYSTYK DRUGIEGO STOPNIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KWALIFIKACJI NA POZIOMACH 6-8 POLSKIEJ RAMY KWALIFIKACJI W ODNIESIENIU DO DYSCYPLIN NAUKOWYCH I EFEKTÓW KIERUNKOWYCH:

Symbole efektów dyscyplinowych:

M/NMA_P7S_KO+, M/NMA_P7S_KR+, M/NMA_P7S_UW+++++,
M/NMA_P7S_WG+++++++

Symbole efektów kierunkowych:

K.5+, KA7_KR1+, B.U1.+, B.U6.+, B.U11.++, B.U12.+, B.W10.+, B.W11.+,
B.W4.+, B.W5.+, B.W6.+, B.W8.+, B.W7.+, B.W19.+, B.W26.+, B.W1.+

EFEKTY UCZENIA SIĘ (Wiedza, Umiejętności, Kompetencje społeczne):

<u>W1</u>	Zna i rozumie podstawowe oddziaływania fizyczne odpowiadające za strukturę i funkcjonowanie białek i kwasów nukleinowych.
<u>W2</u>	Zna i rozumie prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy.
<u>W3</u>	Zna i rozumie prawa fizyczne opisujące promieniowanie jonizujące i jego oddziaływanie z materią.
<u>W4</u>	Zna i rozumie podstawy fizyczne działania narządów zmysłów.
<u>W5</u>	Zna i rozumie fizyczne podstawy wybranych metod diagnostycznych i technik terapeutycznych
<u>W6</u>	Zna i rozumie podstawy fizyczne transportu przez błony oraz mechanizm pobudzenia i przewodzenia sygnałów w komórkach nerwowych.
<u>W7</u>	Zna zasady prowadzenia doświadczeń i wykonywania pomiarów.
<u>W8</u>	Opisuje rolę wody i elektrolitów w układach biologicznych.
<u>U1</u>	Potrafi wykorzystać znajomość praw fizyki do określenia wpływu czynników zewnętrznych na organizm.
<u>U2</u>	Przewiduje kierunek procesów na podstawie znajomości parametrów termodynamicznych układów.
<u>U3</u>	Obsługuje proste przyrządy pomiarowe i ocenia dokładność wyników wykonywanych pomiarów.
<u>U4</u>	Potrafi w odpowiedni sposób przedstawić wyniki eksperymentu oraz zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski
<u>K1</u>	Posiada świadomość własnych ograniczeń i umiejętność stałego dokształcania się.
<u>K2</u>	Ma świadomość konieczności poszanowania praw autorskich oraz twórczej roli własnej osoby w przygotowaniu prezentacji i sprawozdań.

FORMY I METODY DYDAKTYCZNE:

Ćwiczenia-['K1', 'K2', 'U1', 'U2', 'U3', 'U4', 'W1', 'W2', 'W3', 'W4', 'W5', 'W7']-
Wykonywanie eksperymentów - pomiar wielkości fizycznych, analiza i opracowanie wyników.

Seminarium-['K1', 'K2', 'U1', 'W1', 'W3', 'W4', 'W5', 'W6', 'W8']-Przedstawienie przez studentów prezentacji multimedialnych oraz dyskusja.

Wykład-['K1', 'K2', 'U1', 'U2', 'W1', 'W2', 'W4', 'W8']-Wykład z prezentacjami multimedialnymi.

FORMA I WARUNKI WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:

Ćwiczenia-(Kolokwium ustne)-['K1', 'U1', 'U2', 'W1', 'W2', 'W3', 'W7', 'W8']-Na każdym ćwiczeniu student odpowiada ustnie i/lub pisemnie na pytania związane z tematyką doświadczenia. Odpowiedź jest oceniana w skali od 0 do 6 pkt. Za odpowiedzi student może zdobyć max. 48 pkt. Do zaliczenia wymagane jest uzyskanie 60% max. liczby punktów.

Seminarium-(Prezentacja)-['K1', 'K2', 'U1', 'W1', 'W3', 'W6']-Każdy student przedstawia jedną prezentację multimedialną na wylosowany temat, ocenianą w skali od 0 do 10 punktów. Do zaliczenia wymagane jest uzyskanie 60% max. liczby punktów.

Wykład-(Egzamin pisemny)-['K1', 'K2', 'U1', 'U2', 'U3', 'U4', 'W1', 'W2', 'W3', 'W4', 'W5', 'W6', 'W8']-Egzamin pisemny (ustrukturyzowane pytania) - 50 pytań/zadań. Każda odpowiedź oceniana w skali od 0 do 1 pkt. Należy uzyskać nie mniej niż 60% max. liczby punktów. Egzaminy poprawkowe według tych samych zasad.

Seminarium-(Sprawdzian pisemny)-['K1', 'K2', 'U1', 'U2', 'U3', 'W1', 'W2', 'W3', 'W4', 'W5', 'W6', 'W7', 'W8']-Na każdym seminarium odbywa się oceniany w skali od 0 do 5 punktów sprawdzian wiadomości. Za sprawdziany na seminariach można uzyskać max. 20 pkt. Do zaliczenia wymagane jest uzyskanie 60% max. liczby punktów.

Ćwiczenia-(Sprawozdanie)-['K1', 'U3', 'U4', 'W2', 'W7']-Na każdym ćwiczeniu dwuosobowy zespół studentów przygotowuje sprawozdanie pisemne z doświadczenia, które oddaje na koniec zajęć. Sprawozdanie oceniane jest w skali od 0 do 3 pkt. Ocena za sprawozdanie obejmuje również jakość pracy członków zespołu podczas wykonywania ćwiczenia. Za sprawozdania student może zdobyć max. 24 pkt. Do zaliczenia wymagane jest uzyskanie 60% max. liczby punktów.

Literatura:

1. **Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki**, Drabent R., Machholc Z., Siódmiak J., Wieczorek Z., Wydawnictwo UWM, 2013, Strony: , Tom: (literatura podstawowa)

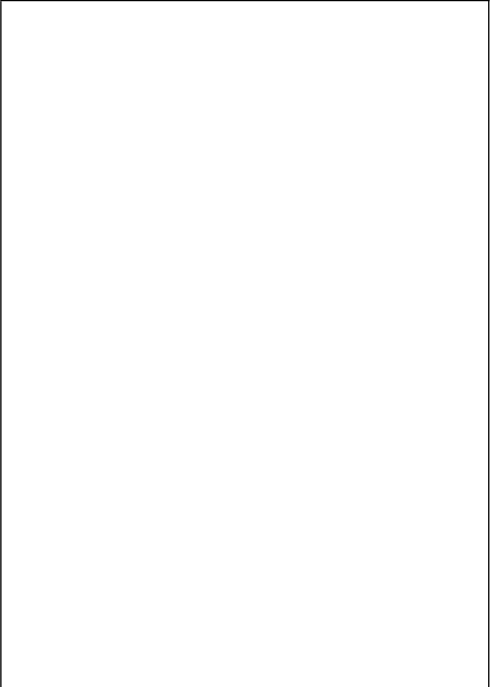
2. **Biofizyka**, Jaroszyk F., PZWL, 2013, Strony: , Tom: (literatura podstawowa)

3. **Wybrane zagadnienia z biofizyki**, Mięksisz S., Hendrich A., VOLUMED, 1998, Strony: , Tom: (literatura podstawowa)

4. <http://www.uwm.edu.pl/wnz/kfib/cwiczenia-laboratoryjne> (literatura

uzupełniająca)

5. **Podstawy fizyki**, D. Halliday, R Resnick, J. Walker, PWN, 2015, Strony: , Tom:
(literatura uzupełniająca)





48SJO-BIOFIZ
2025
ECTS: 4.00

Szczegółowy opis przyznanej punktacji ECTS – część B
Biofizyka
Biophysics

Na przyznaną liczbę punktów ECTS składają się:

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:

- udział w: Wykład	11 h
- udział w: Seminarium	10 h
- udział w: Ćwiczenia	24 h
- konsultacje	4 h
Ogółem: 49 h	

2. Samodzielna praca studenta:

Przygotowanie sprawozdań	11.00 h
Przygotowanie do ćwiczeń	12.00 h
Przygotowanie do egzaminu	17.00 h
Przygotowanie do seminariów	11.00 h
Ogółem: 51.00 h	

Ogółem (godziny kontaktowe + samodzielna praca studenta): 100.00 h

1 punkt ECTS = 25-30 h pracy przeciętnego studenta,
liczba punktów ECTS = 100.00 h : 25 h/ECTS = **4.00 ECTS**

Średnio: 4.00 ECTS

- w tym liczba punktów ECTS za godziny kontaktowe z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego	1.96 ECTS
- w tym liczba punktów ECTS za godziny realizowane w formie samodzielnej pracy studenta	2.04 ECTS