



Sylabus przedmiotu – część A

Biofizyka

48SJO-BIOFIZ

ECTS: 5.00

CYKL: 2023

TREŚCI MERYTORYCZNE

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 ZMYŚLÓW. 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 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 międzycząsteczkowych. 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.

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

Akty prawne określające efekty

uczenia się:

3112022

Dyscypliny: nauki medyczne

Status przedmiotu: Obligatoryjny

Grupa przedmiotów: A - przedmioty podstawowe

Kod: ISCED

Kierunek studiów: Kierunek lekarski

Zakres kształcenia:

Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Poziom studiów: Jednolite

magisterskie

Rok/semestr: /1

Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia, Seminarium

Liczba godzin w semestrze: Wykład: 15.00, Ćwiczenia: 30.00, Seminarium: 10.00

Język wykładowy: polski

Przedmioty wprowadzające: -

Wymagania wstępne: -

Nazwa jednostki org. realizującej

przedmiot: Katedra Fizyki i Biofizyki

Osoba odpowiedzialna za realizację

przedmiotu: prof. dr hab. Zbigniew

Wieczorek

e-mail:

zbigniew.wieczorek@uwm.edu.pl

Uwagi dodatkowe:

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.

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_UW+++ , M/NMA_P7S_KR+ ,
M/NMA_P7S_WG+++

Symbole efektów kierunkowych:

KA7_UW5++ , K.7.+ , K.5.+ , B.W5.+ , KA7_UW3+ , B.W6.+ ,
KA7_UK1+ , B.W12.+ , B.W13.+ , B.W20.+ , B.W1.+ , B.W17.+ ,
KA7_UW9+ , B.W7.++ , KA7_KR1+ , KA7_UU2+ , B.W29.+

EFEKTY UCZENIA SIĘ:

Wiedza:

W1 – Zna i rozumie podstawowe oddziaływania fizyczne odpowiadające za strukturą i funkcjonowanie białek i kwasów nukleinowych.

W2 – Zna i rozumie prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy.

W3 – Zna i rozumie prawa fizyczne opisujące promieniowanie jonizujące i jego oddziaływanie z materią.

W4 – Zna i rozumie podstawy fizyczne działania narządów zmysłów.

W5 – Zna i rozumie fizyczne podstawy wybranych metod diagnostycznych i technik terapeutycznych

W6 – Zna i rozumie podstawy fizyczne transportu przez błony oraz mechanizm pobudzenia i przewodzenia sygnałów w komórkach nerwowych.

W7 – Zna zasady prowadzenia doświadczeń i wykonywania pomiarów.

W8 – Opisuje rolę wody i elektrolitów w układach biologicznych.

Umiejętności:

U1 – Potrafi wykorzystać znajomość praw fizyki do określenia wpływu czynników zewnętrzných na organizm.

U2 – Przewiduje kierunek procesów na podstawie znajomości parametrów termodynamicznych układów.

U3 – Obsługuje proste przyrządy pomiarowe i ocenia dokładność wyników wykonywanych pomiarów.

U4 – Potrafi w odpowiedni sposób przedstawić wyniki eksperymentu oraz zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski

U6 – Potrafi pracować w zespole.

Kompetencje społeczne:

K1 – Posiada świadomość własnych ograniczeń i umiejętność stałego dokształcania się.

K2 – Ma świadomość konieczności poszanowania praw autorskich oraz twórczej roli własnej osoby w przygotowaniu prezentacji i sprawozdań.

FORMY I METODY DYDAKTYCZNE:

Wykład(W1;W2;W4;W8;U1;U2;K1;K2;):Wykład z prezentacjami multimedialnymi.

Ćwiczenia(W1;W2;W3;W4;W5;W7;U1;U2;U3;U4;U6;K1;K2;):Wykonywanie eksperymentów - pomiar wielkości fizycznych, analiza i opracowanie wyników.

Seminarium(W1;W3;W4;W5;W6;W8;U1;K1;K2;):Przedstawienie przez studentów prezentacji multimedialnych oraz dyskusja.

FORMA I WARUNKI WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:

Wykład (Egzamin pisemny) - 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. - W1, W2, W3, W4, W5, W6, W8, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Ćwiczenia (Kolokwium ustne) - 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. 60 pkt. Do zaliczenia wymagane jest uzyskanie 60% max. liczby punktów. - W1, W2, W3, W7, W8, U1, U2, K1

Ćwiczenia (Sprawozdanie) - Po każdym ćwiczeniu dwuosobowy zespół studentów przygotowuje sprawozdanie pisemne z doświadczenia, które jest oceniane w skali od 0 do 2 pkt. Za sprawozdania student może zdobyć max. 20 pkt. Do zaliczenia wymagane jest uzyskanie 60% max. liczby punktów. - W2, W7, U3, U4, U6, K1

Seminarium (Sprawdzian pisemny) - 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. - W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, U1, U2, U3, K1, K2

Seminarium (Prezentacja) - 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. - W1, W3, W6, U1, K1, K2

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Jaroszyk F., *Biofizyka*, Wyd. PZWL, R. 2013
 2. Miękiś S., Hendrich A., *Wybrane zagadnienia z biofizyki*, Wyd. VOLUMED, R. 1998
 3. Drabent R., Machholc Z., Siódmiak J., Wieczorek Z., *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki*, Wyd. Wydawnictwo UWM, R. 2013
1. <http://www.uwm.edu.pl/wnz/kfib/cwiczenia-laboratoryjne>

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. D. Halliday, R Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, Wyd. PWN, R. 2015

Szczegółowy opis przyznanej punktacji ECTS – część B

48SJO-BIOFIZ

ECTS: 5.00

CYKL: 2023

Biofizyka

Na przyznaną liczbę punktów ECTS składają się:

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:

- udział w: Wykład	15.0 h
- udział w: Ćwiczenia	30.0 h
- udział w: Seminarium	10.0 h
- konsultacje	4.0 h
	OGÓŁEM: 59.0 h

2. Samodzielna praca studenta:

Przygotowanie sprawozdań	15.00 h
Przygotowanie do seminariów	15.00 h
Przygotowanie do ćwiczeń	20.00 h
Przygotowanie do egzaminu	15.00 h

OGÓŁEM: 66.0 h

godziny kontaktowe + samodzielna praca studenta **OGÓŁEM: 125.0 h**

1 punkt ECTS = 25-30 h pracy przeciętnego studenta,
liczba punktów ECTS= 125.0 h : 25.0 h/ECTS = 5.00 ECTS

Średnio: **5.0 ECTS**

- w tym liczba punktów ECTS za godziny kontaktowe z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego	2.36 punktów ECTS
- w tym liczba punktów ECTS za godziny realizowane w formie samodzielnej pracy studenta	2.64 punktów ECTS