



Program studiów

Wydział:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Kierunek:	biofizyka
Poziom kształcenia:	pierwszego stopnia
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2023/24

Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	5
Program	6
Efekty uczenia się	8
Plany studiów	10
Sylabusy	17

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Nazwa kierunku:	biofizyka
Poziom:	pierwszego stopnia
Profil:	ogólnoakademicki
Forma:	studia stacjonarne
Język studiów:	polski

Przyporządkowanie kierunku do dziedzin oraz dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Nauki fizyczne **100%**

Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

Charakterystyka kierunku

Studia Biofizyki na Wydziale FAIS dedykowane są studentom pragnącym zdobyć wykształcenie harmonijnie łączące wiedzę z dziedziny fizyki, chemii i informatyki, oraz różnych dziedzin biologii. W szczególności, student poznaje modele fizycznego i matematycznego opisu procesów biologicznych i biochemicznych (Biofizyka Molekularna) jak również matematycznych i fizycznych podstaw działania aparatury medycznej (Fizyka Medyczna). Student, oprócz wiedzy z zakresu fizyki zdobędzie pogłębioną wiedzę matematyczną w tym z zakresu statystyki. Dodatkowo, interdyscyplinarny charakter studiów daje możliwość kształcenia się w zakresie chemii, biochemii oraz podstaw fizjologii i anatomii człowieka. Szeroki zakres kursów proponowany w ramach studiów na Wydziale FAIS umożliwi każdemu studentowi indywidualną formę studiowania, tzn. każdy student może częściowo modyfikować zestaw zaliczanych Przedmiotów Kierunkowych pod kątem swoich indywidualnych zainteresowań naukowych i specjalizowania się w wybranych przez siebie działach biofizyki. Jednocześnie program studiowania zapewnia studentowi niezbędne minimum wiedzy biofizycznej. Kierunek Biofizyka jest również realizowany na Wydziale BBiB, jednakże są to studia realizowane w profilu jednolitym bez wyodrębniania grupy przedmiotów kierunkowych.

Koncepcja kształcenia

Uniwersytet jest powołany do kształcenia i wychowywania oraz prowadzenia badań naukowych. Doświadczenie Wydziału FAIS w zakresie różnorodnych dziedzin fizyki doświadczalnej umożliwia realizację programu studiów Biofizyki na dwóch specjalnościach, a mianowicie Biofizyki Molekularnej dającej wiedzę ogólnobiofizyczną, a ponadto zogniskowanej na badaniu różnorodnych nanostruktur biologicznych, i specjalności Fizyki Medycznej, która oprócz wiedzy ogólnobiofizycznej zogniskowana jest na poznaniu rozwijaniu fizycznych metod nowoczesnej diagnostyki i terapii medycznej. Pierwszy etap studiów pozwoli studentom na przyswojenie podstawowych wiadomości z nauk ścisłych, w tym matematyki, fizyki, chemii, informatyki i biologii molekularnej. Duży nacisk jest położony na wyrobienie umiejętności pracy laboratoryjnej oraz poznania metodologii przeprowadzania eksperymentów. Absolwent z tytułem licencjata będzie posiadał podstawową wiedzę z zakresu współczesnych metod fizycznych i informatycznych służących do badania i modelowania bioukładów, znajomość zasad funkcjonowania i obsługi współczesnej aparatury medycznej oraz fizycznego planowania terapii medycznych. Wiedza taka

umożliwia absolwentowi podejmowanie zadań o charakterze interdyscyplinarnym z pogranicza nauk fizycznych, biologicznych i medycznych. Taka koncepcja kształcenia jest zgodna z misją oraz celami strategicznymi UJ.

Cele kształcenia

Nabycie podstawowych wiadomości z nauk ścisłych, w tym matematyki, fizyki, chemii, informatyki i biologii molekularnej
Zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu współczesnych metod fizycznych i informatycznych służących do badania i modelowania bioukładów

Poznanie zasad funkcjonowania i obsługi współczesnej aparatury medycznej oraz fizycznego planowania terapii medycznych
Nabycie wiedzy umożliwiającej podejmowanie zadań o charakterze interdyscyplinarnym z pogranicza nauk fizycznych, biologicznych i medycznych

Uzyskanie umiejętności pozyskiwania informacji z różnych źródeł, także w języku angielskim, właściwej ich interpretacji i wyciągania wniosków w zakresie zastosowań metod biofizycznych oraz nowych technologii medycznych

Opanowanie języka angielskiego na poziomie co najmniej B2

Potrzeby społeczno-gospodarcze

Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku

Rozwijająca się we współczesnym świecie branża nanotechnologii medycznej oraz bioinformatyki zwiększa zapotrzebowanie na specjalistów posiadających umiejętność syntetycznego myślenia wykorzystującego wiedzę z różnych dziedzin nauki (fizyka, chemia, biologia). Dodatkowo umiejętność pracy w zespole badawczym, znajomość zasad panujących w laboratorium oraz umiejętność realizacji stawianych celów badawczych sprawia, iż absolwent kierunku biofizyki jest dostosowany społecznie do pracy w dużych laboratoriach, zespołach realizujących projekty. Absolwent biofizyki rozumie również potrzebę podnoszenia swoich kompetencji, rozwoju osobowego oraz współdziałania na rzecz rozwoju społecznego i gospodarczego.

Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi

Szybki rozwój nauk biologicznych, farmaceutycznych i medycznych następuje w dużej mierze dzięki coraz lepszemu zrozumieniu zjawisk fizycznych leżących u podstaw procesów życiowych. Wywołuje to rosnące zapotrzebowanie na biofizyków, potrafiących zastosować modele fizyczne i matematyczne do opisu procesów biologicznych. Tak ugruntowana wiedza z zakresu biofizyki, pozwoli absolwentowi Wydziału FAIS rozwijać swoje umiejętności w zakresie nowych technologii, wykorzystując nabyte wykształcenie w pracach laboratoryjnych, informatycznych (bioinformatyka, modelowanie układów biologicznych, tworzenie leków) jak również w branży nanotechnologicznej. Interdyscyplinarne studia biofizyki pozwalają na zapoznanie się z najnowszymi osiągnięciami nauk z pogranicza fizyki, biologii i medycyny, dają solidne podstawy do pracy w dziedzinie diagnostyki medycznej, ochrony środowiska oraz projektowania i budowy aparatury biomedycznej.

Nauka, badania, infrastruktura

Główne kierunki badań naukowych w jednostce

Na Wydziale FAIS działają Zespoły badawcze specjalizujące się w Biofizyce Molekularnej oraz w Fizyce Medycznej. W ramach Biofizyki Molekularnej prowadzone są badania dotyczące opisu molekularnych podstaw budowy struktur biologicznych, dynamiki i zmian konformacyjnych biomolekuł, mechanizmów migracji komórkowej, fotobiologii, syntezy oraz bio-adaptacji materiałów polimerowych, nanomechaniki komórek i tkanek oraz właściwości adhezyjnych w układach międzykomórkowych. Na bazie badań podstawowych prowadzone są projekty wdrożeniowe dotyczące opracowania nowych metod analitycznych w detekcji schorzeń cukrzycowych, czy projekty dotyczące biosensorów molekularnych. W ramach Fizyki Medycznej, wykonywane są szeroko pojęte prace dotyczące rozwoju aparatury medycznej w tym metod tomograficznych. Ścisła współpraca ze środowiskiem medycznym pozwala na adaptacyjny charakter prowadzonych badań, jak również na dostosowanie badań do problemów współczesnej medycyny.

Związek badań naukowych z dydaktyką

Badania naukowe prowadzone na Wydziale FAIS pozwalają na przekazywanie studentom wiedzy o współczesnej biofizyce. Dotyczy to zarówno zagadnień z zakresu badań podstawowych nad fizycznym opisem szeroko pojętych układów biologicznych, jak również przekazywania praktycznej wiedzy z zakresu działania aparatury medycznej, analizy obrazów oraz bio-informatyki. Wyniki prac badawczych prowadzonych przez naukowców Wydziału FAIS są wykorzystywane w procesie dydaktycznym na kierunku Biofizyka. Unikalna aparatura naukowa, znajdująca się na wyposażeniu laboratoriów Wydziału FAIS, pozwala studentom na zapoznanie się z najnowocześniejszymi technikami eksperymentalnymi wykorzystywanymi w interdyscyplinarnych badaniach biofizycznych.

Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Wydział posiada pełną infrastrukturę badawczą pozwalającą na kształcenie studentów w zakresie Biofizyki. W ramach I stopnia Studiów Biofizycznych studenci, oprócz podstawowych laboratoriów fizycznych, mają do dyspozycji specjalistyczny sprzęt wykorzystywany na Pracowni Metod Fizycznych w Biologii i Medycynie. W jej skład wchodzi m.in.: mikroskopy optyczne, fluorescencyjne, biosensory, mikroskopy AFM, zestawy do NMR, spektroskop rentgenowski, pracownia jądrowa oraz pracownia chemiczna wyposażona w zestawy do elektroforezy białek. Pracownia wyposażona jest również w sprzęt komputerowy oraz specjalistyczne oprogramowanie umożliwiające analizę danych. W dalszym toku studiów, Studenci mają udostępniane laboratoria badawcze przynależne do zespołów badawczych, w których poznają nowoczesny specjalistyczny sprzęt (NMR, tomograf, mikroskop konfokalny, patch-clamp, mikroskop AFM, spektroskop mas, kalorymetr DSC) oraz mają możliwość zapoznania się z prowadzeniem hodowli komórkowej oraz wykonywaniem analiz biochemicznych w profesjonalnych pracowniach wyposażonych w niezbędny sprzęt (wirówki, inkubatory, lodówki i zamrażarki niskotemperaturowe, komory laminarne, zestawy do barwień fluorescencyjnych).

Program

Podstawowe informacje

Klasyfikacja ISCED:	0533
Liczba semestrów:	6
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	licencjat

Opis realizacji programu:

W ramach toku studiów student realizuje przedmioty związane z zagadnieniami fizycznymi, biologicznymi i chemicznymi. W ramach kierunku Biofizyka istnieją dwie specjalności do wyboru: Biofizyka Molekularna i Fizyka Medyczna. Indywidualizacja programu studiów biofizyki jest zapewniona poprzez możliwość wyboru przedmiotów fakultatywnych/kierunkowych dla wybranej specjalności przez cały okres studiów.

Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	183
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	181
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	8
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	64
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	0
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5

Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 3029

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

W obecnym programie obowiązkowych praktyk studenckich nie przewiduje się. Studenci mają możliwość odbycia nieobowiązkowych praktyk.

Ukończenie studiów

Wymogi związane z ukończeniem studiów (praca dyplomowa/egzamin dyplomowy/inne)

Pozytywna ocena z pracy dyplomowej lub eseju oraz zdanie egzaminu dyplomowego

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść	PRK
BFI_K1_W01	Absolwent zna i rozumie zagadnienia fizyczne niezbędne do opisu problemów biofizycznych	P6S_WG, P6U_W
BFI_K1_W02	Absolwent zna i rozumie zagadnienia biofizyki w stopniu zaawansowanym, dysponuje rozszerzoną wiedzą w zakresie biofizyki molekularnej lub w zakresie fizyki medycznej	P6S_WG, P6U_W
BFI_K1_W03	Absolwent zna i rozumie współczesne metody biofizyczne, rozumie praktyczny aspekt rozwoju metod biofizycznych we współczesnej medycynie	P6S_WG, P6U_W
BFI_K1_W04	Absolwent zna i rozumie matematykę w poszerzonym zakresie pozwalającym na posługiwanie się metodami matematycznymi w biofizyce	P6S_WG, P6U_W
BFI_K1_W05	Absolwent zna i rozumie zagadnienia statystyki, potrafi przeprowadzić analizę danych, wykonywać testy statystyczne, porównywać zestawy danych, dysponuje wiedzą z zakresu podstaw metod obliczeniowych	P6S_WG, P6U_W
BFI_K1_W06	Absolwent zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu chemii nieorganicznej i organicznej, zdobytą wiedzę potrafi zastosować w praktyce	P6S_WG, P6U_W
BFI_K1_W07	Absolwent zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu biochemii, zdobytą wiedzę potrafi zastosować w praktyce	P6S_WG, P6U_W
BFI_K1_W08	Absolwent zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu nauk biologicznych, umożliwiające dokonywanie opisu i interpretacji zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie żywej	P6U_W
BFI_K1_W09	Absolwent zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu medycyny, niezbędne do zastosowań w biofizyce molekularnej lub fizyce medycznej	P6U_W
BFI_K1_W10	Absolwent zna i rozumie etyczne i prawne aspekty badań biologicznych i biofizycznych	P6S_WK, P6U_W
BFI_K1_W11	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P6S_WK
BFI_K1_W12	Absolwent zna i rozumie język angielski na poziomie B2	P6U_W

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
BFI_K1_U01	Absolwent potrafi zastosować odpowiednie modele fizyczne do opisu zagadnień biofizycznych	P6S_UW, P6U_U
BFI_K1_U02	Absolwent potrafi przeprowadzać proste eksperymenty z zakresu biofizyki	P6S_UW, P6U_U
BFI_K1_U03	Absolwent potrafi wykonywać analizę statystyczną na zestawie danych	P6S_UW, P6U_U
BFI_K1_U04	Absolwent potrafi wykonać syntetyczny opis właściwości biofizycznych badanych obiektów	P6S_UW, P6U_U
BFI_K1_U05	Absolwent potrafi przeprowadzać proste analizy chemiczne i biochemiczne	P6S_UW, P6U_U
BFI_K1_U06	Absolwent potrafi analizować obrazy mikroskopowe, rozpoznawać struktury komórkowe	P6S_UW, P6U_U
BFI_K1_U07	Absolwent potrafi opisać podstawy fizyczne metod badawczych wykorzystywanych w pracy fizyka medycznego	P6S_UW, P6U_U

Kod	Treść	PRK
BFI_K1_U08	Absolwent potrafi odpowiednio dobrać narzędzia matematyczne w opisie zagadnień biofizycznych	P6S_UW, P6U_U
BFI_K1_U09	Absolwent potrafi stosować metody obliczeniowe oraz oprogramowanie użytkowe w życiu codziennym i zawodowym	P6S_UW, P6U_U
BFI_K1_U10	Absolwent potrafi przygotowywać raporty w języku polskim i angielskim z wykorzystaniem specjalistycznej literatury	P6S_UW, P6U_U
BFI_K1_U11	Absolwent potrafi pracować w laboratorium, zna zasady BHP oraz zasady dobrej praktyki laboratoryjnej GLP	P6S_UO, P6U_U
BFI_K1_U12	Absolwent potrafi podnosić kompetencje zawodowe i osobiste przez całe życie	P6S_UU
BFI_K1_U13	Absolwent potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2	P6S_UK

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
BFI_K1_K01	Absolwent jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych (uczenia się) przez całe życie	P6S_KR, P6S_KO, P6U_K
BFI_K1_K02	Absolwent jest gotów do współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, rozumie konieczność rzetelnego i terminowego wykonywania zadań	P6S_KR, P6S_KO, P6U_K
BFI_K1_K03	Absolwent jest gotów do podnoszenia swoich kompetencji w zawodzie biofizyka lub fizyka medycznego w zakresie nowych technologii medycznych	P6S_KO, P6S_KK
BFI_K1_K04	Absolwent jest gotów do prawidłowej identyfikacji i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu biofizyka lub fizyka medycznego	P6S_KO, P6S_KK
BFI_K1_K05	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6S_KK
BFI_K1_K06	Absolwent jest gotów do kontynuacji studiów na poziomie magisterskim	P6S_KK

Plany studiów

Studenci Biofizyki Molekularnej i Fizyki Medycznej powinni zaliczyć przedmioty z grup obligatoryjnych za minimum: 4 punkty ECTS w pierwszym semestrze zajęć, 4 punkty ECTS w drugim semestrze, 16 punktów ECTS w trzecim semestrze, 21 punktów ECTS w czwartym semestrze, 9 punktów ECTS w piątym semestrze i 5 punktów ECTS w szóstym semestrze. Przedmiot "Metody fizyczne w biologii i medycynie I i II" kończy się rocznym egzaminem w semestrze szóstym.

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Podstawy fizyki: Mechanika MS	60	5	egzamin	O
Matematyka wyższa I	60	5	egzamin	O
Zajęcia wyrównawcze z matematyki	30	2	zaliczenie na ocenę	O
Zajęcia wyrównawcze z fizyki	30	2	zaliczenie na ocenę	O
Oprogramowanie użytkowe nauk ścisłych i przyrodniczych	30	3	zaliczenie na ocenę	O
Chemia nieorganiczna	90	7	egzamin	O
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie	O
Szkolenie BHK	4	-	zaliczenie	O
GRUPA PRZEDMIOTÓW MEDYCZNYCH				O
Biofizyka Molekularna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 15 punktów, Fizyka Medyczna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 18 punktów ECTS. W porozumieniu z kierownikiem studiów możliwe jest wybranie innych kursów w ramach bloku przedmiotów medycznych z listy kursów prowadzonych w Collegium Medicum UJ.				
Między fizyką a medycyną	15	2	egzamin	F
GRUPA PRZEDMIOTÓW BIOLOGICZNYCH				O
Biofizyka Molekularna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 18 punktów, Fizyka Medyczna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 17 punktów ECTS.				
Współczesne zagadnienia biofizyki	15	2	egzamin	F
Ekologia	30	3	egzamin	F
Ewolucjonizm	30	2	zaliczenie na ocenę	F

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Podstawy fizyki: Termodynamika MS	60	5	egzamin	O
Matematyka wyższa II MS	60	5	egzamin	O
Algebra z geometrią MS	60	5	egzamin	O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Chemia organiczna z elementami biochemii	75	6	egzamin	O
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie	O
GRUPA PRZEDMIOTÓW MEDYCZNYCH				O
Biofizyka Molekularna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 15 punktów, Fizyka Medyczna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 18 punktów ECTS. W porozumieniu z kierownikiem studiów możliwe jest wybranie innych kursów w ramach bloku przedmiotów medycznych z listy kursów prowadzonych w Collegium Medicum UJ.				
Anatomia człowieka	30	3	egzamin	F
Fizjologia człowieka	45	4	egzamin	F
Histologia	60	5	egzamin	F
GRUPA PRZEDMIOTÓW BIOLOGICZNYCH				O
Biofizyka Molekularna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 18 punktów, Fizyka Medyczna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 17 punktów ECTS.				
Biologia komórki	45	3	egzamin	F
Fizjologia roślin	30	3	egzamin	F
Mikrobiologia	60	5	egzamin	F
Immunologia	29	3	egzamin	F
GRUPA PRZEDMIOTÓW INFORMATYCZNYCH				O
Student musi wybrać jeden przedmiot za 5 punktów ECTS				
Języki obliczeń symbolicznych	60	5	zaliczenie na ocenę	F
Podstawy programowania-język C z elementami C++	60	5	zaliczenie na ocenę	F
Podstawy programowania (język Python)	60	5	zaliczenie na ocenę	F

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Podstawy fizyki: Elektromagnetyzm	60	5	egzamin	O
Biochemia	60	5	egzamin	O
Język angielski	30	-	zaliczenie na ocenę	O
GRUPA PRZEDMIOTÓW FIZYCZNYCH				O
Biofizyka Molekularna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 21 punktów ECTS, Fizyka Medyczna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 19 punktów ECTS.				
Matematyczne metody fizyki MS	60	5	egzamin	F
I Pracownia Fizyczna cz.1	45	3	zaliczenie	O
GRUPA PRZEDMIOTÓW MEDYCZNYCH				O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biofizyka Molekularna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 15 punktów, Fizyka Medyczna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 18 punktów ECTS. W porozumieniu z kierownikiem studiów możliwe jest wybranie innych kursów w ramach bloku przedmiotów medycznych z listy kursów prowadzonych w Collegium Medicum UJ.				
Statystyka medyczna	60	5	egzamin	F
GRUPA PRZEDMIOTÓW BIOLOGICZNYCH				O
Biofizyka Molekularna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 18 punktów, Fizyka Medyczna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 17 punktów ECTS.				
Fizjologia zwierząt	51	5	egzamin	F
Ekologia	30	3	egzamin	F
Ewolucjonizm	30	2	zaliczenie na ocenę	F
GRUPA PRZEDMIOTÓW HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH				O
W ciągu całych studiów pierwszego stopnia należy zrealizować kursy z zakresu nauk humanistycznych lub społecznych za 5 punktów ECTS.				
Przedmioty humanistyczne i z zakresu nauk społecznych	60	5	zaliczenie	F

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Materia i promieniowanie	60	5	egzamin	O
Język angielski	30	-	zaliczenie na ocenę	O
GRUPA PRZEDMIOTÓW FIZYCZNYCH				O
Biofizyka Molekularna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 21 punktów ECTS, Fizyka Medyczna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 19 punktów ECTS.				
Fizyka i chemia powierzchni	30	3	egzamin	F
Modelowanie układów biologicznych	60	5	egzamin	F
Podstawy fizyki: Optyka	60	5	egzamin	F
Kwantowe podstawy budowy materii	60	5	egzamin	F
Biofizyka radiacyjna	30	3	egzamin	F
GRUPA PRZEDMIOTÓW MEDYCZNYCH				O
Biofizyka Molekularna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 15 punktów, Fizyka Medyczna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 18 punktów ECTS. W porozumieniu z kierownikiem studiów możliwe jest wybranie innych kursów w ramach bloku przedmiotów medycznych z listy kursów prowadzonych w Collegium Medicum UJ.				
Anatomia człowieka	30	3	egzamin	F
Fizjologia człowieka	45	4	egzamin	F
Histologia	60	5	egzamin	F
GRUPA PRZEDMIOTÓW BIOLOGICZNYCH				O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biofizyka Molekularna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 18 punktów, Fizyka Medyczna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 17 punktów ECTS.				
Biologia komórki	45	3	egzamin	F
Fizjologia roślin	30	3	egzamin	F
Immunologia	29	3	egzamin	F
Mikrobiologia	60	5	egzamin	F
GRUPA PRZEDMIOTÓW HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH				O
W ciągu całych studiów pierwszego stopnia należy zrealizować kursy z zakresu nauk humanistycznych lub społecznych z 5 punktów ECTS.				
Filozofia	60	4	egzamin	F
Ochrona własności intelektualnej	4	1	zaliczenie	F
Przedmioty humanistyczne i z zakresu nauk społecznych	60	5	zaliczenie	F
I Pracownia Fizyczna cz.2	45	3	zaliczenie	O

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Kryształy, ciecze, ciekłe kryształy	45	4	egzamin	O
Biofizyka I	60	5	egzamin	O
Mechanika kwantowa dla biofizyków	60	5	egzamin	O
Metody fizyczne w biologii i medycynie I	45	3	zaliczenie	O
Pracownia Metod Fizycznych Biologii I	90	7	zaliczenie na ocenę	O
Język angielski	30	-	zaliczenie na ocenę	O
GRUPA PRZEDMIOTÓW FIZYCZNYCH				O
Biofizyka Molekularna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 21 punktów ECTS, Fizyka Medyczna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 19 punktów ECTS.				
Matematyczne metody fizyki MS	60	5	egzamin	F
GRUPA PRZEDMIOTÓW MEDYCZNYCH				O
Biofizyka Molekularna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 15 punktów, Fizyka Medyczna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 18 punktów ECTS. W porozumieniu z kierownikiem studiów możliwe jest wybranie innych kursów w ramach bloku przedmiotów medycznych z listy kursów prowadzonych w Collegium Medicum UJ.				
Statystyka medyczna	60	5	egzamin	F
GRUPA PRZEDMIOTÓW BIOLOGICZNYCH				O
Biofizyka Molekularna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 18 punktów, Fizyka Medyczna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 17 punktów ECTS.				
Fizjologia zwierząt	51	5	egzamin	F
Ekologia	30	3	egzamin	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Ewolucjonizm	30	2	zaliczenie na ocenę	F
GRUPA PRZEDMIOTÓW HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH				O
W ciągu całych studiów pierwszego stopnia należy zrealizować kursy z zakresu nauk humanistycznych lub społecznych za 5 punktów ECTS.				
Przedmioty humanistyczne i z zakresu nauk społecznych	60	5	zaliczenie	F

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biofizyka II	60	5	egzamin	O
Metody fizyczne w biologii i medycynie II	45	4	egzamin	O
Pracownia Metod Fizycznych Biologii II	90	7	zaliczenie na ocenę	O
Seminarium dyplomowe	30	3	zaliczenie	O
Język angielski	30	8	egzamin	O
Licencjacki projekt badawczy lub esej	30	2	egzamin	O
GRUPA PRZEDMIOTÓW FIZYCZNYCH				O
Biofizyka Molekularna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 21 punktów ECTS, Fizyka Medyczna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 19 punktów ECTS.				
Fizyka i chemia powierzchni	30	3	egzamin	F
Modelowanie układów biologicznych	60	5	egzamin	F
Podstawy fizyki: Optyka	60	5	egzamin	F
Kwantowe podstawy budowy materii	60	5	egzamin	F
Biofizyka radiacyjna	30	3	egzamin	F
GRUPA PRZEDMIOTÓW MEDYCZNYCH				O
Biofizyka Molekularna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 15 punktów, Fizyka Medyczna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 18 punktów ECTS. W porozumieniu z kierownikiem studiów możliwe jest wybranie innych kursów w ramach bloku przedmiotów medycznych z listy kursów prowadzonych w Collegium Medicum UJ.				
Anatomia człowieka	30	3	egzamin	F
Fizjologia człowieka	45	4	egzamin	F
Histologia	60	5	egzamin	F
GRUPA PRZEDMIOTÓW BIOLOGICZNYCH				O
Biofizyka Molekularna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 18 punktów, Fizyka Medyczna musi zaliczyć w ciągu 6 semestrów minimum 17 punktów ECTS.				
Biologia komórki	45	3	egzamin	F
Fizjologia roślin	30	3	egzamin	F
Mikrobiologia	60	5	egzamin	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Immunologia	29	3	egzamin	F
GRUPA PRZEDMIOTÓW HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH				O
W ciągu całych studiów pierwszego stopnia należy zrealizować kursy z zakresu nauk humanistycznych lub społecznych za 5 punktów ECTS.				
Filozofia	60	4	egzamin	F
Ochrona własności intelektualnej	4	1	zaliczenie	F
Przedmioty humanistyczne i z zakresu nauk społecznych	60	5	zaliczenie	F

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy



Podstawy fizyki: Mechanika MS
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.110.5cb42aaa3a479.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wyposażenie studentów w usystematyzowaną wiedzę i umiejętności posługiwania się nią Rozwijanie ciekawości i zdolności poznawczych studentów oraz rozwój ich aktywności intelektualnej Sprzyjanie rozwojowi samodzielnego i krytycznego myślenia Wdrażanie do samokształcenia się studentów
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki	BFI_K1_W01, BFI_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie
W2	rozumie oraz potrafi wytłumaczyć opisy prawidłowości, zjawisk i procesów wykorzystujące język matematyki, w szczególności potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa	BFI_K1_W01, BFI_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie
W3	zna wybrane metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów w mechanice oraz przykłady praktycznego zastosowania takich metod	BFI_K1_W01, BFI_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi analizować problemy oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane twierdzenia i metody	BFI_K1_U01, BFI_K1_U08	egzamin pisemny, zaliczenie
U2	potrafi uczyć się samodzielnie, potrafi zarządzać czasem, rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	BFI_K1_U12	egzamin pisemny, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej analizy zjawisk na gruncie poznanych praw fizyki	BFI_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	50	
przygotowanie do egzaminu	20	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 132	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Pomiar, algebra wektorów, kinematyka	W1, W2, W3, U1, U2, K1
2.	Dynamika punktu materialnego	W1, U1, K1
3.	Praca, energia, zasada zachowania energii	W1, W2, W3, U1, U2, K1

4.	Zasada zachowania pędu, zderzenia	W1, W2, W3, U1, U2
5.	Opis i dynamika ruchu obrotowego	W1, W2, W3, U1, U2
6.	Zasada zachowania momentu pędu	W1, W2, W3, U1, U2
7.	Drgania i fale	W1, W2, W3, U1, U2, K1
8.	Grawitacja, analiza praw Keplera	W1, W2, W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zdanie egzaminu w formie pisemnej (otrzymanie oceny pozytywnej). Do egzaminu można przystąpić po zaliczeniu ćwiczeń.
ćwiczenia	zaliczenie	Zaliczenie ćwiczeń rachunkowych.

Matematyka wyższa I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.110.5cac82adb61bb.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka</p>
---	---

Okres Semestr 1	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	Liczba punktów ECTS 5.0
---------------------------	---	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z aparametem analizy matematycznej: rachunek różniczkowy.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	tudent dysponuje wiedzą z analizy matematycznej pozwalającą na posługiwanie się jej metodami w biofizyce. Student dysponuje podstawową wiedzą dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną. Student zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu biofizyki molekularnej lub fizyki medycznej.	BFI_K1_W01	egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się metodami matematycznymi w biofizyce, posiada umiejętność opisu matematycznego zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych oraz zdolność abstrakcyjnego rozumienia problemów z zakresu biofizyki. Student potrafi uczyć się samodzielnie. Student posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, w języku polskim, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U08	egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest świadom poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych (uczenia się) przez całe życie. Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące planowaniu i realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. Student prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu biofizyka lub fizyka medycznego. Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. Student potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i etyczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz wykazuje związaną z tym odpowiedzialność	BFI_K1_K01, BFI_K1_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do zajęć	15	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wiadomości wstępne: zbiory, działania na zbiorach, kwantyfikatory, liczby naturalne, całkowite, wymierne i rzeczywiste, zasada indukcji zupełnej, symbol dwumienny Newtona.</p> <p>Ciągi liczbowe: ciągi liczbowe nieskończone, granica ciągu, działania na ciągach, własności ciągów zbieżnych, podciągi, twierdzenie Bolzano-Weierstrassa, twierdzenie Cauchy'ego.</p> <p>Szeregi liczbowe: definicja szeregu nieskończonego, ogólne własności szeregów, szeregi naprzemienne i twierdzenie Abela, szeregi o składnikach dodatnich i kryteria zbieżności d'Alamberta i Cauchy'ego, szeregi bezwzględnie zbieżne, mnożenie szeregów.</p> <p>Funkcje: funkcja, funkcje elementarne, funkcje monotoniczne i różnowartościowe, funkcja odwrotna, granica funkcji w punkcie, działania na granicy, warunki istnienia granicy, funkcje ciągłe, ogólne własności funkcji ciągłych, ciągi i szeregi funkcji, szeregi potęgowe, twierdzenie Weierstrassa.</p> <p>Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: pochodna rzędu pierwszego, różniczkowanie funkcji elementarnych, różniczkowanie iloczynu funkcji i wzór Leibniza, różniczkowanie funkcji odwrotnej, ekstrema funkcji, twierdzenie Rolle'a, twierdzenia Lagrange'a i Cauchy'ego, różniczkowanie funkcji złożonej, wyrażenia nieoznaczone i wzór de l'Hospitala, asymptoty, badanie przebiegu zmienności funkcji; pochodne wyższych rzędów, wzór Taylora, przykłady rozwinięć funkcji w szeregi potęgowe.</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny, zaliczenie pisemne	Egzamin pisemny dla osób, które nie uzyskały 5.0 z ćwiczeń. Obejmuje zadania (około 5) z tematyki ćwiczeń. Na ocenę dst wymagane 60%. Egzamin ustny dotyczy materiału z wykładu - wszystkie definicje, twierdzenia i dowody. Odpowiedź na każde z pytań (około 3-4) oceniana jest osobno. Ocena końcowa to średnia z odpowiedzi. By zdać wymagana jest średnia większa lub równa 3.0.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Oceniana jest praca na ćwiczeniach (zadania domowe) oraz kolokwia.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Zajęcia wyrównawcze z matematyki

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.110.5cac67be405a4.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest powtórzenie materiału z matematyki na poziomie szkoły średniej, co wynika z różnic programowych oraz niejednorodności poziomu edukacji, itp., co z kolei ma wyrównać szanse studentów przed podjęciem nauki przedmiotów, gdzie niezbędna jest znajomość matematyki.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Opanowanie matematyki na poziomie szkoły średniej, co stanowi podstawę uczestnictwa w kolejnych kursach	BFI_K1_W04	zaliczenie
----	---	------------	------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	22	
przygotowanie do egzaminu	6	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Liczby rzeczywiste. 2. Wektory - własności, podstawowe działania. 3. Równania i nierówności. 4. Trygonometria z elementami planimetrii i stereometrii. 5. Funkcje. 6. Rachunek różniczkowy. 7. Ciągi. 8. Geometria analityczna. 9. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa.	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, konsultacje, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	<p>Na pierwszych zajęciach odbędą się sprawdziany wstępne umożliwiające zaliczenie kursu bez konieczności uczestnictwa w zajęciach tym studentom, którzy mają opanowany materiał kursu - odpowiadający programowi nauczania matematyki w szkole średniej, w wersji rozszerzonej, patrz skrypt i zadania dostępne na stronie kursu na serwerze akademickim Pegaz. Do sprawdzianu wstępnego można podejść tylko raz, w swojej grupie ćwiczeniowej - UWAGA - będzie wymagany dokument ze zdjęciem. Uczestnictwo w sprawdzianie wstępnym nie jest obowiązkowe. Uczestnictwo w kolejnych zajęciach jest obowiązkowe dla wszystkich studentów, którzy nie zaliczą sprawdzianu wstępnego. Na ostatnich zajęciach odbędzie się test końcowy. Formalnie kurs kończy się zaliczeniem na ocenę. W trakcie zajęć studenci uczęszczający na zajęcia mogą gromadzić dodatkowe punkty, doliczane do wyniku punktowego testu końcowego, przez oddawanie samodzielnie rozwiązanych prac domowych. Za poprawnie rozwiązane bloku zadań domowych z jednego zestawu można uzyskać dodatkowe 0,5 punktu. Rozwiązane zadania są przez prowadzących grupy przyjmowane nie później niż tydzień po zajęciach, na których dany zestaw był omawiany.</p>



Zajęcia wyrównawcze z fizyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.110.5cb42aa4e9bd4.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest powtórzenie, systematyzacja i uzupełnienie materiału z mechaniki ze szkoły ponadgimnazjalnej (potrzeba wynikająca z różnic programowych oraz niejednorodności poziomu edukacji itp.), wyrównujące szanse wszystkich studentów przed podjęciem nauki przedmiotów z zakresu fizyki na studiach stacjonarnych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	po zakończeniu kursu, student posiada wiedzę na poziomie rozszerzonego egzaminu maturalnego z zakresu mechaniki, z wykorzystaniem elementów matematyki w fizyce, z uwzględnieniem znajomości wszelkich wymaganych reprezentacji (rysunkowych, tekstowych; wykresów, wzorów) oraz przejść pomiędzy nimi.	BFI_K1_W01	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	po zakończeniu kursu, student potrafi rozwiązywać zadania testowe i otwarte na poziomie rozszerzonego egzaminu maturalnego z zakresu mechaniki, z wykorzystaniem elementów matematyki w fizyce, a także z uwzględnieniem wszelkich wymaganych reprezentacji (rysunkowych, tekstowych; wykresów, wzorów) oraz przejść pomiędzy nimi.	BFI_K1_U01	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnego uczenia się oraz uczenia się we współpracy z innymi studentami przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych metodą pracy w grupie.	BFI_K1_K01, BFI_K1_K02	obserwacja współpracy w grupie - ocena kształtująca

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
uczestnictwo w egzaminie	3	
przygotowanie do ćwiczeń	16	
przygotowanie do egzaminu	6	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Blok 1: Podstawowe wielkości fizyczne w kinematyce. Rachunek wektorowy i jego zastosowanie w fizyce. Ruch względny.	W1, U1, K1
2.	Blok 2: Zależność funkcyjna wielkości fizycznych.	W1, U1, K1
3.	Blok 3: Zasady dynamiki Newtona. Siły.	W1, U1, K1

4.	Blok 4: Dynamika ruchu postępowego. Równia, wielokrążki, układy ciał.	W1, U1, K1
5.	Blok 5: Układy nieinercjalne. Siły bezwładności.	W1, U1, K1
6.	Blok 6: Pęd. Zasada zachowania pędu. Praca. Moc.	W1, U1, K1
7.	Blok 7: Zasada zachowania energii mechanicznej. Zderzenia.	W1, U1, K1
8.	Blok 8: Moment bezwładności. Moment siły. Zasada zachowania momentu pędu	W1, U1, K1
9.	Blok 9: Ruch harmoniczny. Wahadło matematyczne.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Instrukcja rówieśnicza (Peer Instruction), metoda warsztatowa, pogadanka, konsultacje, rozwiązywanie zadań, burza mózgów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, obserwacja współpracy w grupie - ocena kształtująca	Kolokwium zaliczeniowe, po uzyskaniu wyniku przynajmniej 50% (do którego wg. stosownego algorytmu: 1) doliczane są punkty za zestawy zadań dodatkowych - po 1 pkt za cały zestaw rozwiązany prawidłowo na co najmniej 90% oraz 2) odejmowane są punkty za ponad harmonogramowe nieobecności - po 2 pkt za każdą z nich). Szczegóły zostaną podane na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych

Oprogramowanie użytkowe nauk ścisłych i przyrodniczych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.110.5cb42aa52dafa.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
---	--

Okres Semestr 1	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30</p>	Liczba punktów ECTS 3.0
---------------------------	--	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z oprogramowaniem użytkowym często stosowanym w naukach ścisłych i przyrodniczych. Przekazanie wiedzy z zakresu posługiwania się oprogramowaniem do obliczeń symbolicznych (Mathematica), edycji i formatowania tekstu (LaTeX) oraz wizualizacji i analizy danych (SciDaVis).
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna narzędzia informatyczne: Mathematica, LaTeX, SciDAVis.	BFI_K1_W04, BFI_K1_W05	zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonać obliczenia matematyczne przy pomocy programu Mathematica. Student potrafi użyć programu SciDAVis do wizualizacji danych liczbowych (pomiarowych). Student potrafi przygotować tekst zawierający formuły matematyczne, wykresy, odnośniki i bibliografię przy użyciu oprogramowania LaTeX.	BFI_K1_U03, BFI_K1_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w dalszym studiowaniu przedmiotów ścisłych i przyrodniczych.	BFI_K1_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do zajęć	20	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	30	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
------------	--------------------------	--

1.	<p>Program Wolfram Mathematica:</p> <p>I. Użytkowanie programu Mathematica, w zakresie wspomagania nauczania analizy matematycznej i podstaw algebry:</p> <ul style="list-style-type: none"> - podstawowe działania na liczbach, rachunek ścisły i przybliżony - pojęcie precyzji obliczeń, - stałe matematyczne, - przegląd funkcji elementarnych jednej zmiennej, zależność od parametrów, - wykresy funkcji jednej zmiennej, - listy, operacje na listach, - wektory, macierze, podstawowe operacje matematyczne na macierzach, - operacje na symbolach, założenia upraszczające wynik, - definicje nowych funkcji, - pochodne funkcji jednej zmiennej, pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych, - tożsamości trygonometryczne, - granice, ciągi, - szereg Taylora, - liczby zespolone, - całki nieoznaczone funkcji jednej zmiennej, - całki oznaczone funkcji jednej zmiennej. <p>II. Statystyczne opracowanie danych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - średnia, wariancja, korelacja, regresja liniowa, - tworzenie prostych programów dla statystycznej obróbki danych, - obliczanie wielkości statystycznych, - dopasowanie funkcji do danych liczbowych: metoda najmniejszych kwadratów, funkcje dopasowania, wizualizacja równoczesna danych funkcji dopasowanej i błędu. <p>III. Przykłady rozwiązywania prostych zadań, głównie z Mechaniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykres położenia, prędkości i przyspieszenia, - ruch harmoniczny - rozwiązanie równania różniczkowego, warunki początkowe, - oscylacje tłumione, - ruch planet - równanie krzywych stożkowych, równanie parametryczne krzywej, - pole skalarne i pole wektorowe oraz ich prezentacja graficzna. 	W1, U1, K1
2.	<p>Program SciDAVis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wprowadzanie danych, wczytywanie danych z pliku tekstowego, - operacje na kolumnach danych, - tworzenie wykresów danych doświadczalnych oraz ich opisy, - przenoszenie wykresów do innych programów, formaty rysunków (tiff,png,pdf). 	W1, U1, K1
3.	<p>System składu tekstów LaTeX (zajęcia prowadzone w większości przy pomocy Overleaf):</p> <ul style="list-style-type: none"> - kiedy ma sens używanie LaTeX-a, gdzie szukać dokumentacji; - postać źródłowa i wynikowa, nagłówki, komendy; - podstawowe formatowanie; - LaTeX wielojęzyczny, pakiety językowe; - struktura większego dokumentu, zalety rozdzielania formy od treści, przykłady; - edycja prostych wzorów; - wprowadzanie różnych treści matematycznych i fizycznych - rozbudowana część wykorzystująca przykłady z równoległe prowadzonych kursów Mechanika/Analiza matematyczna; - automatyczna numeracja, odnośniki, bibliografia; - zamieszczanie rysunków/wykresów (bez składania tabel); - inne dostępne środowiska bez overleaf, edytor tekstowy i kompilator. 	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

pracownia komputerowa, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na podstawie oceny ze sprawdzianu przeprowadzonego na ostatnich zajęciach oraz oceny (zbiorczej) za prace domowe.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowe wiadomości z matematyki na poziomie matury.

Chemia nieorganiczna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.110.5ca756b8068aa.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 laboratoria: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 7.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi prawami chemicznymi, Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw termodynamiki i równowagi chemicznej, Uświadomienie studentom różnic pomiędzy opisem stanu gazowego, roztworów i ciał stałych, Przekazanie wiedzy w zakresie równowagi i reakcji w roztworach (kwasy, zasady i sole, roztwory buforowe, procesy utleniania i redukcji, elementy elektrochemii, korozja), Przekazanie wiedzy studentom z zakresu budowy materii, powiązania konfiguracji elektronowej z położeniem pierwiastka w układzie okresowym, Zapoznanie studentów z opisem tworzenia wiązań chemicznych, teorią orbitali molekularnych, hybrydyzacją, budową cząsteczek i ich symetrią, Zapoznanie studenta z elementami chemii koordynacyjnej, teorią pola ligandów, Przekazanie wiedzy z zakresu właściwości pierwiastków grup głównych, metali przejściowych oraz tworzonych przez nich związków chemicznych, Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw opisu kinetyki i mechanizmów przemiany chemicznych i zjawiska kataliza, Zapoznanie studentów z wybranymi metodami badań w chemii nieorganicznej.</p>
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe zagadnienia z zakresu chemii nieorganicznej	BFI_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	student rozumie oraz potrafi wytłumaczyć opisy prawidłowości, zjawisk i procesów wykorzystujące język matematyki, w szczególności potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa z zakresu chemii nieorganicznej	BFI_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	wybrane metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów z zakresu nauki o materiałach i nanotechnologii oraz chemii nieorganicznej	BFI_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W4	podstawowe aspekty budowy i działania aparatury naukowej stosowanej do badań w zakresie nauki o materiałach i nanotechnologii	BFI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W5	podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy pozwalając na bezpieczną pracę w laboratorium chemicznym.	BFI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	analizować problemy oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane twierdzenia i metody	BFI_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	wykonywać analizy ilościowe z rachunkiem niepewności oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe	BFI_K1_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U3	planować i wykonywać proste badania doświadczalne lub obserwacje oraz analizować ich wyniki	BFI_K1_U03, BFI_K1_U04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U4	planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	BFI_K1_U12	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U5	współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, rozumie konieczność rzetelnego i terminowego wykonywania swoich zadań	BFI_K1_U10	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U6	student posiada umiejętność stosowania wybranych pakietów oprogramowania komputerowego	BFI_K1_U09	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U7	uczyć się samodzielnie, potrafi zarządzać czasem	BFI_K1_U10	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	BFI_K1_K02, BFI_K1_K04, BFI_K1_K05	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
K2	student rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	BFI_K1_K01, BFI_K1_K03, BFI_K1_K06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	60	
rozwiązywanie zadań problemowych	30	
przygotowanie raportu	25	
przygotowanie do egzaminu	26	
uczestnictwo w egzaminie	4	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 175	ECTS 7.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykład: Podstawowe prawa chemiczne, układ okresowy pierwiastków, konfiguracja elektronowa, budowa cząsteczek, symetria cząsteczek, wiązania chemiczne, teoria orbitali molekularnych, teoria VSEPR, hybrydyzacja, elementy chemii koordynacyjnej, teoria pola ligandów, równowaga chemiczna, mechanizm i kinetyka reakcji chemicznych, kataliza, reakcje w roztworach, kwasy, zasady sole, bufory, procesy utleniania i redukcji, elementy elektrochemii, korozja, chemia pierwiastków grup głównych, chemia metali przejściowych	W1, W2, W3, U1, U7, K1, K2
2.	Laboratorium: Podstawowe czynności laboratoryjne, przepisy BHP, najczęściej używane przybory i sprzęty laboratoryjne i ich zastosowanie (pokaz i omówienie). Preparatyka chemiczna (ważenie, przygotowywanie roztworów, ogrzewanie, rozpuszczanie, roztwarzanie, strącanie osadów, rozdzielanie mieszanin). Roztwory kwasów i zasad, roztwory buforowe i ich pH. Reakcje utleniania i redukcji. Równowagi jonowe w roztworach wodnych. Związki kompleksowe. Rozpuszczalność osadów i iloczyn rozpuszczalności. Analiza jakościowa kationów i anionów w próbkach prostych.	W4, W5, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
--------------	------------------	-------------------------------

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zaliczenie testowego egzaminu pisemnego
laboratoria	zaliczenie na ocenę	zaliczenie każdego z trzech kolokwiów lub kolokwium zaliczeniowego

Między fizyką a medycyną
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.110.5cd02f0caa074.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest ogólne zapoznanie studentów z obszarami medycyny, gdzie w celach diagnostycznych i terapeutycznych wykorzystywane są różnego rodzaju zjawiska fizyczne.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	m podstawy zjawisk fizycznych w nowoczesnych metodach diagnostyki i terapii	BFI_K1_W01, BFI_K1_W03	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do egzaminu	20	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
konsultacje	10	
<hr/>		
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Parametry fizyczne organizmu człowieka	W1
2.	2. elektrofizjologia i elektroterapia	W1
3.	3. Promieniowanie elektromagnetyczne w diagnostyce i terapii	W1
4.	4.. Metody tomograficzne w diagnostyce	W1
5.	5. Radioterapia	W1
6.	6. Biofizyka zmysłów	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wizytacje w laboratoriach specjalistycznych, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów, analiza tekstów, dyskusja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach oraz ustny egzamin końcowy. Dozwolona jedna nieobecność nieusprawiedliwiona.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zakres rozszerzony fizyki, matematyki i biologii szkoły średniej; znajomość języka angielskiego na poziomie B2. Wymagana obecność na wykładach.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Współczesne zagadnienia biofizyki

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.110.5cd02f0ce2a81.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami metodyki badań stosowanych we biologii molekularnej, biologii medycznej i biofizyce.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	ogólne zasady działania urzadzeń wykorzystywanych w badaniach biomedycznych, w tym cytometr przepływowy, chromatograf, aparat do elektroforezy, ultrawirówka	BFI_K1_W02, BFI_K1_W07	egzamin pisemny
W2	zjawiska fizyczne wykorzystywane w prezentowanych metodach badawczych.	BFI_K1_W03, BFI_K1_W06	egzamin pisemny
W3	zapisy widm fluorochromów stosowanych w cytometri przepływowej.	BFI_K1_W01	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zinterpretować zjawiska fizyczne wykorzystywane w takich metodach badawczych jak cytometria przepływowa, chromatografia i elektroforeza.	BFI_K1_U04, BFI_K1_U07	egzamin pisemny
U2	uzasadnić stosowanie takich metod jak NMR, krio-EM i krystalografia rentgenowska do badań proteomicznych.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U04	egzamin pisemny
U3	wyjaśnić podstawy metod stosowanych w badaniach komórkowych, genomicznych i proteomicznych.	BFI_K1_U06	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykorzystania zdobytej wiedzy w laboratorium komórkowym, biochemicznym i biofizycznym	BFI_K1_K01, BFI_K1_K03	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
uczestnictwo w egzaminie	1	
przygotowanie do egzaminu	14	
poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Biofizyka jako dyscyplina naukowa	W2, U3, K1
2.	Analiza struktury i ultrastruktury komórki	W2, U3, K1
3.	Cytometria przepływowa	W3, U1, K1
4.	Wprowadzenie do proteomiki	W1, U1, U2, K1
5.	Metody wirowania	W1, U3, K1
6.	Biologia strukturalna	W2, U3, K1
7.	Zjawisko smogu	W2, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin końcowy ma formę egzaminu ustnego składającego się z 5 pytań, z których wszystkie dotyczą treści modułu . Za każde pytanie można otrzymać 3 punkty. Maksymalnie można uzyskać 15 pkt; <7,9 pkt ocena 2,0 • 8,0 – 9,4 pkt ocena 3,0 • 9,0-10,4 pkt ocena 3,5 • 10,5-11,9 pkt ocena 4,0 • 12,0-13,4 pkt ocena 4,5 • 13,5-15,0 pkt ocena 5,0

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych



Ekologia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1150.5ca756b8ccb7b.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3, Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi procesami ekologicznymi na poziomie biosfery, ekosystemu i populacji.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe pojęcia dotyczące zjawisk i procesów ekologicznych (produkcja, dekompozycja, obieg pierwiastków, sukcesja, interakcje międzygatunkowe, nisza ekologiczna, biocenoza, strategie adaptacyjne itd.) na poziomie biosfery, ekosystemu i populacji oraz ma świadomość skutków oddziaływania człowieka na biosferę.	BFI_K1_W08	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyszukiwać i krytycznie selekcjonować dane i informacje z zakresu współczesnej ekologii oraz interpretować wyniki niektórych badań podstawowych Umie dokonać przybliżonych, ilościowych oszacowań i ekstrapolacji wielkości i natężenia zjawisk ekologicznych (np. procesów produkcji i dekompozycji, obiegów pierwiastków, demografii).	BFI_K1_U12	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotów to oceniania praktycznych problemów związanych z szeroko pojętą ekologią kierując się argumentami naukowymi, potrafi odróżnić sferę obiektywnej rzeczywistości przyrodniczej od sfery wartości; na przykład potrafi dostrzec i docenić zależność między bogactwem gatunkowym i procesami oraz interakcjami ekologicznymi w skali lokalnej, regionalnej i globalnej, a także ocenić wpływ działalności człowieka na środowisko organizmów żywych.	BFI_K1_K01, BFI_K1_K02, BFI_K1_K06	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
uczestnictwo w egzaminie	2	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 77	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Ekologia jako dziedzina nauk przyrodniczych. Zasady metodologii i pragmatyki nauk przyrodniczych w odniesieniu do ekologii.	W1

2.	Ekosystemy: termodynamika ekosystemów, produktywność	W1, U1, K1
3.	Biogeochemia: obiegu pierwiastków, dekompozycja materii organicznej	W1, U1, K1
4.	Klimat, biomy, gleby	W1, U1, K1
5.	Ekologia zespołów	W1, U1, K1
6.	Biogeografia wysp	W1, U1, K1
7.	Sukcesja, hipoteza Gai	W1, U1, K1
8.	Organizm w środowisku - ekologia fizjologiczna	W1, U1, K1
9.	Ekologia populacji	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	$\geq 50\%$ punktów z testu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych.

Obecność na wykładach nie jest obowiązkowa.

Ewolucjonizm

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1150.5ca75696cde7f.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3, Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
--	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z naturą ewolucji, podstawowymi mechanizmami ewolucji oraz statusem teorii ewolucji we współczesnej biologii
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	rozumie mechanizm działania ewolucji oparty na losowej zmienności mutacyjnej oraz działaniu dryfu genetycznego i doboru naturalnego. Rozumie, skąd bierze się różnorodność świata organicznego.	BFI_K1_W08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność patrzenia na wszelkie zjawiska biologiczne z punktu widzenia ich ewolucji; potrafić dostrzec i wykazać niespójność tłumaczeń obserwacji biologicznych z teorią ewolucji oraz wytłumaczyć zasady działania ewolucji nie-biologom.	BFI_K1_U04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	traktuje teorię ewolucji jako nadrzędną teorię biologii, odgrywającą taką samą rolę jak termodynamika w fizyce i potrafi odważnie bronić jej przed atakami ideologicznymi, takimi jak kreacjonizm czy koncepcja inteligentnego projektu.	BFI_K1_K01, BFI_K1_K03, BFI_K1_K06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Rola teorii i badań empirycznych w naukach przyrodniczych. Molekularne podstawy ewolucji, dobór naturalny. Genetyka populacji: prawo Hardy'ego i Weinberga, równowaga mutacyjno-selekcyjna, współdziałanie dryfu i doboru, zegar molekularny, dobór naturalny i sztuczny w przypadku cech ilościowych. Ewolucja i utrzymywanie się rozrodu płciowego. Systemy kojarzeń i dobór płciowy. Konflikty wewnątrz genomu (wykład). Ewolucja altruizmu biologicznego. Specjacja i radiacje przystosowawcze; wymieranie gatunków i wielkie wymierania; prawidłowości makroewolucji.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	50% maksymalnej liczby punktów na pisemnym egzaminie; egzamin składa się z pytań różnego typu: pytań otwartych, testu wielokrotnego wyboru, tekstu z koniecznością uzupełniania go o brakujące informacje



Podstawy fizyki: Termodynamika MS
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.120.5cac67be538b7.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zaznajomienie studenta z prawami termodynamiki oraz jej zastosowaniami do opisu procesów i zjawisk w układach fizycznych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student posiada wiedzę z zakresu podstawowego działu fizyki, jakim jest termodynamika, w tym: 1. zna podstawowe pojęcia i prawa z zakresu termodynamiki; 2. dysponuje rozszerzoną wiedzą w zakresie zastosowania zasad termodynamiki.	BFI_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
W2	student posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi w termodynamice na poziomie złożoności pozwalającym opisać i wytłumaczyć podstawowe zjawiska fizyczne z zakresu termodynamiki; posiada niezbędną wiedzę z zakresu analizy matematycznej i algebry liniowej.	BFI_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się metodami matematycznymi w termodynamice, posiada umiejętność opisu matematycznego zjawisk i procesów termodynamicznych oraz zdolność abstrakcyjnego rozumienia problemów z zakresu termodynamiki.	BFI_K1_U07	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uczyć się samodzielnie.	BFI_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	50	
przygotowanie do egzaminu	22	
konsultacje	15	
uczestnictwo w egzaminie	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Pojęcia podstawowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. rodzaje układów fizycznych w kontekście ich relacji do otoczenia 2. parametry termodynamiczne 3. stan równowagi, czas relaksacji 	W1, K1
2.	<p>Zasady termodynamiki - wnioski i zastosowania</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zerowa - istnienie równania stanu, temperatura empiryczna, pomiar temperatury 2. pierwsza - istnienie energii wewnętrznej, pojęcia ciepła i pracy, zamiana ciepła na pracę - maszyny cieplne 3. druga - istnienie entropii, ograniczenia na sprawność silnika cieplnego, bezwzględna skala temperatur, procesy odwracalne i nieodwracalne 4. trzecia - postulat Nernsta i alternatywne sformułowania, niemożność osiągnięcia $T=0$ K 	W1, W2, U1, K1
3.	<p>Równania stanu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Clapeyrona 2. van der Waalsa 3. rozwinięcie wirialne 4. inne: Redlicha-Kwonga, Dietericiego 	W1, W2, U1, K1
4.	<p>Właściwości termodynamiczne materiałów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. rozszerzalność cieplna 2. przemiany fazowe: <ul style="list-style-type: none"> ◦ stany skupienia i przejścia między nimi ◦ ciepło przemiany ◦ wykres charakterystyczny ◦ przemiany pierwszego i drugiego rodzaju ◦ równanie Clapeyrona-Clausiusa ◦ równania Ehrenfesta 3. roztwory - systematyka, ciepło rozpuszczania, przemiany roztworów, prawo Daltona 	W1, W2, U1, K1

5.	<p>Maszyny cieplne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. praca termodynamiczna, praca techniczna 2. procesy cykliczne 3. sprawność 	W1, W2, U1, K1
6.	<p>Przekazywanie ciepła:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. opis jakościowy sposobów wymiany ciepła 2. opis ilościowy: <ul style="list-style-type: none"> ◦ pojęcia: strumienia ciepła, gradientu temperatur, współczynnika przenikania, współczynnika przewodnictwa, oporu termicznego ◦ równanie Fouriera ◦ równanie przewodzenia ciepła ◦ opis procesu stygnięcia, w tym stygnięcie przez promieniowanie 3. prawa Plancka, Stefana-Boltzmana, Wiena 	W1, W2, U1, K1
7.	<p>Fizyka niskich temperatur:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. proces Joule'a-Thomsona 2. skraplanie gazów w układzie Lindego 3. układ kaskadowy 4. adiabatyczne rozmagnesowywanie 5. chłodzenie laserowe 	W1, W2, U1, K1
8.	<p>Elementy termodynamiki układów otwartych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. pojęcie potencjału chemicznego 2. I zasada termodynamiki dla układów otwartych 3. równanie Eulera 4. relacja Gibbsa-Duhema 	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunki zaliczenia egzaminu 1. Wiedza, umiejętności i kompetencje pozwalające na uzyskanie pozytywnego wyniku pisemnego egzaminu. Na ocenę 2 - Nie ma wiedzy, umiejętności i kompetencji. Na ocenę 3/4/5 - Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje na poziomie co najmniej 50 %/70 %/90 %.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Warunki zaliczenia ćwiczeń: 1. Obecność na ćwiczeniach. 2. Wiedza, umiejętności i kompetencje pozwalające na prezentację rozwiązań zadań ustnie ("przy tablicy") oraz w postaci elektronicznej (rozwiązania składane na serwerze e-learning'owym). 3. Wiedza, umiejętności i kompetencje pozwalające na uzyskanie pozytywnych wyników pisemnych sprawdzianów Na ocenę 2 - Nie ma wiedzy, umiejętności i kompetencji. Na ocenę 3/4/5 - Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje na poziomie co najmniej 50 %/70 %/90 %.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość mechaniki na poziomie kursu z "Podstaw fizyki" oraz znajomość podstaw algebry i podstaw rachunku różniczkowego i całkowego.

Matematyka wyższa II MS
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.120.5cd02f0d5de1f.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z aparatem analizy matematycznej: rachunek całkowy zmiennych, rachunek różniczkowy wielu zmiennych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student dysponuje wiedzą z analizy matematycznej pozwalającą na posługiwanie się jej metodami w biofizyce. Student dysponuje podstawową wiedzą dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną. Student zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu biofizyki molekularnej lub fizyki medycznej.	BFI_K1_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się metodami matematycznymi w biofizyce, posiada umiejętność opisu matematycznego zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych oraz zdolność abstrakcyjnego rozumienia problemów z zakresu biofizyki. Student potrafi uczyć się samodzielnie. Student posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, w języku polskim, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U08	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest świadom poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych (uczenia się) przez całe życie. Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące planowaniu i realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. Student prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu biofizyka lub fizyka medycznego. Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. Student potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i etyczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz wykazuje związaną z tym odpowiedzialność	BFI_K1_K01, BFI_K1_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Definicja funkcji pierwotnej oraz całki nieoznaczonej. Całowanie przez części i całkowanie przez podstawienie. Całki z funkcji wielomianowych, wykładniczych, trygonometrycznych, wymiernych; całkowanie niewymierności drugiego stopnia. Definicja pojęcia całki oznaczonej. Niezależności wartości całki oznaczonej od wyboru funkcji pierwotnej użytej w jej definicji. Wzór na zamianę kolejności granic całkowania. Twierdzenie o podziale przedziału całkowania. Sformułowanie dla całki oznaczonej wzorów na całkowanie przez części i całkowanie przez podstawienie. Wzór na pochodną całki oznaczonej po górnej granicy całkowania. Twierdzenia o zamienianiu kolejności całkowania ciągu (szeregu) funkcji i przechodzenia do granicy.</p> <p>Interpretacja geometryczna całki oznaczonej i całka Riemanna. Wykorzystanie rachunku całkowego do wyznaczania długości łuku krzywej płaskiej, pola powierzchni bocznej i objętości figury obrotowej.</p> <p>Definicja szeregu Fouriera, znajomość wzorów na współczynniki tego rozwinięcia. Definicja pojęcia ciągłości dla funkcji wielu zmiennych. Definicja pochodnej cząstkowej. Definicja różniczki funkcji i pochodnej zupełnej funkcji wielu zmiennych. Twierdzenie o ciągłości pochodnych mieszanych funkcji dwóch zmiennych. Wzór na pochodną funkcji złożonej. Definicja ekstremum funkcji dwóch zmiennych. Warunek konieczny posiadania przez funkcję dwóch zmiennych ekstremum w danym punkcie. Definicja funkcji uwikłanej. Wyprowadzenie wzoru na pochodną tej funkcji. Definicja ekstremum warunkowego funkcji dwóch zmiennych. Metoda wyznaczania ekstremum warunkowego (pojęcie mnożnika Lagrange'a).</p> <p>Definicja gradientu funkcji wielu zmiennych. Dywergencja pola wektorowego. Rotacja pola wektorowego o trzech składowych.</p> <p>Definicja całki Riemanna funkcji dwóch zmiennych. Związek całki Riemanna z całką iterowaną. Zamiana zmiennych w całce podwójnej.</p> <p>Twierdzenia Gaussa-Ostrogradzkiego i Stokesa.</p> <p>Wstęp do teorii układów równań różniczkowych zwyczajnych (wybrane zadania).</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	Egzamin pisemny dla osób, które nie uzyskały 5.0 z ćwiczeń. Obejmuje zadania (około 5) z tematyki ćwiczeń. Na ocenę dst wymagane 60%. Egzamin ustny dotyczy materiału z wykładu - wszystkie definicje, twierdzenia i dowody. Odpowiedź na każde z pytań (około 3-4) oceniana jest osobno. Ocena końcowa to średnia z odpowiedzi. By zdać wymagana jest średnia większa lub równa 3.0.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Oceniana jest praca na ćwiczeniach (zadania domowe) oraz kolokwia.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość matematyki na poziomie maturalnym. Znajomość rachunku różniczkowego na poziomie kursu WFAIS.IF-B119.1

Algebra z geometrią MS
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.120.5cb42aa58d049.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami algebry liniowej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe pojęcia kombinatoryczne	BFI_K1_W04	egzamin ustny

W2	pojęcia przestrzeni liniowej (wektorowej), liniowej niezależności wektorów, bazy, transformacji bazy, operatorów liniowych (hermitowskich i unitarnych)	BFI_K1_W04	egzamin ustny
W3	elementarne pojęcia teorii grup	BFI_K1_W04	egzamin ustny
W4	własności krzywych stożkowych na płaszczyźnie	BFI_K1_W04	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązać proste zagadnienia kombinatoryczne	BFI_K1_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	rozwiązywać równania i układy równań z zespolonymi niewiadomymi (w szczególności "pierwiastki z jedynki")	BFI_K1_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U3	wykonywać rachunki na wektorach i macierzach, a w szczególności: szybkie i poprawne liczenie wyznaczników, macierzy odwrotnych, rzędów macierzy	BFI_K1_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U4	rozwiązywać układy równań liniowych: cramerowskie oraz z nieskończoną ilością rozwiązań	BFI_K1_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U5	wyznaczać wektory i wartości własne macierzy (diagonalizacja macierzy)	BFI_K1_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U6	operować podstawowymi elementami geometrii analitycznej w trójwymiarowej przestrzeni Euklidesa: równaniami opisującymi punkty, proste, płaszczyzny	BFI_K1_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podjęcia dalszej edukacji w zakresie nauk przyrodniczych	BFI_K1_K06	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	60	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie: funkcje, zasada indukcji, sumy i iloczyny o dowolnej liczbie wyrazów, zagadnienia kombinatoryczne (permutacje, wariacje, kombinacje, wzory wielomianowe Newtona).	W1, U1, K1
2.	Grupy: definicja i przykłady. Podgrupy. Składanie permutacji, grupa permutacji.	W1, W3, K1
3.	Szkicowe omówienie ogólnego schematu podstawowych struktur algebry: grup, ciał, przestrzeni wektorowych.	W2, W3, K1
4.	Liczyby zespolone i ich praktyczne zastosowania.	U2, K1
5.	Macierze i działania na macierzach.	U3, K1
6.	Teoria wyznacznika. Macierz odwrotna. Metody wyliczania wyznaczników, w szczególności metoda eliminacji Gaussa.	U3, K1
7.	Układy równań liniowych: wzory Cramera i twierdzenie Kroneckera-Capelliego.	U4, K1
8.	Przestrzenie liniowe. Baza i wymiar przestrzeni. Podprzestrzenie. Wektory, współrzędne wektorów, iloczyny skalarne. Ortogonalizacja.	W2, K1
9.	Odwzorowania (operatory) liniowe. Macierz operatora w bazie. Operator sprzężony, operatory samosprężone i unitarne.	W2, K1
10.	Wektory i wartości własne macierzy. Diagonalizacja macierzy. Forma kwadratowa związana z metryką. Sprowadzanie formy kwadratowej do sumy kwadratów.	U5, K1
11.	Wstęp do geometrii analitycznej (w przestrzeni afinicznej), praktyczne zastosowania: punkty, proste, płaszczyzny; obliczanie odległości, punktów przecięcia; iloczyn skalarny, wektorowy, mieszany.	U6, K1
12.	Szkicowe omówienie krzywych stożkowych (na płaszczyźnie).	W4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	Zdanie egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie materiału ćwiczeń



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemia organiczna z elementami biochemii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.120.5cb42aa741151.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw chemii organicznej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	wykorzystując wiedzę z matematyki interpretuje wykresy obrazujące przebieg reakcji organicznych.	BFI_K1_W01, BFI_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie

W2	interpretuje w elementarnym zakresie matematyczny opis orbitali atomowych i molekularnych.	BFI_K1_W04, BFI_K1_W05	egzamin pisemny, zaliczenie
W3	potrafi objaśnić fizykochemiczne procesy będące podstawą analizy związków organicznych.	BFI_K1_W07, BFI_K1_W09	egzamin pisemny, zaliczenie
W4	potrafi rozpoznać i nazwać proste grupy funkcyjne w związkach organicznych. Potrafi nazywać zgodnie z zasadami nomenklatury IUPAC węglowodory nasycone, nienasycone i aromatyczne oraz ich niektóre pochodne (halogenki organiczne, pochodne nitrowe, aminy, alkohole, fenole, aldehydy, ketony, etery, epoksydy).	BFI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie
W5	poprawnie interpretuje kwantowomechaniczny opis atomów i cząsteczek: potrafi wyjaśnić pojęcie hybrydyzacji oraz zasadę tworzenia orbitali molekularnych z orbitali atomowych, stosuje pojęcia HOMO i LUMO.	BFI_K1_W04, BFI_K1_W05	egzamin pisemny, zaliczenie
W6	potrafi zinterpretować widma spektroskopowe związków organicznych, jest w stanie przypisać je do różnych klas połączeń, ma świadomość, że metody spektroskopowe są wykorzystywane nie tylko w pracy laboratoryjnej ale także w badaniach środowiskowych.	BFI_K1_W06, BFI_K1_W08	egzamin pisemny, zaliczenie
W7	potrafi wymienić cechy charakterystyczne związków organicznych najbardziej niebezpiecznych dla człowieka i środowiska naturalnego.	BFI_K1_W03, BFI_K1_W07, BFI_K1_W09	egzamin pisemny, zaliczenie
W8	potrafi wymienić najważniejsze procesy biochemiczne i biofizyczne zachodzące w żywych organizmach.	BFI_K1_W07, BFI_K1_W08, BFI_K1_W09	egzamin pisemny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	poprawnie rozwiązuje proste problemy dotyczące planowania syntez związków organicznych oraz określania ich trwałości i reaktywności.	BFI_K1_U02, BFI_K1_U05	egzamin pisemny, zaliczenie
U2	potrafi uczyć się samodzielnie.	BFI_K1_U12	egzamin pisemny, zaliczenie
U3	potrafi przeprowadzać obliczenia stechiometryczne, kinetyczne i termodynamiczne dla reakcji organicznych.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U03, BFI_K1_U04	egzamin pisemny, zaliczenie
U4	uzyskane wyniki pomiarowe potrafi poddać obróbce statystycznej, zna metody szacowania błędów pomiarowych oraz podstawowe prawa dotyczące statystyki.	BFI_K1_U03, BFI_K1_U08	egzamin pisemny, zaliczenie
U5	potrafi wykorzystywać internetowe bazy danych z zakresu syntezy i właściwości fizykochemicznych związków organicznych (Reaxys). W zakresie chemii organicznej operuje specjalistycznym słownictwem w języku polskim i angielskim, umożliwiającym rozumienie tekstów z tej dziedziny w obu językach.	BFI_K1_U10, BFI_K1_U13	egzamin pisemny, zaliczenie
U6	w zakresie chemii organicznej posługuje się nowożytnym językiem obcym zgodnie z wymogami określonymi dla poziomu B2 (upper intermediate) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	BFI_K1_U13	egzamin pisemny, zaliczenie
U7	ma świadomość zagrożeń, które niesie z sobą praca z różnorodnymi odczynnikami organicznymi. Potrafi przeciwdziałać tym zagrożeniom stosując zasady GLP (Good Laboratory Practice).	BFI_K1_U11	egzamin pisemny, zaliczenie

Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	BFI_K1_K02, BFI_K1_K04	egzamin pisemny, zaliczenie
K2	potrafi określić poziom swojej wiedzy i umiejętności. Wykazuje potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	BFI_K1_K01, BFI_K1_K03, BFI_K1_K05	egzamin pisemny, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	40	
przygotowanie do ćwiczeń	35	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy budowy związków organicznych; rodzaje hybrydyzacji atomów węgla, azotu i tlenu, występujących w połączeniach organicznych. Rodzaje wiązań spotykanych w związkach organicznych. Charakterystyka, własności oraz przykłady zastosowań niektórych związków do otrzymywania materiałów o praktycznych zastosowaniach. Wiadomości z tej dziedziny będą podawane w trakcie omawiania następujących klas połączeń: alkanów, alkenów, alkinów, alkoholi, eterów, aldehydów i ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin, polimerów, układów aromatycznych i heteroaromatycznych, związków metalo-, halogeno-, siarko- i fosforoorganicznych. Zostaną przedstawione zasadnicze typy reakcji w chemii organicznej - substytucja rodnikowa, nukleofilowa i elektrofilowa, addycja i eliminacja. Będą scharakteryzowane rodzaje izomerii oraz podstawy stereochemii. Zostaną omówione produkty pochodzenia naturalnego: cukry, tłuszcze, aminokwasy, peptydy, białka, witaminy, hormony oraz barwniki. Podstawy spektroskopii obejmują informacje o spektroskopii w podczerwieni (IR), o spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR), spektroskopii UV oraz o spektroskopii masowej (MS).	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Udzielenie poprawnej odpowiedzi na 55% pytań.
ćwiczenia	zaliczenie	Brak nieusprawiedliwionych nieobecności i zaliczenie wszystkich kolokwίων cząstkowych.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Udział w zajęciach jest obowiązkowy.

Anatomia człowieka

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.12A0.5ca75696c2a1d.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki medyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0912 Medycyna</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4, Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
--	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z prawidłową budową ciała ludzkiego, jego układami i narządami, ich funkcją i topografią.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student zna podstawowe mianownictwo anatomiczne. Student zna budowę ciała ludzkiego w podejściu topograficznym oraz czynnościowym (układ kostno-stawowy, układ mięśniowy, układ krążenia, układ oddechowy, układ pokarmowy, układ moczowy, układ płciowy, układ nerwowy, narządy zmysłów, powłoka wspólna).	BFI_K1_W09	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student posługuje się mianownictwem anatomicznym, wykorzystuje znajomość budowy i topografii narządów ciała ludzkiego celem zrozumienia funkcji życiowych człowieka oraz potrafi rozpoznawać struktur anatomiczne rejestrowane w obrazowaniu medycznym.	BFI_K1_U04	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do zajęć	15	
przygotowanie do egzaminu	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Osie, płaszczyzny i okolice ciała. Podział ciała względem tych płaszczyzn. Kierunki anatomiczne. Powłoka ciała. Tkanka kostna i chrzęstna. Ogólna budowa kości, rodzaje kości i ich połączenia. Budowa stawu: elementy stałe i niestałe stawów. Podział stawów i ich ruchomość. Budowa czaszki – kości twarzoczaszki i mózgowoczaszki. Rodzaje połączeń kości czaszki. Podstawa czaszki, jej otwory i ich zawartość. Jamy i doły czaszki i ich zawartość. Ogólna budowa czaszki noworodka. Zmiany z wiekiem w budowie czaszki. Dymorfizm płciowy czaszki.	W1, U1

2.	<p>Budowa i funkcja kręgosłupa. Krzywizny kręgosłupa. Charakterystyka kręgów w poszczególnych odcinkach kręgosłupa. Połączenia kręgów. Więzadła kręgosłupa. Połączenie kręgosłupa z czaszką. Kanał kręgowy i jego zawartość. Budowa kości krzyżowej.</p> <p>Szkielet klatki piersiowej, rodzaje żeber i ich połączenia z kręgosłupem i mostkiem.</p> <p>Kości i stawy obręczy barkowej. Budowa stawu ramiennego i jego ruchy. Kości i stawy przedramienia. Budowa obręczy miednicznej. Budowa stawu biodrowego i jego ruchy. Budowa stawu kolanowego i jego ruchy. Kości goleni, stopy i ich połączenia i ruchomość</p>	W1, U1
3.	<p>Tkanka mięśniowa i jej rodzaje. Budowa mięśnia szkieletowego. Podział mięśni. Działanie mięśni na staw. Nazewnictwo i funkcja głównych mięśni głowy i szyi, klatki piersiowej, brzucha i miednicy, obręczy barkowej i kończyny górnej oraz obręczy miednicznej i kończyny dolnej. Budowa ścian klatki piersiowej i jamy brzusznej. Podział topograficzny klatki piersiowej i brzucha</p>	W1, U1
4.	<p>Podział układu nerwowego. Podstawowe pojęcia układu nerwowego: neuron, synapsa, jądro nerwowe, zwój nerwowy, sploty i zwoje nerwowe, sploty nerwów rdzeniowych. Neuromer. Budowa nerwu. Nerwy rdzeniowe i ich gałęzie. Nerwy czaszkowe z głównym zakresem unerwienia, nerwy obwodowe.</p>	W1, U1
5.	<p>Położenie i budowa rdzenia kręgowego. Opony rdzenia kręgowego. Podział i topografia układu autonomicznego. Budowa i lokalizacja pnia współczulnego. Gałęzie pnia współczulnego. Sploty i zwoje układu autonomicznego. Pień mózgu – budowa zewnętrzna i wewnętrzna rdzenia przedłużonego, mostu, śródmózgowia i międzymózgowia. Lokalizacja jąder nerwów czaszkowych. Twór siatkowaty i jego czynność. Budowa, funkcja mózdzku i jego podział filogenetyczno-czynnościowy</p>	W1, U1
6.	<p>Kresomózgowie – półkule mózgu, płaty i ośrodki korowe, jądra podkorowe. Układ limbiczny i jego czynność. Unaczynienie mózgu. Komory mózgu. Opony mózgowia. Krążenie płynu mózgowo-rdzeniowego. Drogi nerwowe projekcyjne i wstępujące. Układ nerwowy obwodowy. Charakterystyka splotów nerwów rdzeniowych i nerwów z nich wychodzących.</p>	W1, U1
7.	<p>Narząd wzroku – gałka oczna i narządy dodatkowe oka – układ łzowy. Mechanizm akomodacji i adaptacji gałki ocznej. Narząd węchu – okolica węchowa jamy nosowej. Narząd smaku – lokalizacja kubków smakowych. Narząd słuchu i równowagi – ucho zewnętrzne, środkowe i wewnętrzne. Mechanizm słyszenia, mechanizm pobudzania receptorów równowagi. Drogi nerwowe zmysłowe.</p>	W1, U1
8.	<p>Położenie serca i jego budowa. Budowa przedsionków i komór. Szkielet serca. Lokalizacja i budowa zastawek przedsionkowo-komorowych oraz zastawki pnia płucnego i aorty. Mechanizm funkcjonowania zastawek w cyklu pracy serca. Budowa, położenie i czynność układu przewodzącego. Unerwienie serca. Naczynia wieńcowe. Odpływ krwi żyłnej z ścian serca.</p>	W1, U1
9.	<p>Schemat krwiobiegu małego i dużego. Pojęcie krążenia wrotnego. Budowa ściany naczyń krwionośnych. Mikrokrążenie. Cechy anatomiczne naczyń żylnych i tętniczych. Układ limfatyczny. Narządy limfatyczne centralne i obwodowe. Budowa ściany naczyń chłonnych i ich rodzaje. Lokalizacja węzłów chłonnych.</p>	W1, U1
10.	<p>Układ oddechowy: Jama nosowa, położenie i ujścia zatok przynosowych. Gardło – położenie, podział i połączenia jamy gardła z otoczeniem. Topografia i budowa krtani. Budowa, położenie tchawicy i oskrzeli głównych. Drzewo oskrzelowe i oddechowe. Budowa zewnętrzna i wewnętrzna płuc. Unaczynienie czynnościowe i odżywcze płuc. Unerwienie płuc. Opłucna i jej rodzaje. Jama opłucnej. Zachyłki opłucnowe i ich rola w procesie oddychania. Mięśnie wdechowe i wydechowe. Mechanizm oddychania.</p>	W1, U1
11.	<p>Układ moczowy: położenie, budowa, i funkcja nerek. Unaczynienie nerek, produkcja moczu. Moczowody ich budowa i przebieg. Położenie, budowa i funkcja pęcherza moczowego. Narządy sąsiadujące z pęcherzem moczowym. Odcinki cewki moczowej męskiej i żeńskiej.</p>	W1, U1

12.	<p>Układ płciowy: Narządy płciowe męskie; jądro, najądrze, nasieniowód, gruczoł krokowy, pęcherzyki nasienne, prącie i moszna - ich budowa i funkcja. Powróżek nasienny i jego skład.</p> <p>Narządy płciowe żeńskie. Budowa, położenie macicy i pochwy. Położenie i budowa jajnika. Odcinki jajowodu. Budowa sutka.</p>	W1, U1
13.	<p>Układ pokarmowy: Jama ustna; język, gruczoły ślinowe i miejsca ich ujść. Budowa i topografia przełyku. Położenie, budowa, i sąsiedztwo żołądka. Unaczynienie i unerwienie żołądka. Odcinki, budowa i topografia jelita cienkiego i grubego. Stosunek jelit do otrzewnej. Różnice morfologiczne między jelitem cienkim i grubym. Zastawka krętniczno-kątnicza. Główne naczynia krwionośne zaopatrujące narządy układu pokarmowego.</p>	W1, U1
14.	<p>Położenie, sąsiedztwo, budowa i funkcja wątroby. Unaczynienie wątroby, krążenie wrotne wątroby. Produkcja żółci i drogi żółciowe. Położenie i budowa pęcherzyka żółciowego. Położenie, budowa trzustki i jej czynność. Przestrzeń wewnątrzotrzewnowa i zewnątrzotrzewnowa oraz ich zawartość.</p>	W1, U1
15.	<p>Układ wewnętrzwydzielniczy: Położenie, budowa i funkcja: podwzgórza, przysadki, szyszynki, tarczycy, przytarczyc, grasicy, trzustki, nadnerczy, jajników, jąder.</p> <p>Hormony produkowane przez gruczoły wydzielania wewnętrznego i ich znaczenie czynnościowe.</p>	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uczestnictwo w wykładach oraz zdanie egzaminu pisemnego (test 50 pytań; należy wybrać 1 poprawną odpowiedź z podanych 5 odpowiedzi. Za każdą poprawną odpowiedź przyznawany jest 1 pkt. Skala ocen: 0-27 pkt: 2,0; 28-32 pkt: 3,0; 33-37 pkt: 3,5; 38-42 pkt: 4,0; 43-47 pkt: 4,5; 48-50 pkt: 5,0

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstawowych zagadnień z biologii.

Obecność w zajęciach jest obowiązkowa.

Fizjologia człowieka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.12A0.5cd02f0d8d8a2.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki medyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0912 Medycyna</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4, Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
--	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Przyswojenie wiedzy obejmującej czynności organizmu człowieka i ich regulację a w szczególności zaznajomienie studentów z: - podstawami płynów ustrojowych i gospodarki wodno - elektrolitowej organizmu, - sposobami komunikacji międzykomórkowej oraz transkomórkowej oraz szlakami przekazywania sygnałów w komórce, - fizjologią mięśni prążkowanych i gładkich i sercowego. - z podstawami pobudzenia i przewodzenia w układzie nerwowym oraz wyższymi czynnościami nerwowymi - z czynnością układu krążenia i układu oddechowego, z prawami fizycznymi opisującymi przepływ krwi i gazów, z czynnikami wpływającymi na opór naczyniowy przepływu krwi i opór przepływu gazów w drogach oddechowych, - fizjologią układu pokarmowego, - z mechanizmami działania hormonów, oraz z przebiegiem i regulacją funkcji rozrodczych u kobiet i mężczyzn, - czynnościami układu moczowego.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Czynności organizmu i ich regulację, związki integracyjne pomiędzy mechanizmami regulującymi funkcje poszczególnych układów oraz podstawową metodykę badań czynnościowych narządów i układów organizmu.	BFI_K1_W08, BFI_K1_W09	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	po zakończeniu zajęć student potrafi: - ocenić relację pomiędzy czynnikami wpływającymi na utrzymanie procesów biologicznych a zmianami fizjologicznymi i patofizjologicznymi - zinterpretować dane liczbowe dotyczące podstawowych zmiennych fizjologicznych	BFI_K1_U04, BFI_K1_U06	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	widzi potrzebę uczenia się przez całe życie i rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych	BFI_K1_K01, BFI_K1_K03	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
przygotowanie do egzaminu	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
przygotowanie do zajęć	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Homeostaza, transporty błonowe, kanały jonowe, podstawy elektrofizjologii komórki, potencjał równowagi jonów, potencjały błonowe.	W1, U1
2.	Komórki pobudliwe, przewodzenie pobudzenia. Neuroprzekątnictwo chemiczne i elektryczne. Synteza i uwalnianie neuroprzekazników. Receptory synaptyczne (jonotropowe, metabotropowe). Mechanizmy jonowe. Sygnalizacja wewnątrzkomórkowa	W1, U1

3.	Złącze nerwowo-mięśniowe. Mięśnie, rodzaje i charakterystyka, fizjologia skurczu mięśniowego w różnych typach mięśni.	W1, U1
4.	Bariera krew-mózg, gęśl i jego czynności. Rdzeń kręgowy, odruchy rdzeniowe. Oś ruchowa.	W1, U1
5.	Oś czuciowa, sen i czuwanie. Układ autonomiczny. Podwzgórze, układ limbiczny, nerwowa kontrola popędów i emocji.	W1, U1
6.	Wyższe czynności nerwowe, uczenie się i pamięć, zmysł wzroku, układ przedsionkowy, zmysł słuchu, zmysł powonienia i smaku. Współczesne metody diagnostyki chorób układu nerwowego.	W1, U1, K1
7.	Fizjologia układu krążenia: zasady hemodynamiki, aktywność elektryczna mięśnia sercowego, elektrokardiogram, aktywność mechaniczna mięśnia sercowego, cykl sercowy, regulacja powrotu żylnego i pojemności minutowej serca	W1, U1
8.	Fizjologia układu krążenia: ciśnienie tętnicze i jego regulacja, łożysko kapilarne i jego funkcje, ogólnoustrojowa i lokalna regulacja przepływu krwi, odruchy sercowo - naczyniowe.	W1, U1
9.	Krążenia narządowe i ich regulacja: krążenie wieńcowe, nerkowe, mięśniowe, skórne, płodowe. Współczesne metody badań układu krążenia.	W1, U1
10.	Fizjologia układu pokarmowego: rola enterycznego układu nerwowego, układ GALT, mikrobiota jelitowa, regulacja motoryki, i wydzielania w przewodzie pokarmowym, hormony żołądkowo - jelitowe.	W1, U1
11.	Fizjologia układu pokarmowego: trawienie i wchłanianie w przewodzie pokarmowym, mechanizmy jelitowego transportu elektrolitów, wody i produktów trawienia. Metody badania układu trawiennego.	W1, U1
12.	Fizjologia układu dokrewnego: mechanizmy działania hormonów, funkcje dokrewne podwzgórze, przysadki, gruczołu tarczowego, nadnerczy, trzustki, hormonalna regulacja metabolizmu ogólnoustrojowego, regulacja hormonalna gospodarki wapniowej.	W1, U1
13.	Fizjologia układu dokrewnego: hormonalna regulacja układu rozrodczego, cykl miesięczkowy, hormonalna kontrola ciąży i procesu laktacji. Próby czynnościowe narządów dokrewnych oraz konsekwencje zaburzeń regulacji hormonalnej.	W1, U1
14.	Fizjologia układu oddechowego: budowa i funkcja układu oddechowego, mechanika oddychania, badania spirometryczne płuc, transport tlenu i dwutlenku węgla, wymiana gazowa w płucach, kontrola oddychania, metody badań układu oddechowego, adaptacja krążeniowo-oddechowa do wysiłku fizycznego.	W1, U1
15.	Fizjologia nerek: budowa i funkcje nerek, nerkowy przepływ krwi i filtracja kłębuszkowa, udział nerek w homeostazie, procesy wydzielania reabsorpcji w kanalikach nerkowych, nerkowa regulacja poziomu sodu, potasu, wapnia i magnezu w ustroju, rola nerek w utrzymaniu równowagi kwasowo - zasadowej.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie 60% prawidłowych odpowiedzi w teście (30 pytań)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagana jest znajomość podstaw anatomii człowieka.

Obecność w zajęciach jest obowiązkowa.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Histologia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.12A0.5ca756969d2f8.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki medyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0912 Medycyna
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z mikroskopową i submikroskopową budową komórek, tkanek i narządów oraz z relacjami pomiędzy ich budową i funkcją z uwzględnieniem niektórych aspektów biofizycznych.
C2	Przekazanie umiejętności identyfikacji obrazów mikroskopowych tkanek i głównych narządów.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student zna mianownictwo histologiczne	BFI_K1_W09	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	student zna mikroarchitekturę tkanek i narządów oraz ich czynnościowe specjalizacje	BFI_K1_W09	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student rozpoznaje w obrazach z mikroskopu optycznego i elektronowego struktury histologiczne: narządy, tkanki, komórki i struktury komórkowe	BFI_K1_U06	zaliczenie na ocenę
U2	student interpretuje relacje między budową i funkcją komórek, tkanek i narządów z uwzględnieniem aspektów biofizycznych	BFI_K1_U06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	45	
przygotowanie do egzaminu	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Komórka. Błony biologiczne: składniki lipidowe i białkowe błon, ich własności i znaczenie czynnościowe. Transport przez błony. Jądro - budowa i organizacja przestrzenna chromatyny. Jąderko. Otoczka jądrowa i komunikacja jądrowo-cytoplazmatyczna. Siateczka śródplazmatyczna szorstka i gładka - struktura i funkcje. Aparat Golgiego - rola w procesie przebudowy błon. Egzocytoza i endocytoza. Lizosomy - udział w procesach trawienia wewnątrz- i zewnątrzkomórkowego. Mitochondria - charakterystyka morfologiczna, własności przedziałów mitochondrialnych. Peroksysomy- znaczenie czynnościowe. Cytoskielet - elementy składowe i ich charakterystyka. Śmierć komórki.	W2, U1
2.	Tkanka nabłonkowa. Definicja i elementy składowe tkanki. Ogólna charakterystyka i funkcje nabłonków. Klasyfikacja nabłonków i charakterystyka ich poszczególnych typów. Modyfikacje budowy tkanki nabłonkowej w zależności od pełnionej funkcji. Zróżnicowania powierzchni nabłonków. Powierzchnia szczytowa: mikrokosmki i rzęski, mechanizm ruchu rzęsek. Powierzchnia boczno-przypodstawna: połączenia międzykomórkowe i komórka-substancja międzykomórkowa, ich budowa i funkcje.	W2, U1

3.	Tkanka łączna właściwa. Charakterystyka chemiczna i strukturalna substancji międzykomórkowej: istota podstawowa, włókna kolagenowe, siateczkowe i sprężyste, etapy tworzenia włókien kolagenowych. Pochodzenie, budowa i czynność komórek tkanki łącznej właściwej: fibroblastów, plazmocytów, mastocytów i makrofagów. Klasyfikacja i charakterystyka odmian tkanki łącznej właściwej.	W1, W2, U1
4.	Tkanki łączne podporowe. Chrzątka: charakterystyka substancji międzykomórkowej, terytoria chrzęstne, typy chrząstki i ich własności mechaniczne. Elementy składowe kości – substancja międzykomórkowa i komórki: komórki osteogenne, osteoblasty i osteocyty, osteoklasty. Organizacja strukturalna i czynnościowa kości gąbczastej i zbitych. Kostnienie na podłożu mezenchymatycznym i chrzęstnym. Wzrost i przebudowa kości. Krew. Osocze. Elementy morfotyczne krwi, ich wartości liczbowe, charakterystyka i przystosowanie do funkcji. Erytrocyty, charakterystyka ich błony komórkowej. Charakterystyka porównawcza granulocytów i agranulocytów. Znaczenie granulocytów w procesach obronnych ustroju: neutrofile i system zabijania bakterii, eozynofile i bazofile. Limfocyty, ogólna charakterystyka. Monocyty i ich funkcje. Płytki krwi. Szpik krwiotwórczy i hematopoeza - podstawowe informacje.	W1, W2, U1
5.	Tkanka mięśniowa. Aparat kurczliwy. Klasyfikacja tkanki mięśniowej. Charakterystyka komórek mięśniowych gładkich, włókien mięśniowych szkieletowych i komórek mięśnia sercowego. Podstawy strukturalne i molekularne zjawiska skurczu w mięśniach gładkich i poprzecznie prążkowanych. Struktura sarkomeru, białka kurczliwe, regulatorowe i pomocnicze. Budowa i funkcja kanalików T i siateczki sarkoplazmatycznej. Płytki motoryczna. Organizacja błony mięśniowej gładkiej, mięśnia szkieletowego i mięśnia sercowego.	W1, W2, U1, U2
6.	Tkanka nerwowa. Komórka nerwowa i jej wypustki. Klasyfikacja komórek nerwowych. Charakterystyka wyposażenia cytoplazmatycznego komórki nerwowej. Włókna nerwowe i ich typy. Strukturalne i molekularne podstawy przewodnictwa nerwowego. Budowa i typy synaps, neuroprekaźniki, przewodnictwo synaptyczne. Parakryne przewodzenie bodźców. Pień nerwowy (nerw obwodowy). Zwój rdzeniowy. Ośrodkowy układ nerwowy: skład istoty szarej i białej.	W1, W2, U1, U2
7.	Układ naczyniowy. Elementy składowe ściany naczyniowej. Śródbłonek, charakterystyka i funkcje. Budowa naczyń włosowatych i ich typy. Prekapilary i postkapilary, regulacja przepływu przez łożysko naczyń włosowatych. Warstwowa budowa ściany tętnic i żył – charakterystyka porównawcza. Naczynia tętnicze: arteriole, tętnice typu mięśniowego i sprężystego. Naczynia żyłne - różnorodność budowy.	W1, W2, U1, U2
8.	Układ oddechowy. Drogi oddechowe – nabłonek i jego skład komórkowy, charakterystyka błony śluzowej, mechanizm samooczyszczania dróg oddechowych. Jama nosowa: błona śluzowa obszaru oddechowego, błona śluzowa obszaru węchowego i jej nabłonek – budowa i czynność. Budowa tchawicy, oskrzeli i oskrzelików. Pęcherzyk płucny: typy pneumocytów i ich funkcje, bariera powietrze-krew, surfaktant i jego rola. Makrofagi pęcherzykowe.	W1, W2, U1, U2
9.	Układ limfatyczny. Podstawy reakcji immunologicznych: odpowiedź humoralna i komórkowa. Tkanka limfoidalna: ogólna charakterystyka. Organizacja grudki chłonnej. Budowa i czynność węzła chłonnego. Śledziona – organizacja i funkcje miazgi białej i czerwonej. Układ nabłonkowo-limfatyczny grasicy i jej rola w procesie dojrzewania limfocytów T. Tkanka limfoidalna błon śluzowych.	W1, W2, U1, U2
10.	Powłoki skórne. Warstwy powłok skórnych. Naskórek - keratynocyty i proces rogowacenia, inne komórki obecne w naskórku (melanocyty, komórki Langerhansa i komórki Merkla) i ich funkcje. Organizacja skóry właściwej i tkanki podskórnej. Gruczoły potowe, zapachowe i łojowe – budowa i mechanizmy wydzielnicze. Korzeń włosa i twory z nim związane. Unaczynienie i unerwienie skóry, typy zakończeń nerwowych i ich rola. Typy skóry: „gruba” i „cienka”, charakterystyka porównawcza.	W1, W2, U1, U2

11.	<p>Układ pokarmowy. Wargi. Błona śluzowa jamy ustnej: charakterystyka nabłonka i gruczołów, regionalne zróżnicowania błony śluzowej. Język i jego brodawki. Budowa i czynność kubków smakowych, mechanizmy percepcji smaku. Ogólna budowa narządu zębowego. Ogólna budowa cewy pokarmowej, charakterystyka warstw ściany. Budowa przełyku. Organizacja błony śluzowej żołądka, charakterystyka nabłonka powierzchniowego, gruczołów i wchodzących w ich skład komórek. Jelito i jego przystosowanie do funkcji: nabłonek jelitowy, kosmki i krypty jelitowe. Zróżnicowania budowy poszczególnych odcinków jelit. Tkanka limfoidalna cewy pokarmowej. Sploty nerwowe cewy pokarmowej. Komórki dokrewne cewy pokarmowej.</p>	W1, W2, U1, U2
12.	<p>Gruczoły zewnątrzwydzielnicze. Ogólna budowa ślinianek. Odcinki wydzielnicze: pęcherzyk surowiczy i cewka śluzowa. Drogi wyprowadzające, charakterystyka morfologiczna i czynnościowa. Trzustka - struktura i funkcja części zewnątrzwydzielniczej, charakterystyka odcinków wydzielniczych, komórek wydzielniczych i dróg wyprowadzających. Wątroba - organizacja zrazikowa (zrazik w ujęciu klasycznym). Charakterystyka strukturalna i czynnościowa komórki wątrobowej i jej biegunów. Zatoki wątrobowe i komórki z nimi związane. Gruczoły męskiego układu rozrodczego. Gruczoł mlekowy.</p>	W1, W2, U1, U2
13.	<p>Układ dokrewny. Ogólna charakterystyka gruczołów dokrewnych. Przesadka mózgowia: podział na część gruczołową i nerwową, związek morfologiczny i czynnościowy przysadki z podwzgórzem. Tarczyca: ogólna organizacja narządu, struktura pęcherzyka tarczycowego, budowa tworzących go komórek, etapy produkcji hormonów. Przytarczyce - budowa, typy komórek i ich czynność. Wysepki trzustkowe - typy komórek, ich charakterystyka ultrastrukturalna i czynnościowa. Nadnercze: kora - cechy ultrastrukturalne komórek steroidogennych, charakterystyka strukturalna i czynnościowa warstw; rdzeń. Szyszynka - budowa i funkcja. System rozproszonych komórek dokrewnych (DNES): cechy wspólne, narządowa lokalizacja komórek.</p>	W1, W2, U1, U2
14.	<p>Układ rozrodczy męski i żeński. Jądro - ogólna charakterystyka, kanalik nasienny i jego błona graniczna. Komórki plemnikotwórcze, spermatogeneza, ultrastruktura plemnika. Komórki Sertolego i ich funkcje. Bariera krew-jądro. Jajnik - ogólna organizacja, kolejne stadia rozwoju pęcherzyków jajnikowych. Układ moczowy. Nerka - obszary miąższu. Ogólna charakterystyka nefronu i lokalizacja jego odcinków w obrębie miąższu nerki. Budowa ciała nerkowego, ultrastruktura i mechanizm działania bariery filtracyjnej. Charakterystyka strukturalna i czynnościowa kolejnych odcinków nefronu. Aparat przykłębuszkowy - elementy składowe i ich funkcja. Drogi moczowe: moczowód, pęcherz moczowy i jego adaptacja do zmiennej pojemności.</p>	W1, W2, U1, U2
15.	<p>Narząd wzroku. Ogólna organizacja gałki ocznej, warstwy ściany. Budowa twardówki i rogówki. Naczyniówka właściwa, struktury związane z akomodacją i adaptacją: ciało rzęskowe, tęczęwka i soczewka. Produkcja i krążenie płynu wodnistego. Siatkówka - charakterystyka kolejnych warstw, budowa i czynność fotoreceptorów. Narząd słuchu i równowagi. Ucho zewnętrzne, środkowe i wewnętrzne: struktura i funkcje. Budowa i funkcja struktur receptorycznych: narządu Cortiego, płamek i grzebieni. Charakterystyka komórek rzęsatych i komórek podporowych, mechanizm odbioru bodźców.</p>	W1, W2, U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	test jednokrotnego wyboru (60 pytań, próg zdania 60%)
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	ocenianie ciągłe (krótkie testy z materiału obowiązującego na dane ćwiczenia)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Biologia komórki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.12A0.5ca756965cd81.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4, Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
--	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z terminologią i językiem stosowanym w naukach biologicznych
C2	Zapoznanie studentów z historią badań nad komórką
C3	Przekazanie wiedzy z zakresu budowy i funkcji organelli komórkowych na poziomie mikroskopowym i submikroskopowym
C4	Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych procesów komórkowych: ruch, skurcz, wydzielanie, oddychanie, przewodzenie, podziały komórkowe, wzrost, różnicowanie, onkogeneza, apoptoza, nekroza.
C5	Uświadomienie studentom mechanizmów powstawania takich chorób jak choroby neurodegeneracyjne, cukrzyca, niektóre choroby monogenowe, choroby cywilizacyjne i nowotworowe
C6	Poznanie metod badawczych stosowanych w biologii komórki

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Dysponuje podstawową wiedzą z zakresu terminologii używanej w biologii komórki, pozwalającą na posługiwanie się pojęciami właściwymi dla biofizyki, biologii molekularnej lub dla fizyki medycznej	BFI_K1_W06, BFI_K1_W07, BFI_K1_W08, BFI_K1_W09	egzamin pisemny / ustny
W2	Posiada podstawową wiedzę z zakresu swojej specjalności pozwalającą na pracę badawczą pod kierunkiem instruktora.	BFI_K1_W07, BFI_K1_W08, BFI_K1_W09	egzamin pisemny / ustny
W3	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	BFI_K1_W09, BFI_K1_W10	egzamin pisemny / ustny
W4	Dysponuje podstawową wiedzą z zakresu technik laboratoryjnych stosowanych w metodach eksperymentalnych będących przedmiotem kursu	BFI_K1_W03, BFI_K1_W06, BFI_K1_W07, BFI_K1_W08	egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student gotów do wykorzystania wiedzy biologicznej w fizyce eksperymentalnej	BFI_K1_U04, BFI_K1_U05, BFI_K1_U06, BFI_K1_U11	zaliczenie na ocenę
U2	Student potrafi gromadzić, przeszukiwać i czytać ze zrozumieniem literaturę naukową.	BFI_K1_U04, BFI_K1_U05, BFI_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U3	Student potrafi wykonać czynności w laboratorium hodowli komórkowych	BFI_K1_U09, BFI_K1_U11, BFI_K1_U12	zaliczenie na ocenę
U4	Student wykazuje potrzebę kształcenia interdyscyplinarnego	BFI_K1_U04, BFI_K1_U05, BFI_K1_U10, BFI_K1_U13	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Potrafi pracować w zespole, dostosowując się do różnych ról, w tym roli członka zespołu lub lidera.	BFI_K1_K01, BFI_K1_K02	obserwacja
K2	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową, rozumie konieczność rzetelnego i terminowego wykonywania zadań.	BFI_K1_K03	obserwacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	15
uczestnictwo w egzaminie	1
przygotowanie do egzaminu	15
przygotowanie do ćwiczeń	10

przygotowanie do sprawdzianu	4	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zarys historii badań nad komórką. Zasadnicze cechy komórki Eukaryota i zwierzęcej. Modele badawcze stosowane w biologii komórki	W1, W3, W4, U4, K2
2.	Techniki hodowli komórkowych. Zarys historyczny i nowoczesne techniki badawcze. Hodowle 2D i 3D. Hodowle pierwotne i linie komórkowe	W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2
3.	Błony biologiczne. Modele błony komórkowej. Błona elementarna. Mozaikowy model błony komórkowej. Tratwy Lipidowe. Lipidy i białka błonowe	W1, W4, U1, U2, U3, U4, K2
4.	Budowa i rola białek cytoszkieletu: kompartmentyzacja, transport, ruch kształt komórki.	W1, W4, U1, U2, U3, U4, K2
5.	Transport komórkowy. Przenośniki, pompy, kanały jonowe. Endocytoza, egzocytoza. Pęcherzyki komórkowe. Transport wewnątrzkomórkowy .	W1, W4, U1, U2, U3, U4, K2
6.	Białka adhezji komórkowej. Złącza komórkowe. Białka macierzy komórkowej. Glikokaliks.	W1, W4, U1, U2, U3, U4, K2
7.	Komunikacja międzykomórkowa. Receptory i ich klasyfikacja. Ligand, agonista i antagonist.	W2, U4, K2
8.	Transdukcja sygnału i szlaki sygnałowe w komórce.	W1, W4, U1, U2, U3, U4, K2
9.	Cytoplazma i procesy zachodzące w cytoplazmie. Oddychanie komórkowe wolne rodniki i szlaki metaboliczne.	W1, W4, U1, U2, U3, U4, K2
10.	Cykl komórkowy. Podziały komórkowe. Nekroza, apoptoza, autofagia - znaczenie fizjologiczne.	W1, W4, U1, U2, U3, U4, K2
11.	Procesy starzenia się komórek. Procesy naprawcze. Regulacja procesów komórkowych na poziomie epigenetycznym.	W1, W4, U1, U2, U3, U4, K2
12.	Komórki macierzyste. Różnicowanie komórek. Powstawanie narządów i tkanek.	W1, U1, U2, U3, U4, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, dyskusja, ćwiczenia przedmiotowe, metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	Egzamin końcowy ma formę testowego składającego się 50 pytań, z których wszystkie dotyczą treści modułu Biologia komórki. Maksymalnie można uzyskać 80 pkt (30 pkt kolokwium i ćwiczenia, 50 pkt egzamin) Skala punktacji: • 0-50% ocena niedostateczna • 51-60% ocena 3,0 • 61-70% ocena 3,5 • 71-80% ocena 4,0 • 81-90% ocena 4,5 • 91-100% ocena 5,0
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, obserwacja	Kolokwium będzie miało charakter sprawdzianu wiedzy w postaci odpowiedzi na 5 pytań. Za każde pytanie można otrzymać 5 punktów (razem 25 pkt). Za pracę na ćwiczeniach można otrzymać 5 punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość literatury podstawowej i uzupełniającej z zakresu: Podstaw budowy komórki eukariotycznej Schemat budowy komórki, cytoplazmy i błony komórkowej.



Fizjologia roślin
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.12A0.5cb09215247a2.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z najważniejszymi biofizycznymi i biochemicznymi aspektami procesów życiowych roślin, ze szczególnym uwzględnieniem procesu fotosyntezy, transportu substancji oraz regulacji wewnętrznej i środowiskowej specyficznych dla organizmów roślinnych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna podstawowe procesy fizykochemiczne leżące u podstaw funkcjonowania organizmów roślinnych	BFI_K1_W01, BFI_K1_W08	egzamin pisemny

W2	zna i rozumie biochemiczne i biofizyczne mechanizmy oraz specyfikę procesu fotosyntezy	BFI_K1_W08	egzamin pisemny
W3	zna i rozumie biofizyczne aspekty transportu substancji w organizmach roślinnych	BFI_K1_W06	egzamin pisemny
W4	zna podstawowe mechanizmy regulujące homeostazę organizmów roślinnych oraz mechanizmy reakcji roślin na bodźce zewnętrzne	BFI_K1_W07	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi dobrać i zastosować metody biofizyczne i współczesną aparaturę do badania podstawowych procesów zachodzących w organizmach roślinnych	BFI_K1_U04, BFI_K1_U06	egzamin pisemny
U2	potrafi posługiwać się prawidłową terminologią z zakresu fizjologii i biochemii roślin	BFI_K1_U04	egzamin pisemny
U3	potrafi zastosować modele fizyczne do opisu podstawowych procesów fizjologicznych w organizmach roślinnych	BFI_K1_U01	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest gotów do ciągłego pogłębiania i aktualizowania wiedzy specjalistycznej	BFI_K1_K01	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Interdyscyplinarny charakter fizjologii roślin; budowa komórek roślinnych i ich szczególne cechy; procesy fizykochemiczne leżące u podstaw gospodarki wodnej roślin; ciśnienie osmotyczne i potencjał wody; podstawy gospodarki mineralnej; transport jonów i metabolitów w skali komórki i całej rośliny; autotrofia i heterotrofia; przemiany energii w roślinach; struktura aparatu fotosyntetycznego; faza świetlna fotosyntezy; fotosyntetyczny metabolizm związków węgla; ekologiczne odmiany fotosyntezy; bakterie fotosyntetyczne; specyfika roślinnych procesów oddechowych; oddychanie tlenowe i beztlenowe; asymilacja azotu; wiązanie azotu atmosferycznego; obieg azotu; ogólne mechanizmy wzrostu i rozwoju; najważniejsze substancje regulatorowe roślin i ich funkcje; fotoreceptory i procesy fotomorfogenetyczne; reakcje roślin na czynniki stresowe.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1
----	--	--------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Końcowy egzamin pisemny. Kryteria oceny oraz skala ocen są podawane na początku zajęć.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów: "Chemia ogólna z elementami chemii fizycznej" i "Biochemia"

Mikrobiologia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.12A0.5cb588ff78a26.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4, Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
--	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studenta wiedzy z mikrobiologii w zakresie obejmującym podstawową wiedzę
C2	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych z mikrobiologii
C3	Nauczanie samodzielnego korzystania ze źródeł naukowych ze zrozumieniem
C4	Pogłębienie zainteresowań naukowych studenta w kierunku zjawisk, u podstaw których leżą mechanizmy mikrobiologiczne

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	opisać budowę komórek drobnoustrojów pro- i eukariotycznych, i scharakteryzować ich podstawowe funkcje fizjologiczne	BFI_K1_W07, BFI_K1_W08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	podać zasady klasyfikacji bakterii i metody diagnostyki mikrobiologicznej	BFI_K1_W08, BFI_K1_W09	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	omówić wpływ środowiska na drobnoustroje oraz podać przykłady kształtowanie środowiska przez mikroorganizmy	BFI_K1_W07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W4	przedstawić różne formy współzależności między drobnoustrojami oraz między mikro- a makroorganizmem	BFI_K1_W08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługuje się podstawowymi technikami pracy w laboratorium mikrobiologicznym oraz potrafi obsługiwać podstawową aparaturę stosowaną w laboratoriach	BFI_K1_U05, BFI_K1_U06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	posługuje się prawidłową terminologią mikrobiologiczną	BFI_K1_U11	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U3	potrafi wykorzystywać literaturę naukową w języku polskim i angielskim z zakresu mikrobiologii	BFI_K1_U10, BFI_K1_U12	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy w laboratorium i zna zasady postępowania określone przez przepisy BHP dotyczące pracy z materiałem zakaźnym	BFI_K1_K01, BFI_K1_K02	egzamin pisemny
K2	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu obiektywnych informacji oraz opinii dotyczących osiągnięć w mikrobiologii	BFI_K1_K01	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do egzaminu	20
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do ćwiczeń	18
analiza badań i sprawozdań	8

samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	12	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 145	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Treść wykładów: 1) Rozmieszczenie i przemieszczanie drobnoustrojów w środowisku. Charakterystyka drobnoustrojów pro- i eukariotycznych; 2) Charakterystyka mikrostruktur: wirusów, wirionów, wirusoidów, prionów; 3) Podstawowe struktury morfologiczne i funkcje fizjologiczne drobnoustrojów; 4) Metody badawcze stosowane w mikrobiologii. Właściwości biochemiczne i toksyczne drobnoustrojów; 5) Klasyfikacja, taksonomia, diagnostyka mikrobiologiczna kliniczna i środowiskowa; 6) Wpływ fizycznych i chemicznych czynników środowiska na drobnoustroje, na genotyp, mutageneza, mutacja; 7) Kształtowanie środowiska ożywionego i nieożywionego przez drobnoustroje. Biogeochemia. Genetyczna regulacja cech fenotypowych; 8) Współzależności drobnoustrojów w biocenozach. Przenoszenie materiału genetycznego między drobnoustrojami. Rekombinacje; 9) Formy współzależności między mikro- a makroorganizmami; 10) Komunikacja między drobnoustrojami: mechanizmy molekularne, rola w różnych środowiskach i aplikacje.</p>	W1, W2, W3, W4, U2, U3, K2

2.	<p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <p>1) Organizacja i bezpieczeństwo pracy w laboratorium mikrobiologicznym. Wyposażenie pracowni mikrobiologicznej. Zasady pracy w warunkach jałowych. Antyseptyka. Dezynfekcja. Sterylizacja. Kontrola skuteczności sterylizacji. Sporządzanie i zastosowania podłoża hodowlanych w mikrobiologii;</p> <p>2) Pobieranie materiału do badań mikrobiologicznych. Zakładanie i ocena różnych hodowli drobnoustrojów. Wyznaczanie krzywej hodowli z oceną ilościową organizmów. Obserwacje mikroskopowe różnych grup drobnoustrojów;</p> <p>3) Sporządzanie preparatów mikroskopowych metodami prostą i złożoną, czytanie i interpretacja. Omawianie struktur komórkowych bakterii (ściana komórkowa, otoczka, endospory). Demonstracja różnych typów wzrostu bakterii i grzybów;</p> <p>4) Podstawy diagnostyki mikrobiologicznej. Cykl badania diagnostycznego. Izolacja drobnoustrojów z różnych materiałów, posiew redukcyjny po wieloboku, identyfikacja gatunkowa, antybiogram/mykogram;</p> <p>5) Pasażowanie drobnoustrojów. Sposoby przechowywania i bankowania drobnoustrojów. Oznaczanie czystości mikrobiologicznej buforów i podłoża, powietrza, żywności i wody;</p> <p>6) Prawidłowa mikroflora człowieka. Badanie mikroflory wybranych biocenoz;</p> <p>7) Ocena wybranych cech biochemicznych bakterii. Badania aktywności enzymów pozakomórkowych;</p> <p>8) Przykłady bakterii i grzybów chorobotwórczych. Czytanie i interpretacja preparatów mikroskopowych i testów diagnostycznych. Badania wybranych determinant patogenności;</p> <p>9) Zasady zakładania, prowadzenia i wykorzystanie hodowli wirusów, chlamydii i riketsji;</p> <p>10) Metody inżynierii genetycznej, konstruowanie nowych szczepów do celów biotechnologicznych (leki, żywność, artykuły przemysłowe) i sanitarnych (monitoring środowiska naturalnego, oczyszczanie ścieków).</p>	W2, W4, U1, U2, U3, K1, K2
----	--	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin pisemny obejmujący krótkie pytania otwarte i pytania testowe.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Warunki zaliczenia ćwiczeń: obecność na zajęciach laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń praktycznych ze złożeniem pisemnych sprawozdań, opanowanie metod badawczych oraz zaliczenie cząstkowych sprawdzianów pisemnych.



Immunologia
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.12A0.5cb589021a7e2.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20 ćwiczenia: 9	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z: i) anatomią i morfologią układu odpornościowego, ii) przebiegiem wrodzonej i nabytej (komórkowej i humoralnej) reakcji odpornościowej, iii) podziałem i funkcją poszczególnych populacji leukocytów, iv) mechanizmami regulacji przebiegu reakcji odpornościowej, v) patologiami w funkcjonowaniu układu odpornościowego (choroby autoimmunizacyjne, reakcje nadwrażliwości, niedobory immunologiczne)
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student rozumie i potrafi wytłumaczyć znaczenie pojęć stosowanych w immunologii oraz rozumie mechanizmy regulujące przebieg reakcji odpornościowej. Zna aktualny stan wiedzy dotyczącej mechanizmów odpowiedzi wrodzonej i nabytej. Rozumie różnice pomiędzy odpowiedzią na antygeny zewnętrz- i wewnątrzkomórkowe i potrafi wyjaśnić przyczyny tych różnic. Zna i rozumie sposób wykorzystywania w naukach biomedycznych zjawiska pamięci i swoistości reakcji immunologicznych. Rozróżnia typy i funkcje poszczególnych przeciwciał. Rozumie zasady doboru dawców i biorców podczas transplantacji oraz zjawiska nadwrażliwości i autoimmunizacji. Rozumie podstawy tworzenia i działania szczepionek. Potrafi wyjaśnić zależności pomiędzy funkcjonowaniem układu odpornościowego, hormonalnego i nerwowego.	BFI_K1_W08	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	samodzielnie wykonać proste oznaczenia immunologiczne i rozróżnia morfologię narządów limfatycznych i różnych populacji leukocytów. Student czyta ze zrozumieniem literaturę i posługuje się specjalistyczną terminologią z zakresu immunologii oraz zasadami krytycznego wnioskowania przy rozstrzyganiu aktualnych problemów dotyczących odporności (np. znaczenie szczepień profilaktycznych czy skutki nadużywania antybiotykoterapii). Student potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin biologii i dyscyplin pokrewnych do rozwiązywania problemów badawczych.	BFI_K1_U06, BFI_K1_U11	zaliczenie pisemne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student wykazuje krytycyzm w przyjmowaniu informacji mających odniesienie do nauk o odporności z literatury naukowej internetu, i dostępnej w masowych mediach.	BFI_K1_K01	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
ćwiczenia	9	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	25	
przygotowanie do zajęć	5	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 76	ECTS 3.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 29	ECTS 1.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykład 1: Istota działania układu odpornościowego. Główne komponenty układu odpornościowego. Komórki zaangażowane w odporność wrodzoną i nabytą. Narządy limfatyczne centrale i obwodowe. "Szkolenie" i krążenie limfocytów. Ćwiczenia 1: Komórki odpornościowe i narządy limfatyczne - budowa, podział, funkcje. Analiza mikroskopowa budowy morfologicznej centralnych i obwodowych narządów limfatycznych oraz poszczególnych typów leukocytów.	W1, U1, K1
2.	Wykłady 2 i 3: Odporność wrodzona. Mechanizmy odporności nieswoistej. Związane z patogenami wzorce PAMP, receptory wiążące patogeny (PRR), inflamasom. Odczyn zapalny. Proces diapedezy i migracji leukocytów. Fagocytoza, zewnątrzkomórkowe sieci neutrofilowe i mechanizmy cytotoksyczności komórek żernych. Cytokiny pro- i przeciw-zapalne, chemokiny. Ćwiczenia 3 i 4: Odporność wrodzona: badania przebiegu odczynu zapalnego, aktywność bójcza leukocytów (wybuch tlenowy, aktywność lizozymu).	W1, U1, K1
3.	Wykłady 4-5: Odporność nabyta: odpowiedź komórkowa i humoralna. Pamięć i swoistość odporności z udziałem limfocytów i przeciwciał. Przetworzenie antygeny zewnątrz- i wewnątrzkomórkowego i jego prezentacja. Cząsteczki głównego układu zgodności tkankowej (MHC). Cząsteczki wiążące antygen i organizacja kodujących je genów. Receptory limfocytów T (TCR) i limfocytów B (BCR/Ig). Aktywacja limfocytów. Mechanizmy cytotoksyczności limfocytów. Struktura i funkcje przeciwciał. Regulacja odpowiedzi immunologicznej. Pamięć immunologiczna. Odpowiedź przeciwnowotorowa. Ćwiczenia 5-6: Odporność nabyta: podział i funkcje limfocytów, klasy i funkcje przeciwciał; drogi aktywacji dopełniacza. Pomiar miana przeciwciał.	W1, U1, K1
4.	Wykład 6: Pierwotne (SCID, zespół Hioba) i wtórne (AIDS) niedobory odporności. Immunologia transplantacyjna (dobór dawców, reakcje HvG i GvH).	W1, U1, K1
5.	Wykład 7: Reakcje nadwrażliwości typu I, II, III i IV. Alergie (pojęcie alergenu, reakcja anafilatoksyczna, choroba atopowa). Immunohematologia (grupy krwi; konflikt serologiczny, reakcja potransfuzyjna). Reakcja Arthusa i choroba posurowicza. Nadwrażliwość kontaktowa, tuberkulinowa i ziarniniakowa, celiakia.	W1, U1, K1
6.	Wykład 8: Choroby autoimmunizacyjne (autoantygeny, tolerancja centralna i obwodowa, sekwestracja antygeny, miejsca immunologicznie uprzywilejowane, anergia, rola limfocytów T regulatorowych). Przyczyny endo- egzogenne chorób autoimmunizacyjnych (zjawisko mimikry molekularnej). Przykłady chorób autoimmunizacyjnych (choroba Graves-Basedova, miastenia, cukrzyca typu I, stwardnienie rozsiane).	W1, U1, K1
7.	Wykład 9: Ontogeneza odporności. Immunologia ciąży, Starzenie się układu odpornościowego i zjawisko inflamaging. Wpływ hormonów na odporność.	W1, U1, K1
8.	Wykład 10: Naturalna i sztuczna odporność czynna i bierna. Podstawy i znaczenie szczepień profilaktycznych.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin w formie testu wyboru. Warunki zaliczenia jest poprawne odpowiedzenie na 60 % pytań. (60-67% - dst, 68-76 % - +dst, 77-85% - db, 86-94% - +db, 95-100% - bdb)
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	zaliczenie kolokwium Warunki zaliczenia jest poprawne odpowiedzenie na 60 % pytań

Wymagania wstępne i dodatkowe

Możliwa 1 usprawiedliwiona nieobecność.



Języki obliczeń symbolicznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.120.5cb87a101ff95.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 ćwiczenia: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z programem Mathematica na poziomie podstawowym.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu matematycznego opisu modeli matematycznych niektórych zjawisk fizycznych za pomocą języka algebry komputerowej.
C3	Pokazanie sposobów opisu różnorodnych danych w formie graficznej.
C4	Wskazanie sposobów uzyskiwania różnorodnych danych z baz Wolframa.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	jeden z języków symbolicznych w zakresie podstawowym.	BFI_K1_W04, BFI_K1_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować narzędzia informatyczne do opracowania, analizy i wizualizacji danych.	BFI_K1_U03, BFI_K1_U08, BFI_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U2	posługiwać się jednym z języków obliczeń symbolicznych.	BFI_K1_U03, BFI_K1_U08, BFI_K1_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	formułowania pytań służących poszerzeniu i uzupełnieniu własnego zrozumienia danego zagadnienia.	BFI_K1_K01, BFI_K1_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	45	
przygotowanie projektu	30	
poprawa projektu	5	
przygotowanie do zajęć	15	
konsultacje	10	
rozwiązywanie zadań	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Algebra komputerowa - wprowadzenie.	W1, U1, U2, K1
2.	Mathematica - podstawowe informacje.	W1, U1, U2, K1

3.	Podstawowe polecenia w Mathematicie z zakresu arytmetyki, funkcji elementarnych, funkcji nieelementarnych (specjalnych), list i operacji na listach, równań i nierówności, zmiennych i funkcji, analizy matematycznej, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych, transformaty Fouriera, grafiki 2D i 3D, elementów logiki, elementów programowania, prawdopodobieństwa, statystyki i baz danych.	W1, U1, U2, K1
----	--	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	1. Uczestnictwo w wykładach. 2. Przygotowanie projektu w ramach ćwiczeń. 3. Więcej szczegółów zostanie podane na pierwszych zajęciach.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	1. Uczestnictwo w ćwiczeniach. 2. Przygotowanie projektu w Mathematicie. 3. Ocena aktywności na ćwiczeniach. 4. Więcej szczegółów zostanie podane na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Elementarna znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych. 2. Podstawowa znajomość algebry z geometrią.



Podstawy programowania – język C z elementami C++ Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.120.5cd02f0de9632.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Nabywanie podstawowych umiejętności programowania w językach C i C++.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe elementy środowiska programistycznego i użytkowego systemu operacyjnego Linux.	BFI_K1_W05	zaliczenie na ocenę

W2	elementy składniowe i semantyczne, typy danych, podstawowe biblioteki standardowe języka C oraz główne zasady programowania strukturalnego.	BFI_K1_W05	zaliczenie na ocenę
W3	najważniejsze elementy składniowe i semantyczne, typy danych, podstawowe biblioteki standardowe języka C++ oraz główne zasady paradygmatu programowania obiektowego.	BFI_K1_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	praktycznie posługiwać się środowiskiem programistycznym i użytkowym systemu operacyjnego Linux.	BFI_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U2	pisać, kompilować, uruchamiać i testować programy w języku C dotyczące podstawowych zagadnień obliczeniowych biofizyki.	BFI_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U3	pisać, kompilować, uruchamiać i testować programy obiektowe w języku C++ dotyczące podstawowych zagadnień obliczeniowych biofizyki.	BFI_K1_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	kreatywnego myślenia oraz nieustannego podnoszenia swoich kompetencji w warunkach szybkiego postępu technologicznego.	BFI_K1_K01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	60	
zapoznanie się z e-podręcznikiem	15	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
programowanie	25	
testowanie	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
konsultacje	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe polecenia powłoki oraz narzędzia programistyczne i użytkowe systemu operacyjnego Linux.	W1, U1, K1
2.	Zagadnienie dotyczące programowania w języku C: 1. Wprowadzenie i pierwszy program. 2. Operacje arytmetyczne oraz pętle while i for. 3. Instrukcja if-else, pętla do-while, funkcje. 4. Iteracja i rekurencja. 5. Tablice. 6. Instrukcje switch i break, znakowe wejście-wyjście, obsługa plików. 7. Napisy i tablice znakowe, argumenty wywołania programu. 8. Wskaźniki. 9. Tablice wielowymiarowe, wejście-wyjście dla tablicy znakowej, assert, make. 10. Struktury, deklaracja typedef, dynamiczny przydział pamięci. 11. Inne ważne elementy języka oraz biblioteki standardowe. Z powyższymi zagadnieniami wiąże się około 10 prostych projektów programistycznych do samodzielnego wykonania.	W2, U2, K1
3.	Zagadnienie dotyczące programowania w języku C++: 1. Wprowadzenie, główne cechy języka C++, standardowe strumienie wejścia-wyjścia, przestrzeń nazw, pierwszy program. 2. Klasy i obiekty. 3. Przeładowanie operatorów, obsługa plików, dynamiczny przydział pamięci. 4. Kompozycja i dziedziczenie. 5. Funkcje wirtualne, polimorfizm, klasy abstrakcyjne, szablony. 6. Deklaracje using i auto, operator decltype, typ bool, klasa string, zakresowa pętla for, wyjątki. Z powyższymi zagadnieniami wiążą się dwa bardziej złożone projekty dotyczące programowania obiektowego do samodzielnego wykonania.	W3, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej jako średniej ważonej ocen z praktycznych ćwiczeń programistycznych oraz testów z teorii na platformie e-learningowej Pegaz, tzn. co najmniej 3,0 (dostateczny).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Podstawy programowania (język Python)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.120.5cd02f0e17f29.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 ćwiczenia: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z podstawami programowania w języku Python.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy języka programowania Python.	BFI_K1_W05	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	napisać prosty program w języku Python.	BFI_K1_U09	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	tworzenia prostych programów do wykonywania obliczeń, wczytywania i prezentowania danych.	BFI_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	45	
programowanie	70	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 145	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Python jako język skryptowy, obliczenia ze zmiennymi. 2. Podstawowe elementy składni: bloki, warunki, pętle, funkcje, moduły. Struktura programu. 3. Struktury danych: ciągi znaków, listy, słowniki, zbiory. 4. Operacje na plikach tekstowych. 5. Podstawy programowania obiektowego: klasy i metody. 6. Testowanie, błędy i ich poprawianie. 7. Biblioteki numpy oraz matplotlib. 8. Różne środowiska pracy dla języka Python. 9. Elementy prostych algorytmów. 	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, ćwiczenia przedmiotowe, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie pracowni.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Na podstawie punktacji za sprawdziany podczas zajęć i punktacji za projekt. Sprawdziany i projekt polegają na napisaniu programu.



Podstawy fizyki: Elektromagnetyzm
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.140.5cb42aafdbe7c.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami opisu pola elektromagnetycznego i oddziaływania ładunków z polem elektromagnetycznym.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	program oraz materiał wykładu jest tak dobrany, aby zapewnić niezbędne informacje, wiedzę oraz zrozumienie podstaw elektromagnetyzmu, wymagane od słuchaczy wykładów kursowych na dalszych latach w toku studiów.	BFI_K1_W01	egzamin ustny, zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zinterpretować zjawiska elektrodynamiki w języku pojęć i wielkości używanych do ich opisu.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U07	egzamin ustny, zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uczestnictwo w wykładach i ćwiczeniach rozwija umiejętności komunikowania się z innymi naukowcami używając precyzyjnego języka naukowego.	BFI_K1_K01	egzamin ustny, zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 135	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	0 Układy jednostek 1 Ładunki elektryczne i prawo Coulomba 2 Pole elektryczne (ładunki punktowe i ciągły rozkład ładunku) 3 Dywergencja pola elektrycznego i prawo Gaussa 4 Zastosowanie prawa Gaussa 5 Rotacja pola elektrycznego 6 Potencjał elektryczny (w tym potencjał ciągłego rozkładu ładunku) 7 Równanie Poissona i Laplace'a 8 Dipol elektryczny 9 Warunki brzegowe w elektrostatyce 10 Praca i energia w elektrostatyce 11 Przewodniki w polu elektrostatycznym 12 Kondensatory 13 Prądy 14 Prawo Ohma 15 Prawa Kirchhoffa 16 Siła Lorentza 17 Prawo Biota-Savarta 18 Rotacja indukcji magnetycznej: prawo Ampere'a 19 Dywergencja indukcji magnetycznej 20 Dipol magnetyczny 21 Porównanie magnetostatyki i elektrostatyki 22 Polaryzacja elektryczna i pole wytworzone przez ciało spolaryzowane 23 Pole indukcji elektrycznej 24 Dielektryki liniowe 25 Kondensator wypełniony dielektrykiem 26 Paramagnetyki i diamagnetyki 27 Magnetyzacja i pole wytworzone przez ciało namagnesowane 28 Natężenie pola magnetycznego i prawo Ampere'a dla ośrodków materialnych 29 Magnetyczne ośrodki liniowe 30 Ferromagnetyki 31 Siła elektromotoryczna przewodnika poruszającego się w polu magnetycznym 32 Prawo Faradaya i reguła Lenza 33 Indukcyjność 34 Energia pola magnetycznego 35 Równania Maxwella 36 Zasada zachowania ładunku - równanie ciągłości 37 Twierdzenie Poytinga - zasada zachowania energii 38 Zasada zachowania pędu 39 Fale elektromagnetyczne	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Opanowanie materiały wyłożonego w trakcie wykładów.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Rozwiązywanie zadań w trakcie ćwiczeń i zdanie pisemnych kolokwium.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biochemia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.140.5ca756968b7e0.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi procesami biochemicznymi zachodzącymi w organizmach żywych
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	sformułować podstawowe zagadnienia związane z budową, syntezą i metabolizmem wybranych grup związków biologicznie ważnych (kwasy nukleinowe, białka, cukry, lipidy).	BFI_K1_W07	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student umie posługiwać się prawidłową terminologią naukowo-techniczną w zakresie przedmiotu oraz potrafi wykonać podstawowe analizy wybranych związków biologicznie ważnych.	BFI_K1_U05	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej.	BFI_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
K2	jest zdolny do pracy w grupie oraz jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BFI_K1_K02	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	12	
przygotowanie do sprawdzianu	18	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 142	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady Nomenklatura, podział i funkcja biologiczna: aminokwasów, oligo- i polipeptydów, białek, sacharydów, lipidów i steroidów oraz oligo-nukleotydów i kwasów nukleinowych. Ich rola biologiczna i metabolizm wybranych związków, prowadzący do syntezy, rozpadu makrocząsteczek i uzyskiwania energii przez organizmy żywe.	W1, U1

2.	<p>Ćwiczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do zajęć biochemii, metody obliczeniowe, metoda seryjnych rozcieńczeń. 2. Kwasy nukleinowe - izolacja i wybrane metody identyfikacji 3. Białka - oznaczanie ilościowe i jakościowe 4. Enzymy - przykładowe metody oznaczania aktywności 5. Cukrowce - reakcje charakterystyczne i metody oznaczeń ilościowych 6. Lipidy - oznaczenia ilościowe i jakościowe 	W1, U1, K1, K2
----	---	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin końcowy w formie testu jednokrotnego wyboru.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Trzy kolokwia częściowe z poszczególnych bloków tematycznych ćwiczeń.



Matematyczne metody fizyki MS
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1140.5cd02f0f04499.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 3, Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z aparametem analizy matematycznej: rachunek całkowity wielu zmiennych, równania różniczkowe i problemy wariacyjne.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student dysponuje wiedzą z analizy matematycznej pozwalającą na posługiwanie się jej metodami w biofizyce. Student dysponuje podstawową wiedzą dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną. Student zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu biofizyki molekularnej lub fizyki medycznej.	BFI_K1_W01, BFI_K1_W04	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się metodami matematycznymi w biofizyce, posiada umiejętność opisu matematycznego zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych oraz zdolność abstrakcyjnego rozumienia problemów z zakresu biofizyki. Student potrafi uczyć się samodzielnie. Student posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, w języku polskim, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U08	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest świadom poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych (uczenia się) przez całe życie. Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące planowaniu i realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. Student prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu biofizyka lub fizyka medycznego. Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. Student potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i etyczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz wykazuje związaną z tym odpowiedzialność	BFI_K1_K01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Rachunek całkowy wielu zmiennych 2. Równania różniczkowe 3. Rachunek wariacyjny	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	Egzamin pisemny dla osób, które nie uzyskały 5.0 z ćwiczeń. Obejmuje zadania (około 5) z tematyki ćwiczeń. Na ocene dst wymagane 60%. Egzamin ustny dotyczy materiału z wykładu - wszystkie definicje, twierdzenia i dowody. Odpowiedź na każde z pytań (około 3-4) oceniana jest osobno. Ocena końcowa to średnia z odpowiedzi. By zdać wymagana jest średnia większa lub równa 3.0.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Oceniana jest praca na ćwiczeniach (zadania domowe) oraz kolokwia.

I Pracownia Fizyczna cz.1
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.140.1558617479.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Celem zajęć laboratoryjnych jest nabycie przez studenta umiejętności planowania i prowadzenia prostych eksperymentów. Student kształci sprawność eksperymentalną, uczy się prowadzenia obserwacji przebiegu eksperymentu, zaznajamia się z podstawowymi metodami pomiarowymi oraz zdobywa umiejętności oceny błędów pomiarowych. Wykonywane doświadczenia uczą samodzielnego rozwiązywania problemów i umiejętnego organizowania czasu pracy, wyciągania wniosków z uzyskanych danych pomiarowych i formułowania ich w postaci pisemnych sprawozdań. Ćwiczenia dla studentów przydzielane są z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem. Student wykonuje 9 ćwiczeń w semestrze. Szczegółowe informacje dot. regulaminu I Pracowni Fizycznej, zasad BHP oraz informacje organizacyjne umieszczone są na stronie www pracowni http://www.1pf.if.uj.edu.pl/.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zagadnienia statystyki, potrafi przeprowadzić analizę danych, wykonywać testy statystyczne, porównywać zestawy danych, dysponuje wiedzą z zakresu podstaw metod obliczeniowych	BFI_K1_W05	raport
W2	zagadnienia fizyczne niezbędne do opisu problemów biofizycznych	BFI_K1_W01	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeprowadzać proste eksperymenty z zakresu fizyki i biofizyki	BFI_K1_U02	raport
U2	wykonywać analizę statystyczną na zestawie danych	BFI_K1_U03	raport
U3	stosować metody obliczeniowe oraz oprogramowanie użytkowe w życiu codziennym i zawodowym	BFI_K1_U09	raport
U4	przygotowywać raporty z doświadczeń w języku polskim.	BFI_K1_U10	raport
U5	pracować w laboratorium, zna zasady BHP.	BFI_K1_U11	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, rozumie konieczność rzetelnego i terminowego wykonywania zadań	BFI_K1_K02	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	45	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	40	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Zajęcia na I Pracowni Fizycznej są praktycznym uzupełnieniem kursu z podstaw fizyki. Studenci wykonują 9 ćwiczeń z różnych działów/bloków fizyki tj. z mechaniki, termodynamiki i fizyki statystycznej, optyki oraz elektryczności. Szczegółowa lista tematów ćwiczeń jest na bieżąco aktualizowana i umieszczona na stronie internetowej I Pracowni Fizycznej: www.1pf.if.uj.edu.pl w zakładce Materiały do ćwiczeń. W pierwszym semestrze (część I) wykonywane są stosunkowo proste ćwiczenia wprowadzające studentów do metod wykonywania pomiarów, używania przyrządów pomiarowych oraz uczące metod analizy i prezentacji danych.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, K1
----	--	--------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	raport	Przed przystąpieniem do każdego ćwiczenia student musi zdać krótkie pisemne lub ustne kolokwium. Po ćwiczeniu student przygotowuje raport/sprawozdanie. Warunkiem koniecznym zaliczenia jest uzyskanie średniej 3.0 z ocen cząstkowych. Poszczególne sprawozdania oceniane są w skali 2.0 – 5.0. Sprawozdanie nieoddane liczone jest do średniej jako 0.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Przed każdym ćwiczeniem odbywa się krótkie kolokwium (pisemne lub ustne) sprawdzające podstawowe wiadomości dotyczące zagadnień teoretycznych oraz przebiegu wykonywanego ćwiczenia. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa. W przypadku nieobecności, studenci mają możliwość wykonania ćwiczenia w dwóch dodatkowych terminach.

Statystyka medyczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1140.5cd02f0f2cf50.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 3, Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu prawdopodobieństwa i statystyki.
C2	Przygotowanie studentów do poprawnego stosowania statystycznych metod w życiu codziennym, a w szczególności w analizie danych pomiarowych.
C3	Wskazanie studentom problemów i narzędzi statystyki specyficznych dla zastosowań w naukach medycznych i biofizyce.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	elementy matematyki wyższej obejmujące zagadnienia kombinatoryki, metod probabilistycznych i statystyki (ze szczególnym uwzględnieniem metod dyskretnych) oraz podstawy i zastosowania symulacji Monte Carlo.	BFI_K1_W04, BFI_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W2	metody analizy danych pomiarowych i określania niepewności eksperymentalnych.	BFI_K1_W04, BFI_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki, związanych z zagadnieniami statystyki medycznej.	BFI_K1_U03, BFI_K1_U08, BFI_K1_U09	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U2	wykonać analizę statystyczną zbioru danych wejściowych.	BFI_K1_U03, BFI_K1_U08, BFI_K1_U09	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U3	zbadać metodami statystyki badaną hipotezę względem hipotezy alternatywnej.	BFI_K1_U03, BFI_K1_U09	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	stosowania metod statystyki w analizie danych spotykanych w życiu codziennym, a zatem do krytycznej analizy napływających informacji.	BFI_K1_K05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	45	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
przygotowanie do egzaminu	15	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
------------	--------------------------	--

1.	Elementy teorii prawdopodobieństwa: definicje podstawowych pojęć, aksjomaty teorii prawdopodobieństwa, kombinatoryka, własności prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo geometryczne, prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenie Bayesa, niezależność zdarzeń)	W1, U1
2.	Testy diagnostyczne - czułość i swoistość testu. Testowanie wielokrotne. Ustalanie wartości predykcyjnych nowego testu. Krzywa ROC. Statystyczne miary ryzyka zachorowania.	W1, U1, K1
3.	Zmienne losowe i ich ilościowy opis: definicja zmiennej losowej, dystrybuanta i jej własności, rozkład prawdopodobieństwa i jego własności, funkcja gęstości prawdopodobieństwa i jej własności. Odwracanie dystrybuanty jako metoda generacji liczb pseudolosowych. Charakterystyki: kwantyl, mediana, moda, wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe, asymetria, kurtoza, momenty. Transformacje zmiennych losowych (dyskretnych i ciągłych). Twierdzenia graniczne.	W1, W2, U1, U2
4.	Rozkłady dyskretne (dwumianowy, geometryczny, Poissona i inne). Próba Bernoulliego. Rozkłady ciągłe (wykładniczy, Weibulla, normalny, Pareto, t-Studenta, chi-kwadrat, F-Fishera, Cauchy'ego i inne).	W1, U1
5.	Podstawy rachunku błędów pomiaru bezpośredniego i pośredniego, błąd statystyczny.	W2, U1, U2, K1
6.	Wielowymiarowe zmienne losowe: definicja i własności zmiennych, łącznego rozkładu prawdopodobieństwa, brzegowego rozkładu prawdopodobieństwa, łącznej funkcji gęstości prawdopodobieństwa, brzegowej funkcji gęstości prawdopodobieństwa, dystrybuanty, rozkładów warunkowych, funkcji regresji, wielowymiarowy rozkład normalny, wektor wartości oczekiwanych, macierz kowariancji, współczynnik korelacji, macierze kowariancji i korelacji, elipsoida kowariancji, prawo przenoszenia błędów. Własności współczynnika korelacji. Transformacje wektorów losowych (w tym transformacja Box-Mullera).	W1, U1, U2
7.	Estymacja: ogólne metody szukania zgodnych estymatorów w estymacji punktowej: metoda momentów, metoda największej wiarygodności, metoda najmniejszych kwadratów. Estymacja punktowa wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego i współczynnika korelacji. Estymacja przedziałowa wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego dla zmiennych o rozkładzie normalnym. Regresja liniowa. Regresja nieliniowa.	W1, W2, U1, U2, K1
8.	Testowanie hipotez statystycznych: podstawowe pojęcia (hipoteza statystyczna, zerowa, alternatywna, prosta, złożona, parametryczna, błąd pierwszego i drugiego rodzaju, poziom istotności, moc testu, wartość P), schemat postępowania przy testowaniu hipotez, testy normalności rozkładu (test zerowania się współczynnika asymetrii i kurtozy, test zgodności lambda Kołmogorowa, test zgodności Andersona-Darlinga, test chi-kwadrat Pearsona, wykres kwantyl-kwantyl dla rozkładu normalnego), testy hipotez dotyczących wartości oczekiwanej (porównanie wartości oczekiwanej z liczbą , porównanie wartości oczekiwanych dwu populacji, test normalny i test Studenta), testy hipotez dotyczących wariancji (porównanie wariancji z liczbą, test chi-kwadrat, porównanie wariancji dwu populacji, test F. Fishera-Snedecora), hipoteza zerowania się współczynnika korelacji, analiza wariancji (ANOVA - podstawy).	W1, W2, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Do egzaminu mogą przystąpić osoby, które zaliczyły ćwiczenia. Szczegóły zostaną omówione na pierwszych zajęciach.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie ćwiczeń następuje na podstawie kolokwίων z zadań, aktywności przy rozwiązywaniu zadań zadanych na dane zajęcia, przygotowaniu do zajęć. Obecność na zajęciach. Szczegóły zostaną omówione na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw analizy matematycznej (różniczkowania i całkowania). Obecność obowiązkowa na ćwiczeniach.



Fizjologia zwierząt
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1140.5cb87971e89bf.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 3, Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 21	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zaznajomienie studenta z podstawowymi procesami fizjologicznym i ich mechanizmami na poziomie komórkowym i całego organizmu zwierzęcego.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	posiada wiedzę wystarczającą do zrozumienia podstawowych procesów fizjologicznych zachodzących u zwierząt kręgowych i bezkręgowych oraz interpretacji wyników badań służących do oceny stanu poszczególnych układów. Zna podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowane w badaniach struktury i funkcji fizjologicznych organizmów wielokomórkowych.	BFI_K1_W08, BFI_K1_W10	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student posiada umiejętności niezbędne do wykonania podstawowych badań laboratoryjnych monitorujących stan procesów fizjologicznych zachodzących w organizmach zwierzęcych.	BFI_K1_U06, BFI_K1_U11	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student wykazuje akceptującą postawę wobec stosowania w nauczaniu podstaw fizjologii metod alternatywnych (symulacji komputerowych) wobec doświadczeń na żywych zwierzętach laboratoryjnych.	BFI_K1_K01, BFI_K1_K02, BFI_K1_K06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	21	
przygotowanie do ćwiczeń	40	
przygotowanie do egzaminu	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 131	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 51	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: Neurofizjologia Fizjologia komórki nerwowej. Potencjał spoczynkowy i czynnościowy. Przekaznictwo synaptyczne i nerwowo-mięśniowe. Funkcje mózgowia i rdzenia kręgowego. Narządy zmysłów. Ćwiczenia: Podstawy elektroencefalografii. Doświadczenia wirtualne: fizjologia mięśnia szkieletowego.	W1, U1, K1

2.	<p>Wykłady: Krew i hematopoeza. Komórki krwi i ich powstawanie i funkcje. Fizjologia serca i krążenia. Komórkowa geneza automatyzmu serca kręgowców, regulacja przez układ autonomiczny. Cykl sercowy. Mikrokrążenie. Ciśnienie tętnicze i jego regulacja. Odruch z baroreceptorów. Układ renina-angiotensyna-aldosteron.</p> <p>Ćwiczenia: Wykonywanie i barwienie rozmazu krwi. Analiza jakościowa krwinek czerwonych i białych. Skład odsetkowy krwinek białych. Oznaczanie liczby krwinek metodami komorowymi. Wskaźnik hematokrytowy, zawartość hemoglobiny, wskaźniki czerwonych krwinek. Grupy krwi w układzie ABO i Rh. Hemostaza i metody diagnostyczne. Podstawy elektrokardiografii. Doświadczenia wirtualne: serce żaby i szczura</p>	W1, U1, K1
3.	<p>Wykłady: Endokrynologia: Klasyfikacja hormonów i główne mechanizmy ich działania. Oś podwzgórze - przysadka - gruczoł; hormony podwzgórze i przysadki. Hormony tarczycy, nadnerczy i trzustki oraz endokrynną regulacją homeostazy wapnia (parathormon, kalcytonina i kalcytriol). Hormonalna regulacja funkcji męskiego i żeńskiego układu rozrodczego.</p> <p>Ćwiczenia: Doświadczenia wirtualne: podstawy funkcjonowania układu endokrynnego.</p>	W1, U1, K1
4.	<p>Wykład: Wymiana gazowa. Narządy oddechowe zwierząt. Wentylacja płuc ssaków, transport gazów oddechowych</p> <p>Ćwiczenia: Spirometria.</p>	W1, U1, K1
5.	<p>Wykład: Wydalanie. Narządy wydalnicze zwierząt. Fizjologia nerki ssaka</p> <p>Ćwiczenia: Doświadczenia wirtualne: fizjologia nerek</p>	W1, U1, K1
6.	<p>Wykład: Fizjologia odżywiania. Układy pokarmowe zwierząt. Motoryka, wydzielanie i trawienie u ssaków.</p> <p>Ćwiczenia: Doświadczenia wirtualne: fizjologia procesu trawienia.</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin pisemny – czas zdawania 1,5 godziny. Warunkiem otrzymania oceny pozytywnej z egzaminu jest uzyskanie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Z każdego tematu ćwiczeń przewidywany jest test za maksymalnie 10 punktów; warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie 60% wszystkich punktów. Stanowi to I termin zaliczenia ćwiczeń. W razie nieuzyskania 60 % punktów - przewidywany jest test zaliczeniowy będący jednocześnie II terminem zaliczenia ćwiczeń.

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak wymagań wstępnych, obowiązkowa obecność na ćwiczeniach

Materia i promieniowanie
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.180.5cd02f0fe02c4.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs opiera się na koncepcji omówienia właściwości promieniowania elektromagnetycznego w całym zakresie widmowym jako potencjalnego źródła informacji o strukturze i właściwościach materii.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	1. Dysponuje wiedzą z zakresu fizyki klasycznej i kwantowej umożliwiającą rozumienie zjawisk i procesów fizycznych wynikających z oddziaływania promieniowania z materią.	BFI_K1_W01, BFI_K1_W03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	1. Potrafi posługiwać się metodami matematycznymi w biofizyce, posiada umiejętność opisu matematycznego zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych oraz zdolność rozumienia efektów kwantowych w zjawiskach biofizycznych.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U07, BFI_K1_U12	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi aktywnie uczestniczyć w dyskusjach na tematy naukowe i wyjaśniać skomplikowane zagadnienia w przystępny sposób.	BFI_K1_K01, BFI_K1_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	40	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 147	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Własności jąder atomowych oraz oddziaływania różnych rodzajów promieniowania jądrowego z materią, szczególnie z materiałem biologicznym, w kontekście zagrożeń radiacyjnych oraz zastosowań w diagnostyce i terapii medycznej..	W1, K1
2.	2. Właściwości i mechanizm powstawania promieniowania rentgenowskiego, w tym promieniowania synchrotronowego, oraz jego zastosowania do określania struktury krystalicznej, w tym lokalnego porządku (metoda EXAFS), wyznaczenia składu pierwiastkowego oraz obrazowania diagnostycznego.	W1, K1

3.	3. Elementy fizyki kwantowej: falowe własności materii, kwantowe właściwości promieniowania elektromagnetycznego, podstawowe prawa mechaniki kwantowej: dodawanie amplitud prawdopodobieństwa.	W1, U1, K1
4.	4. Wprowadzenie w strukturę budowy atomów i cząsteczek, absorpcja promieniowania światła widzialnego w zastosowaniu do identyfikacji związków chemicznych oraz do terapii fotodynamicznej. Rozpraszanie światła (efekt Ramana) oraz pochłanianie promieniowania podczerwonego jako metody badań dynamiki molekuł. Ruchy oscylacyjnych i rotacyjne.	W1, U1
5.	5. Efektu cieplarniany: podstawy fizyczne oraz jego aspekt ekologicznych.	W1, K1
6.	6. Zastosowanie absorpcji promieniowania elektromagnetycznego w rezonansowych metodach jądrowego rezonansu magnetycznego oraz elektronowego rezonansu paramagnetycznego.	W1, K1
7.	7. Ćwiczenia: Datowanie metodą węgla C-14. Dozymetria, prawo absorpcji promieniowania gamma, dawki promieniowania jonizującego, błędy statystyczne, Pole elektryczne od przyspieszającego ładunku. Określania wewnętrznej dynamiki molekularnej ruchów oscylacyjnych, a przy zastosowaniu promieniowania mikrofalowego również stanów rotacyjnych cząsteczek. Zastosowaniem absorpcji promieniowania elektromagnetycznego w metodach jądrowego rezonansu magnetycznego oraz elektronowego rezonansu paramagnetycznego.	U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uczestnictwo na wykładach. Możliwa jedna nieobecność nieusprawiedliwiona. Egzamin: po otrzymaniu zaliczenia z ćwiczeń oraz uzyskaniu co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Ćwiczenia: szczegóły zaliczenia ćwiczeń zostaną ustalone na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wykład z podstaw fizyki. Podstawy rachunku różniczkowego i całkowego. Szeregi Fouriera. Znajomość języka angielskiego na poziomie B2.

Wymagana obecność na ćwiczeniach.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Fizyka i chemia powierzchni

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1280.5cd02f1013b76.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zagadnienia fizyczne i chemiczne niezbędne do opisu zjawisk powierzchniowych oraz zachowania makromolekuł na powierzchni, takie jak oddziaływania atomów/molekuł z powierzchnią, kinetykę cząstek na powierzchni, zjawiska adsorpcji i desorpcji, izotermę Langmuira, proces separacji faz oraz zarys stosowanych technik eksperymentalnych. Student zna i rozumie etyczne i prawne aspekty badań biologicznych i biofizycznych.	BFI_K1_W01, BFI_K1_W06, BFI_K1_W10	egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	zastosować odpowiednie modele fizyczne do opisu zjawisk powierzchniowych, jak również opisać podstawy fizyczne metod eksperymentalnych wykorzystywanych do badania właściwości fizykochemicznych powierzchni.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U07	egzamin pisemny / ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uczenia się przez całe życie	BFI_K1_K01	egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Definicja powierzchni, podstawowe parametry charakteryzujące powierzchnię; Energia powierzchniowa i metody jej wyznaczania; Zwilżalność powierzchni; Zjawiska zwilżania i odzwilżania Sposoby modyfikacji powierzchni Metody badania właściwości fizykochemicznych powierzchni; Siły i oddziaływania na powierzchniach międzyfazowych i zewnętrznych; Adsorpcja cząstek na powierzchni; Izotermy adsorpcji; Adhezja; Cienkie warstwy polimerowe;	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zdanie egzaminu ustnego obejmującego tematy z zakresu omawianego na wykładach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zasób wiedzy na poziomie ogólnym z fizyki, chemii i matematyki

Modelowanie układów biologicznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1280.5cd02f1030dbb.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 4, Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Omówienie i zaprezentowanie podstawowych metod matematycznych oraz wybranych aspektów modelowania układów biologicznych, ekologicznych i epidemiologicznych.
C2	Zapoznanie się z metodami modelowania i opisu układów biologicznych poprzez konkretne przykłady. Analiza wybranych przykładów uwzględnia: przedstawienie poszczególnych etapów tworzenia i weryfikacji modeli, naświetlenie przebiegu procesów biologicznych, wytypowanie fundamentalnych mechanizmów i wyciągnięcie wniosków, które pozwolą przewidywać, np. sugerować konkretne eksperymenty mogące potencjalnie potwierdzać lub zanegować konkretny model.
C3	Zdobycie praktycznych umiejętności pozwalających na analizę modeli biologicznych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe metody matematyczne stosowane do opisu układów biologicznych, ekologicznych i epidemiologicznych.	BFI_K1_W01, BFI_K1_W04, BFI_K1_W05, BFI_K1_W08	egzamin ustny
W2	podstawowe rodzaje modeli biologicznych, ekologicznych i epidemiologicznych.	BFI_K1_W01, BFI_K1_W04, BFI_K1_W05, BFI_K1_W08	egzamin ustny
W3	ograniczenia modelowania w tym ograniczenia wynikające z przyjętych założeń.	BFI_K1_W01, BFI_K1_W04, BFI_K1_W05, BFI_K1_W08, BFI_K1_W10	egzamin ustny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować zdobytą wiedzę do badania modeli układów biologicznych, ekologicznych i epidemiologicznych.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U03, BFI_K1_U04, BFI_K1_U08, BFI_K1_U09, BFI_K1_U10	zaliczenie
U2	zastosować narzędzia komputerowe pozwalające na analizę modeli układów biologicznych, ekologicznych i epidemiologicznych.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U03, BFI_K1_U08, BFI_K1_U09, BFI_K1_U12	zaliczenie
U3	zinterpretować uzyskane wyniki oraz określić zakres ich ważności.	BFI_K1_U08, BFI_K1_U09	egzamin ustny, zaliczenie
U4	ocenić rolę przyjętych założeń i ich wpływ na zakres stosowalności danych modeli układów biologicznych.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U08, BFI_K1_U09	egzamin ustny, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	określenia potencjalnych konsekwencji wpływu działań człowieka na własności układów biologicznych, ekologicznych i epidemiologicznych.	BFI_K1_K01, BFI_K1_K02, BFI_K1_K04, BFI_K1_K05	egzamin ustny, zaliczenie
K2	ciągłego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji.	BFI_K1_K01, BFI_K1_K02, BFI_K1_K05, BFI_K1_K06	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	25
przygotowanie do egzaminu	20
uczestnictwo w egzaminie	1
konsultacje	24

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 130	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Cel i zakres modelowania. Rodzaje modeli. Wprowadzenie do ciągłych modeli i metod ich badania: - równania różniczkowe pierwszego rzędu (wybrane własności) - bifurkacje w układach jednowymiarowych - równania różniczkowe drugiego rzędu (wybrane własności) - numeryczne całkowanie równań różniczkowych - analiza stabilności	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2
2.	Modele populacyjne: - ciągłe modele pojedynczej populacji, - ciągłe modele oddziałujących populacji, - dyskretne odpowiedniki ciągłych modeli pojedynczych i oddziałujących populacji.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
3.	Wybrane modele epidemiologiczne (SIR, SIS oraz ich rozszerzenia).	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
4.	Modele transportu sygnałów przez błony.	W1, U1, U2
5.	Zjawiska dyfuzji w układach biologicznych. Rodzaje dyfuzji. Mikroskopowy i makroskopowy opis dyfuzji.	W1, U1
6.	Zastosowanie teorii gier i automatów komórkowych w modelowaniu układów biologicznych.	W1, U1, U2, K1, K2
7.	Wybrane elementy teorii sieci złożonych i ich zastosowanie w modelowaniu układów biologicznych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Egzamin ustny dla osób, które uzyskały zaliczenie z ćwiczeń. Konkretny termin egzaminu w okresie sesji egzaminacyjnej zostanie uzgodniony ze studentami. Lista zagadnień egzaminacyjnych zostanie udostępniona na miesiąc przed egzaminem. Szczegóły oceniania zostaną omówione na zajęciach.
ćwiczenia	zaliczenie	Uczestnictwo w ćwiczeniach oraz rozwiązywanie zadań rachunkowych i numerycznych. Szczegóły odnośnie liczby zadań i sposobu oceniania zostaną omówione na zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie małego kursu algebry (podstawowe wiadomości o macierzach i o wartościach własnych) oraz małego kursu analizy (całki, pochodne) lub kursów równorzędnych.

Podstawy fizyki: Optyka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1280.5cb42ab0d765e.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 4, Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami i prawami optyki geometrycznej i falowej, działaniem podstawowych przyrządów optycznych oraz podstawowych technik i urządzeń optycznych wykorzystywanych w biofizyce,
C2	zaznajomienie studentów z terminologią używaną do opisu zjawisk i technik optycznych,
C3	wyrobienie u studentów umiejętności projektowania prostych układów optycznych
C4	wyrobienie u studentów umiejętności przewidywania efektów oddziaływania wiązek światła z materią

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	w efekcie zajęć student powinien znać: a). podstawy zjawisk i praw optyki fizycznej i geometrycznej, b). terminologię związaną z opisem zjawisk i technik optycznych, c). podstawy działania przyrządów optycznych.	BFI_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w efekcie zajęć student powinien umieć: a). zaprojektować prosty układ optyczny, b). opisać możliwości i ograniczenia optycznych metod obrazowania.	BFI_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student powinien wykazać: a). umiejętność uczenia się, b). umiejętność współdziałania w grupie, c). sprawność samodzielnego poznawania problemu i przedstawiania go innym studentom.	BFI_K1_K01, BFI_K1_K06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
rozwiązywanie zadań	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>A. Historia optyki w pigułce</p> <p>B. Optyka geometryczna</p> <p>a. Postulaty optyki geometrycznej, twierdzenie eikonala, zasada Fermata</p> <p>b. Prawa załamania i odbicia</p> <p>c. Promienie przyosiowe i macierze ABCD, odbicie i załamanie na powierzchniach zakrzywionych (sferycznych), soczewka cienka, wzór szlifierzy soczewek, soczewka gruba, powstawanie obrazów, formowanie obrazów przez soczewki i zwierciadła</p> <p>d. Podstawowe przyrządy optyczne - oko, teleskop, mikroskop etc.</p> <p>e. Wady soczewek - aberracja chromatyczna i sferyczna, koma, astygmatyzm, krzywizna pola i dystorsja</p> <p>f. Metody korekcji wad soczewek</p> <p>C. Światło jako fala elektromagnetyczna</p> <p>a. Równania Maxwella</p> <p>b. Równanie falowe i Helmholtza</p> <p>c. Rozwiązania równania falowego - fale płaska i kulista,</p> <p>d. Parametry fali świetlnej i jej notacja zespolona, widmo fal elektromagnetycznych</p> <p>e. Wiązki przyosiowe, wiązki Hermite'a - Gaussa i Laguerre'a - Gaussa</p> <p>f. Wiązka gaussowska i jej transformacja w formalizmie macierzy ABCD, parametry Kogelnika</p> <p>g. Wektor Poyntinga i natężenie fali, energia, pęd i moment pędu fali świetlnej, siły wywierane przez światło</p> <p>D. Superpozycja fal</p> <p>a. Zasada superpozycji fal, superpozycja fal płaskich</p> <p>b. Superpozycja fal o różnych częstotliwościach, prędkości fazowa i grupowa</p> <p>c. Impuls światła</p> <p>E. Oddziaływanie światła z materią</p> <p>a. Model Lorentza, równanie wymuszonego i tłumionego oscylatora harmonicznego</p> <p>b. Współczynniki załamania i absorpcji a podatność elektryczna materiału</p> <p>c. Ośrodki rezonansowe, normalna i anomalna dyspersja materiałów, równanie Sellmeiera</p> <p>d. Współczynniki załamania i absorpcji dla przewodnika</p> <p>F. Światło na granicy ośrodków</p> <p>a. Fale s (TE) i p (TM) na granicy ośrodków, warunki brzegowe dla składowych pól</p> <p>b. Prawa odbicia i załamania, współczynniki Fresnela, refleksja i transmitancja</p> <p>c. Kąt Brewstera, polaryzacja światła przez odbicie</p> <p>d. Kąt graniczny, całkowite wewnętrzne odbicie (total internal reflection - TIR)</p> <p>e. Fala zanikająca</p> <p>f. Stłumione całkowite wewnętrzne odbicie (frustrated total internal reflection - FTIR)</p> <p>g. Zastosowanie TIR - światłowodowy, sprzęgacze światłowodowe, pryzmaty jako kierowacze wiązek światła</p> <p>h. Odbicie od metali</p> <p>G. Polaryzacja światła i ośrodki anizotropowe</p> <p>a. Polaryzacja liniowa, kołowa i eliptyczna</p> <p>b. Formalizm macierzy Jonesa, polaryzator liniowy i płytki falowe (półfalówka i ćwierćfalówka)</p> <p>c. Efekty polaryzacji na skutek odbicia i załamania</p> <p>d. Ośrodki anizotropowe</p> <p>e. Tensor podatności elektrycznej w ośrodku anizotropowym</p> <p>f. Propagacja fali płaskiej w ośrodku anizotropowym, promienie zwyczajny i nadzwyczajny</p> <p>g. kryształ jednoosiowy, dwójnośność</p> <p>h. Dwójnośność naturalna i wymuszona, efekty Kerra, Pockelsa i Faradaya</p> <p>i. Metody polaryzacji światła - podsumowanie</p> <p>H. Dyfrakcja i optyka fourierowska</p> <p>a. Zasada Huygensa-Fresnela i całka dyfrakcyjna Huygensa-Fresnela</p> <p>b. Natężenie fali na osi za otworem kołowym</p> <p>c. Zasada Babinet'a, plamka Poissona/Arago</p> <p>d. Przybliżenie Fresnela czyli zw. bliskiego pola</p> <p>e. Przybliżenie Fraunhofera czyli tzw. dalekiego pola</p> <p>f. Dyfrakcja na otworze kołowym, krążek Airy</p> <p>g. Twierdzenie tablicowe</p> <p>h. Siatka dyfrakcyjna</p> <p>i. Spektrometr siatkowy i jego parametry</p> <p>j. Optyka fourierowska, obraz rzeczywisty a fourierowski, filtracja i kompresja obrazów</p> <p>k. Zdolność rozdzielcza mikroskopu w ujęciu optyki fourierowskiej</p> <p>I. Spójność i interferencja</p> <p>a. Teoria koherencji - światło spójne, częściowo spójne i niespójne</p> <p>b. Interferometr Michelsona</p> <p>c. Funkcja stopnia spójności</p> <p>d. Spójność czasowa i przestrzenna, czas i droga spójności, spójność a widmo, prążki interferencyjne</p> <p>e. Optyczna tomografia koherencyjna - (optical coherence tomography - OCT)</p> <p>f. Eksperyment Younga</p> <p>J. Źródła światła</p> <p>a. Promieniowanie przyspieszanych ładunków</p> <p>b. Promieniowanie synchrotronowe</p> <p>c. Promieniowanie termiczne, prawa Kirchhoffa, Wiena, Stefana-Boltzmana, prawo Plancka</p> <p>d. Promieniowanie laserowe (dyskretnie), współczynniki Einsteina, wzmocnienie światła i warunki na oscylacje laserowe</p> <p>e. Przykłady laserów</p> <p>f. Laser na swobodnych elektronach</p>	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, burza mózgów, konsultacje, rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	co najmniej 50% wszystkich punktów
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność obowiązkowa. Znajomość podstaw analizy matematycznej oraz algebry, znajomość zjawisk elektromagnetyzmu.



Kwantowe podstawy budowy materii Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1280.5cd02f1054381.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Opanowanie podstawowej wiedzy o fizyce atomowej i jej zastosowaniach
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy mechaniki kwantowej	BFI_K1_W01, BFI_K1_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

W2	podstawowe techniki obliczeniowe służące do opisu struktury energetycznej atomów i cząsteczek	BFI_K1_W01, BFI_K1_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W3	podstawowe metody pomiarowe fizyki atomowej	BFI_K1_W01	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przewidzieć strukturę poziomów energetycznych prostych układów kwantowych	BFI_K1_U01, BFI_K1_U08	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U2	opisać podstawowe eksperymenty z zakresu fizyki atomowej	BFI_K1_U01, BFI_K1_U08	egzamin ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dyskusji kwantowo-mechanicznych podstaw działania układów fizycznych	BFI_K1_K06	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	37	
przygotowanie do ćwiczeń	37	
konsultacje	16	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cząsteczka amoniaku jako układ dwupoziomowy. 2. Maser amoniakalny. 3. Barwniki chemiczne na przykładzie fuksyny. 4. Wiązanie chemiczne na przykładzie jonu cząsteczki wodoru. 5. Poziomy energetyczne atomu wodoru: struktura subtelna. 6. Funkcje falowe układów wielu identycznych cząstek. 7. Poziomy energetyczne metali alkalicznych. 8. Termy i poziomy energetyczne konfiguracji np2. 9. Atom w polu elektrycznym. 10. Atom w polu magnetycznym. 11. Oddziaływanie atomów z falami elektromagnetycznymi. 	W1, W2, W3, U1, U2, K1
----	--	------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Poprawna odpowiedź na 3 zagadnienia z listy zadanych tematów. Lista tematów oraz szczegóły uzyskiwania zaliczenia zostaną omówione na I zajęciach
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Rozwiązywanie zadań przy tablicy, zaliczenie kolokwiiów cząstkowych. Liczba kolokwiiów i szczegóły oceniania zostaną podane na pierwszych zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa znajomość mechaniki klasycznej i kwantowej

Biofizyka radiacyjna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1280.5cac67be91a23.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 4, Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uświadomienie wagi badań radiobiofizycznych w kontekście zastosowań terapeutycznych, ochrony przed promieniowaniem i poszukiwania markerów promieniowania
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student posiada wiedzę na temat oddziaływania promieniowania jonizującego z materią i jego skutków biologicznych, zna fizyczne i biologiczne podstawy terapii protonowej i jonowej, rozumie pojęcie względnej skuteczności biologicznej (RBE)	BFI_K1_W01	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zinterpretować krzywe przeżywalności, operuje poprawnie pojęciem RBE dla różnych modeli tarczy biologicznej i spodziewanych skutków	BFI_K1_U03	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	popularyzacji wybranych zagadnień wykładu i objaśnienia zasady funkcjonowania tzw. terapii hadronowych	BFI_K1_K03	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
konsultacje	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Zagadnienia fizyki radiacyjnej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie, skala energetyczna wzbudzeń atomowych i molekularnych, pojęcie przekroju czynnego, prawa zachowania energii i pędu, podstawowe własności i źródła cząstek i fal promieniowania jonizującego 2. Oddziaływanie fotonów z materia, efekt fotoelektryczny, rozpraszanie Comptona, produkcja par elektronów, współczynniki osłabiania promieniowania 3. Oddziaływanie elektronów i ciężkich jonów z materią, zasięg jonów i struktura trajektorii, straty energetyczne, krzywa Bragga, wtórne elektrony, wzbudzenia i jonizacja środowiska, promieniowanie hamowania, anihilacja elektron-pozyton 4. Produkcja rodników i fragmentacja struktur molekularnych w procesach wzbudzeń i jonizacji molekularnych, radioliza wody 7. Wielkości i jednostki dozymetryczne 8. Radiacja w przestrzeni kosmicznej <p>Zagadnienia biologii radiacyjnej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Odpowiedź biologiczna na napromieniowanie, dawka, krzywe przeżywalności i ich interpretacja, określenie tarczy biologicznej 2. Zagadnienie względnej skuteczności biologicznej (RBE) 3. Zasady biodozymetrii, rola przestrzennej organizacji DNA w rozkładzie uszkodzeń popromiennych i formowaniu się aberracji chromosomowych 4. Cykl komórkowy i wrażliwość na promieniowanie, śmierć komórkowa 5. Rozkład Poissona, teoria procesów stochastycznych w modelowaniu radiobiologicznym 6. Struktura śladu cząstki, lokalny rozkład dawki i ich związek z przestrzennym rozkładem uszkodzeń struktury DNA i rozkładem aberracji w napromienionych komórkach 8. Podstawy terapii jonowej i hadronowej nowotworów 	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, wykład z prezentacją multimedialną, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Warunkiem zaliczenia modułu jest zdanie egzaminu ustnego obejmującego omówienie wybranych tematów z zakresu omawianego na wykładach Kryteria oceny egzaminu: Na ocenę 2--Nie ma wiedzy, umiejętności i kompetencji. Na ocenę 3/4/5--Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje na poziomie co najmniej 50%/70%/90%.

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawy fizyki ogólnej, chemii i matematyki



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Filozofia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1280.5cac67d9e452a.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Filozofia
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0223 Filozofia i etyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z ewolucją pojęć i zagadnień filozofii
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu ontologii, epistemologii i filozofii przyrody
C3	Uświadomienie słuchaczom problemów interpretacyjnych teorii fizycznych w powiązaniu z refleksją ontologiczną i epistemoogiczną

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zagadnienia ontologiczne powiązane z zagadnieniami fizycznymi niezbędnymi do opisu badanych problemów.	BFI_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	zagadnienia epistemologiczne dotyczące podstaw metody naukowej.	BFI_K1_W03	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	użyć adekwatnej aparatury pojęciowej do analizy modeli fizycznych wykorzystywanych do opisu badanych zagadnień i obiektów.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	uchwycić metodologiczne i ogólniepistemologiczne aspekty stosowanych metod badawczych.	BFI_K1_U07	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pogłębiania znajomości filozoficznego zaplecza swojej dziedziny wiedzy przez całe życie.	BFI_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 111	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Filozofia a światopogląd. Podział problematyki filozoficznej.	W1, U1, K1
2.	Znaczenie i podział problematyki ontologicznej. Filozofia a nauka.	W1, U1, K1
3.	Problemy zainicjowane przez jońskich filozofów przyrody. Dziedzictwo Heraklita.	W1, U1, K1
4.	Teoria bytu eleatów i paradoksy Zenona.	W1, U1, K1

5.	Empedokles: od hilezoizmu do materializmu. Założenia, sukcesy i problemy atomizmu.	W1, U1, K1
6.	Platon i holistyczna alternatywa dla atomizmu.	W1, U1, K1
7.	Spór o uniwersalia.	W1, U1, K1
8.	Substancja jako centralna koncepcja arystotelizmu.	W1, U1, K1
9.	Od filozofii przyrody do fizyki jako nauki: Kartezjusz i Newton.	W1, U1, K1
10.	Spór o naturę ruchu, czasu i przestrzeni.	W1, U1, K1
11.	Światopoglądowe konsekwencje rewolucji relatywistycznej w fizyce.	W1, U1, K1
12.	Zagadnienie prawdy.	W2, U2, K1
13.	Problem indukcji i falsyfikacjonizm.	W2, U2, K1
14.	Epistemologia racjonalistyczna od Kartezjusza do Kanta.	W2, U2, K1
15.	Epistemologia ewolucyjna. Problem przedmiotów teoretycznych.	W2, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Pozytywna ocena testu egzaminacyjnego - uzyskanie co najmniej 40% maksymalnej liczby punktów
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Pozytywna ocena uczestnictwa w ćwiczeniach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na wykładach nie jest obowiązkowa, na ćwiczeniach jest obowiązkowa



Ochrona własności intelektualnej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1280.5ca75696652f3.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki prawne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0421 Prawo
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 4	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedstawienie studentowi podstawowych zagadnień związanych z prawem własności intelektualnej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe instytucje prawa własności intelektualnej, w tym w szczególności prawa autorskiego.	BFI_K1_W11	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	wskazać chronione prawem własności intelektualnej dobra niematerialne.	BFI_K1_U12	zaliczenie
U2	ocenić, czy dany sposób korzystania z dobra niematerialnego jest legalny.	BFI_K1_U12	zaliczenie
U3	posługiwać się prawem cytatu.	BFI_K1_U12	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	prowadzenia działalności gospodarczej, zawodowej, społecznej opartej na wykorzystywaniu dóbr własności intelektualnej.	BFI_K1_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	4	
przygotowanie do zajęć	8	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
konsultacje	4	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 26	ECTS 1.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 4	ECTS 0.1

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Prawo autorskie - pojęcie utworu, podmiot prawa, autorskie prawa osobiste, treść autorskich praw majątkowych,, dozwolony użytek (w tym prawo cytatu), ochrona programu komputerowego, umowy, środki ochrony cywilnoprawnej, prawa pokrewne.	W1, U1, U2, U3, K1
2.	Prawo znaków towarowych - pojęcie znaku, bezwzględne i względne przesłanki rejestracji, treść i ograniczenia prawa ochronnego na znak towarowy.	W1, U1, U2, K1
3.	Prawo patentowe - przesłanki patentowalności, podmiot prawa (twórczość pracownicza), treść i ograniczenia patentu, umowy, środki ochrony cywilnoprawnej, postępowanie zgłoszeniowe przed UPRP.	W1, U1, U2, K1
4.	Prawo wzorów przemysłowych - pojęcie wzoru, treść prawa do wzoru, wspólnotowy wzór przemysłowy.	W1, U1, U2, K1
5.	Pozostałe prawa własności intelektualnej (wzmianka).	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	udział w zajęciach

I Pracownia Fizyczna cz.2

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.180.1558617007.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Celem zajęć laboratoryjnych jest nabycie przez studenta umiejętności planowania i prowadzenia prostych eksperymentów. Student kształci sprawność eksperymentalną, uczy się prowadzenia obserwacji przebiegu eksperymentu, zaznajamia się z podstawowymi metodami pomiarowymi oraz zdobywa umiejętności oceny błędów pomiarowych. Wykonywane doświadczenia uczą samodzielnego rozwiązywania problemów i umiejętnego organizowania czasu pracy, wyciągania wniosków z uzyskanych danych pomiarowych i formułowania ich w postaci pisemnych sprawozdań. Ćwiczenia dla studentów przydzielane są z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem. Student wykonuje 9 ćwiczeń w semestrze. Tematy ćwiczeń wymienione są w polu "Treści programowe". Szczegółowe informacje dot. regulaminu I Pracowni Fizycznej, zasad BHP oraz informacje organizacyjne umieszczone są na stronie www pracowni http://www.1pf.if.uj.edu.pl/.</p>
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zagadnienia statystyki, potrafi przeprowadzić analizę danych, wykonywać testy statystyczne, porównywać zestawy danych, dysponuje wiedzą z zakresu podstaw metod obliczeniowych	BFI_K1_W05	raport
W2	zagadnienia fizyczne niezbędne do opisu problemów biofizycznych	BFI_K1_W01	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeprowadzać proste eksperymenty z zakresu biofizyki	BFI_K1_U02	raport
U2	wykonywać analizę statystyczną na zestawie danych	BFI_K1_U03	raport
U3	stosować metody obliczeniowe oraz oprogramowanie użytkowe w życiu codziennym i zawodowym	BFI_K1_U09	raport
U4	przygotowywać raporty z doświadczeń w języku polskim.	BFI_K1_U10	raport
U5	pracować w laboratorium, zna zasady BHP.	BFI_K1_U11	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, rozumie konieczność rzetelnego i terminowego wykonywania zadań	BFI_K1_K02	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	45	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30	
przygotowanie do zajęć	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Zajęcia na I Pracowni Fizycznej są praktycznym uzupełnieniem kursu z podstaw fizyki. Studenci wykonują 9 ćwiczeń z różnych działów/bloków fizyki tj. z mechaniki, termodynamiki i fizyki statystycznej, optyki oraz elektryczności. Szczegółowa lista tematów ćwiczeń jest na bieżąco aktualizowana i umieszczona na stronie internetowej I Pracowni Fizycznej: www.1pf.if.uj.edu.pl w zakładce Materiały do ćwiczeń. W drugim semestrze (część II kursu) wykonywane są bardziej zaawansowane ćwiczenia wprowadzające studentów do metod wykonywania pomiarów, używania przyrządów pomiarowych oraz uczące metod analizy i prezentacji danych.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, K1
----	--	--------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	raport	Przed przystąpieniem do każdego ćwiczenia student musi zdać krótkie pisemne lub ustne kolokwium. Po ćwiczeniu student przygotowuje raport/sprawozdanie. Warunkiem koniecznym zaliczenia jest uzyskanie średniej 3.0 z ocen cząstkowych. Poszczególne sprawozdania oceniane są w skali 2.0 – 5.0. Sprawozdanie nieoddane liczone jest do średniej jako 0.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Studenci muszą mieć zaliczony przedmiot I pracownia fizyczna cz 1. Przed każdym ćwiczeniem odbywa się krótkie kolokwium (pisemne lub ustne) sprawdzające podstawowe wiadomości dotyczące zagadnień teoretycznych oraz przebiegu wykonywanego ćwiczenia. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa. W przypadku nieobecności, studenci mają możliwość wykonania ćwiczenia w dwóch dodatkowych terminach.



Kryształy, ciecze, ciekłe kryształy

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1100.5cac67be69408.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie słuchaczy z podstawami wiedzy o strukturach przestrzennych (klasycznych) faz skondensowanych - zarówno ciała stałego w tym kryształów, materii miękkiej oraz cieczy - niezbędnych do opisu za pomocą fizyki składników organizmów żywych, bioukładów oraz materiałów biomedycznych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zagadnienia fizyczne niezbędne do opisu metod eksperymentalnych do wyznaczania struktur faz skondensowanych: a) za pomocą obrazowania wprost (powierzchni), b) za pomocą dyfrakcji; c) za pomocą technik typowych do wyznaczania organizacji supramolekularnej	BFI_K1_W01	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W2	współczesne metody eksperymentalne wyznaczania struktur faz skondensowanych: a) za pomocą obrazowania wprost (powierzchni), b) za pomocą dyfrakcji; c) za pomocą technik typowych do wyznaczania organizacji supramolekularnej	BFI_K1_W03	egzamin ustny
W3	zagadnienia fizyczne niezbędne do opisu relacji między typem wiązań chemicznych/ oddziaływań między atomami (cząsteczkami) a typem struktury fazy skondensowanej	BFI_K1_W01	egzamin ustny
W4	podstawowe cechy materii miękkiej jako układów modelowych dla układów biomolekularnych	BFI_K1_W01	egzamin ustny
W5	zagadnienia fizyczne niezbędne do opisu przejść fazowych	BFI_K1_W01	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	opisać podstawy fizyczne metod wyznaczania struktur faz skondensowanych: a) za pomocą obrazowania wprost (powierzchni), b) za pomocą dyfrakcji; c) za pomocą technik typowych do wyznaczania organizacji supramolekularnej	BFI_K1_U06, BFI_K1_U07	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U2	wykonać podstawowe obliczenia analityczne związane z wyznaczeniem i opisem struktury kryształów i miękkiej materii skondensowanej (w tym ciekłych kryształów)	BFI_K1_U02, BFI_K1_U04, BFI_K1_U05	zaliczenie na ocenę
U3	korzystać z diagramów fazowych i opisów przejścia fazowego	BFI_K1_U04	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	aktywnego udziału w ćwiczeniach rachunkowych omawiających zadany wcześniej kanon zadań, oraz oceny swych postępów w pisemnych kolokwiach z zakresu tego kanonu zadań	BFI_K1_K01, BFI_K1_K02, BFI_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	15
rozwiązywanie zadań	20
przygotowanie do egzaminu	15
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	15

konsultacje	6	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 101	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy wiedzy o strukturach przestrzennych (klasycznych) faz skondensowanych. I. Wiązania chemiczne w fazach skondensowanych [klasyfikacja wiązań i oddziaływań między atomami i cząsteczkami, efekt hydrofobowy; energia spójności wiązania silnego (jonowego) i słabego (van der Waalsa)], wiązanie kowalencyjne (głównie: teoria orbitali molekularnych); zwijanie grafenu w fullereny i nanorurki] a typ struktury fazy skondensowanej.	W3, K1
2.	II. Struktura kryształów [sieć prosta i odwrotna; symetria sieci; struktury krystaliczne i ich obrazowanie wprost za pomocą mikroskopii skanującego próbnika i elektronowego; kryształy aperiodyczne] a struktura cieczy (ciał amorficznych). III. Dyfrakcja [promieni X, neutronów, elektronów] na kryształach [warunki dyfrakcji; metody dyfrakcji monokryształów i polikryształów] oraz na cieczy.	W1, W2, U1, U2, K1
3.	IV. Dynamika atomów w kryształach i jego własności termiczne. Kalorymetria. V. Diagramy i przejścia fazowe [klasyfikacja Ehrenfesta, parametr porządku; teoria Landaua]. Warunki istnienia cieczy.	W5, U3, K1
4.	VI. Miękka materia [cechy charakterystyczne: skale mezoskopowe, samoorganizacja, struktury hierarchiczne; przedstawiciele: ciekłe kryształy termo- i liotropowe, polimery, układy koloidalne]. VII. Ciekłe kryształy termotropowe [struktura i identyfikacja faz; przejścia fazowe; wyświetlacze ciekło-krystaliczne]. VIII. Samoorganizacja supramolekularna molekuł amfifilowych [ciekłe kryształy liotropowe], koloidów [struktury uporządkowane w emulsjach; zole; kryształy koloidalne] i polimerów [mieszanin homopolimerów i kopolimerów].	W3, W4, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

1. Nagrany wykład z prezentacją multimedialną (opcja w MS TEAMS); 2. Wydruki prezentacji wykładów (od wykładowcy, z www lub MS TEAMS); 3. Testy/quizy w MS FORMS (opcja dodatkowych punktów); 4. zestawy zadań rachunkowych (z www lub w MS TEAMS)., konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zaliczone ćwiczenia i pozytywna ocena z wykładu (na podstawie przedstawienia przez studenta jednego zagadnienia z treści programowych przedmiotu, podwyższenie oceny o 1 (0.5) za uzyskanie min. 70% (50%) punktów w testach/ quizach aktywizujących podawanych po każdym wykładzie)

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	ocena uwzględniająca zaliczone kolokwia rachunkowe oraz aktywność na ćwiczeniach

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność obowiązkowa za wyjątkiem 2 zajęć na ćwiczeniach, obecność obowiązkowa za wyjątkiem 2 zajęć na wykładzie



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biofizyka I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1100.5cac67be6f4a3.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z fizycznym opisem układów biologicznych na poziomie molekularnym i komórkowym.
C2	Zapoznanie studentów z metodami matematycznymi stosowanymi do opisu układów biologicznych.
C3	Zapoznanie studentów z wybranymi technikami eksperymentalnymi stosowanymi w badaniu układów biologicznych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	dysponuje wiedzą w zakresie biofizycznego opisu układów biologicznych na poziomie molekularnym i komórkowym.	BFI_K1_W01, BFI_K1_W02, BFI_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
W2	posiada wiedzę o podstawowych metodach eksperymentalnych stosowanych w biofizyce.	BFI_K1_W03, BFI_K1_W05	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
W3	posiada wiedzę umożliwiającą odpowiednie określenie priorytetów służące planowaniu i realizacji określonego przez siebie lub innych zadania badawczego w zakresie biofizyki.	BFI_K1_W08, BFI_K1_W10	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
W4	jest świadom poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych i ciągłego pogłębiania wiedzy.	BFI_K1_W11	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność opisu zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych oraz zdolność abstrakcyjnego rozumienia problemów z zakresu biofizyki.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U04	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
U2	posługiwać się metodami matematycznymi w biofizyce.	BFI_K1_U08, BFI_K1_U09	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
U3	planować i wykonywać proste badania (eksperymentalne bądź teoretyczne) oraz analizować ich wyniki.	BFI_K1_U02	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
U4	dokonać krytycznej oceny wiarygodności wyników badań.	BFI_K1_U04	egzamin pisemny
U5	uczyć się samodzielnie.	BFI_K1_U12	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dysponuje podstawową wiedzą dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną.	BFI_K1_K04, BFI_K1_K06	egzamin pisemny
K2	potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i etyczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz wykazuje związaną z tym odpowiedzialność.	BFI_K1_K02	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
rozwiązywanie zadań problemowych	45
przygotowanie do sprawdzianu	10
przygotowanie do egzaminu	30

uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 147	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prawa fizyki w opisie układów biologicznych. Prawo Ohma dla roztworów, model elektryczny tkanki, lepkość, napięcie powierzchniowe, rozpuszczalność, własności elektryczne i magnetyczne układów biologicznych. 2. Budowa układów biologicznych – wiązania chemiczne. Białka, lipidy, węglowodory, kwasy nukleinowe, typy wiązań chemicznych, polarność cząsteczek, zależność struktury i funkcji biomolekuł, budowa komórki i błony komórkowej, elektroporacja. 3. Reakcje biochemiczne I. Kinetyka i energetyka reakcji biochemicznych, cykle reakcji, rola procesów oksydacyjno-redukcyjnych, stres oksydacyjny, wolne rodniki. 4. Reakcje biochemiczne II. Reakcje enzymatyczne, kontrola aktywności enzymu, wiązanie tlenu przez mioglobinę i hemoglobinę. 5. Stan równowagi w układach biologicznych. Osmoza, równanie Nernst'a, równowaga Donnana. 6. Stany stacjonarne w układach biologicznych. Potencjał spoczynkowy komórki, równanie Goldmana, model Debye'a-Hueckel'a. 7. Transport w układach biologicznych. Dyfuzja i elektro-dyfuzja, równanie Nernsta-Plancka. 8. Transport błonowy I. Pojemność błony komórkowej, transport bierny cząstek elektrycznie obojętnych i jonów, transport z udziałem nośników. 9. Transport błonowy II. Model Hodgkin'a-Huxley'a II, modele kanału jonowego. 10. Potencjał czynnościowy komórki. Mechanizm powstawania potencjału czynnościowego, potencjał progowy, równanie telegrafistów. 11. Komunikacja między-komórkowa. Model synapsy chemicznej, kinetyka neurotransmiterów. 12. Regulacja funkcji komórkowych. Cykl komórkowy i kontrola jego przebiegu. 13. Pomiary elektrofizjologiczne. Elektrody, równanie Nernsta dla elektrody, elektrody II rodzaju, ogniwo galwaniczne, mostek solny, technika patch clamp. 14. Komórka w polu elektrycznym i magnetycznym I. Jon w stałym i zmiennym polu elektrycznym i magnetycznym. Modyfikacja transportu jonów w skali komórkowej. 15. Komórka w polu elektrycznym i magnetycznym II. Działanie pól elektrycznych i magnetycznych oraz promieniowania EM na komórkę. 	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2

2.	<p>Ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Repetytorium z matematyki. Równania różniczkowe cząstkowe - równanie dyfuzji, układy równań różniczkowych zwyczajnych. 2. Repetytorium z fizyki I. Lepkość, napięcie powierzchniowe (surfaktant), włosowatość, elementy hydrodynamiki (równanie Hagen-Poiseuille'a). 3. Repetytorium z fizyki II. Termodynamika - potencjał chemiczny i elektrochemiczny, warunki równowagi izobaryczno-izotermicznej, równanie Gibbsa na energię wewnętrzną. 4. Reakcje biochemiczne, wyznaczanie rzędu reakcji, energetyka reakcji, zmiany entalpii i entropii w trakcie reakcji ATP/ADP. 5. Obliczenia ciśnienia osmotycznego, osmometr, miareczkowanie, kinetyka zmian objętości komórki. 6. Równanie Nernst'a i równowaga Donnana, pH-metr, obliczanie potencjału spoczynkowego komórek. 7. Statystyka w biofizyce - rozkłady statystyczne, błądzenie przypadkowe, dyfuzja mikroskopowo. 8. Dyfuzja, elektro-dyfuzja, równanie Nernsta-Plancka, obliczenia dla wybranych układów. 9. Transport bierny przez błonę komórkową, transport z udziałem nośników, dializa. 10. Transport przez błonę komórkową, Model Hodkin'a-Huxley'a - rozróżnienie Na i K. 11. Rozwiązanie równania telegrafistów z różnymi warunkami początkowymi i brzegowymi. 12. Ruch jonu w stałym i zmiennym polu elektrycznym i magnetycznym. 13. Fizyczny opis elektroforezy. 14. Stymulacja elektryczna komórki, metody pomiaru potencjałów na poziomie komórkowym, elektrody. 15. Kolokwium. 	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U5
----	--	--------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin pisemny obejmuje 8 pytań (omówienie wybranych zagadnień i rozwiązanie problemów rachunkowych). Pytania oceniane będą w skali (0 - 10) punktów. Ocena jest ustalana przez zsumowanie punktów z poszczególnych pytań. Kryteria ocen: < 32 - ndst, 32 - 38 - dst, 39 - 46 - +dst, 47 - 55 - db, 56 - 64 - +db, > 64 - bdb. Egzamin w II terminie jest przeprowadzany w identycznym trybie i z zastosowaniem identycznych kryteriów jak w I terminie.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Zaliczenie ćwiczeń wymaga spełnienia kryteriów obecności oraz rozwiązanie minimum 50% zadań na kolokwium zaliczeniowym.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów „Podstawy Fizyki”, „Matematyka Wyższa” oraz „Biochemia”. Obowiązkowa obecność na ćwiczeniach.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Mechanika kwantowa dla biofizyków

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1100.5cac67be99d51.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawami teorii kwantów
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe pojęcia i zasady mechaniki kwantowej	BFI_K1_W01	egzamin ustny, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do zajęć	90	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wybrane eksperymenty mechaniki kwantowej: rozpad promieniotwórczy, efekt fotoelektryczny, zjawisko Comptona, doświadczenie Davissona-Germera, doświadczenie Younga.	W1
2.	Podstawowe postulaty mechaniki kwantowej: o istnieniu funkcji falowej (o wektorze stanu), o prawdopodobieństwie (reguła Borna), o związku obserwabli z operatorami, o pomiarze (redukcja funkcji falowej) oraz ewolucji w czasie (równanie Schrödingera).	W1
3.	Podstawowe pojęcia: operatory, reguły komutacji, funkcje własne i wartości własne operatorów, transformaty Fouriera, delta Diraca, sposoby obliczania wartości średnich obserwabli.	W1
4.	Elementarne zastosowania w jednym wymiarze: cząstka w nieskończonej studni potencjału, cząstka w skończonych studniach potencjału, cząstka swobodna na prostej, cząstka na pierścieniu, oscylator harmoniczny. Cząstka swobodna w trzech wymiarach.	W1
5.	Zasada nieoznaczoności. Zasady zachowania w mechanice kwantowej.	W1
6.	Cząstka o spinie $\frac{1}{2}$. Eksperyment Sterna-Gerlacha. Cząstka ze spinem w polu magnetycznym. Ogólny opis spinu (reprezentacje macierzowe).	W1
7.	Kwantowo mechaniczny opis wielu cząstek. Bozony i fermiony. Zakaz Pauliego.	W1
8.	Moment pędu cząstki w mechanice klasycznej i kwantowej. Układ dwucząstkowy: atom wodoru.	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
--------------	------------------	-------------------------------

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Ocena przynajmniej 3.0
ćwiczenia	zaliczenie	Ocena przynajmniej 3.0

Metody fizyczne w biologii i medycynie I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1100.5cd02f1110a87.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Wykład "Metody Fizyczne w Biologii i Medycynie" jest historycznie, obok Pracowni Specjalistycznej na II stopniu nauczania, podstawowym kursem dla kierunku Biofizyka. Idea wykładu, pochodząca od Prof. Andrzeja Hrynkiewicza, inicjatora powstania specjalności Fizyka Medyczna na naszej Uczelni, polega na tym, że jest to wykład "składany", prowadzony przez specjalistów wykorzystujących omawiane metody w swojej bieżącej pracy naukowej. Celem kursu jest zaznajomienie studentów 3 roku specjalności Fizyka Medyczna i Biofizyka Molekularna z teoretycznymi podstawowymi technik badawczych w stopniu umożliwiającym obsługę skomplikowanej aparatury w laboratoriach naukowo-badawczych oraz diagnostycznych, a także przydatnych na studiach magisterskich.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	1. Dysponuje wiedzą z zakresu fizyki klasycznej i kwantowej umożliwiającą rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie oraz wykorzystywania praw przyrody w technice i życiu codziennym	BFI_K1_W01, BFI_K1_W02, BFI_K1_W03, BFI_K1_W08, BFI_K1_W09	
W2	2. Dysponuje wiedzą z zakresu nauk biologicznych umożliwiającą dokonywanie opisu i interpretacji zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie żywej.	BFI_K1_W01, BFI_K1_W02, BFI_K1_W03, BFI_K1_W06, BFI_K1_W09	
W3	3.: Dysponuje podstawową wiedzą z zakresu medycyny, niezbędną do zastosowań w biofizyce molekularnej lub fizyce medycznej	BFI_K1_W01, BFI_K1_W03, BFI_K1_W06, BFI_K1_W07, BFI_K1_W08, BFI_K1_W09	
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	1. Posiada umiejętność pomiaru, wyznaczania wielkości fizycznych i chemicznych, przeprowadzania analizy statystycznej oraz krytycznej oceny wiarygodności wyników oznaczeń.	BFI_K1_U04, BFI_K1_U07	
U2	2. Potrafi planować i wykonywać proste badania (eksperymentalne bądź teoretyczne) oraz analizować ich wyniki	BFI_K1_U01, BFI_K1_U07, BFI_K1_U08	
U3	3. Potrafi uczyć się samodzielnie	BFI_K1_U12	
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	1. Jest świadom poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	BFI_K1_K01, BFI_K1_K03	
K2	2. Prawidłowo identyfikuje problemy badawcze z zakresu biofizyki i fizykomedycznej	BFI_K1_K06	

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
przygotowanie do egzaminu	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>1. Dyfrakcyjne badania strukturalne kryształów i materii miękkiej. Analiza lokalnego uporządkowania ze struktury subtelnej progno absorpcji prom. X (XAFS). Spektro-mikro-skopia XAFS za pomocą miękkiego prom. X. Spektro-mikro-skopia fotoelektronów (ESCA). Porównanie technik analizujących powierzchniowo oddziaływania biomolekularne. Laboratoria biomedyczne na układach scalonych</p> <p>2. Metody optyczne. Podstawy mikroskopii optycznej (parametry układów optycznych, wady układów optycznych, budowa mikroskopu, techniki poprawy kontrastu - wywabianie), Współczesne metody mikroskopowe (mikroskopia ciemnego pola, mikroskopia polaryzacyjna, mikroskopia z kontrastem fazowym, mikroskopia fluorescencyjna, mikroskopia konfokalna), Mikroskopia superzdolności rozdzielczej (zdolność rozdzielcza a transformata Fouriera, mikroskopia bliskiego pola, technika STED, technika RESOLFT, technika PALM), Mikroskopia molekularna (technika FRET, technika FLIM). Fotomanipulacja, szczytce optyczne. Źródła światła stosowane w medycynie i ich własności: źródła termiczne, lampy fluorescencyjne, diody elektroluminescencyjne, lasery. Przykłady zastosowań światła w medycynie: oddziaływanie światła z materią biologiczną, zastosowania laserów w medycynie, spektroskopia UV, VIS i ramanowska, koherencyjna tomografia optyczna, magnetometria optyczna.</p> <p>3. Metody rezonansowe NMR i EPR.</p> <p>a. Energia dipola magnetycznego w polu magnetycznym (klasycznie), operator krętu i komutowanie jego składowych. Moment magnetyczny elektronu, energia elektronu w polu B, zjawisko elektronowego rezonansu paramagnetycznego, spektrometr EPR, specyfika techniki pomiarowej EPR, pasmo X, pasmo Q. Moment magnetyczny jądra atomowego, energia jądrowego momentu magnetycznego w polu magnetycznym, izotopy NMR w badaniach biofizycznych, paramagnetyzm jądrowy, magnetyzacja jądrowa, wzór Langevina-Curie, klasyczny obraz magnetycznego rezonansu jądrowego (precesja Larmora, równanie ruchu magnetyzacji jądrowej w laboratoryjnym i w wirującym układzie odniesienia, pole magnetyczne w wirującym układzie odniesienia). Impuls NMR. Impulsowy spektrometr NMR. Funkcja zaniku swobodnej precesji. Równania Blocha. Historia badań NMR.</p> <p>b. Spektroskopia EPR. Oddziaływania nadsubtelne (oddziaływanie dipolowo-dipolowe, oddziaływanie skalarne). Hamiltonian spinowy atomu wodoru, schemat poziomów energetycznych i widmo EPR atomu wodoru (w zerowym rzędzie rachunku zaburzeń, w pierwszym rzędzie rachunku zaburzeń i w drugim rzędzie rachunku zaburzeń). Struktura nadsubtelna widma EPR dla jąder o spinie $I = 1$, $I = 3/2$, $I = 5/2$ (zastosowanie w badaniach biofizycznych). Doświadczalne wyznaczanie wartości g_0 i B_0. Oddziaływania nadsubtelne z wieloma jądrami (dwa, trzy i n równocennych jąder $I = 1/2$, dwa równocenne jądra $I = 1$, dwa nierównocenne jądra $I = 1/2$). Widma EPR układów zorientowanych, efektywny hamiltonian spinowy (elektronowy człon zeemanowski, oddziaływanie spin elektronowy - spin elektronowy, człon struktury nadsubtelnej, jądrowe oddziaływanie kwadrupolowe, jądrowe oddziaływanie zeemanowskie), doświadczalne wyznaczanie tensora g. Widma EPR proszków (i roztworów zmrożonych). Wolne rodniki (chemiczne, elektrochemiczne metody wytwarzania, powstawanie rodników pod wpływem naświetlania, metody wytwarzania i pomiaru krótko żyjących rodników). Znaczniki spinowe (zastosowanie w badaniach biofizycznych).</p> <p>c. Spektroskopia NMR. Zanik swobodnej precesji. Fourierowska spektroskopia MRJ, linia NMR dla cieczy. Przesunięcie chemiczne (tensor ekranowania, stała ekranowania chemicznego. Przegląd oddziaływań (oddziaływanie dipolowo-dipolowe, oddziaływanie skalarne dwóch spinów jądrowych). NMR jako metoda analityczna, wzorce używane w spektroskopii NMR, odsprężanie homojądrowe i heterojądrowe, pomiar stężenia substancji w roztworze, niwelowanie zbyt silnego sygnału NMR od rozpuszczalnika, skala czasowa procesów dynamiki molekularnej w NMR, wymiana chemiczna magnetyzacji w próbce NMR (widmo cieczowe w obecności wymiany), pomiar wartości pH metodą NMR. Linia NMR dla ciał stałych (zastosowania w układach biologicznych). Linie homogenne a linie heterogenne. Badanie linii NMR metodą momentów. Hamiltonian dipolowy (widmo dipolowe dla próbki proszkowej - dublet Pake'a). Analiza zaniku swobodnej precesji funkcją Gaussa, funkcją Abrahama i transformatą Fouriera proszkowego dubletu Pake'a. Wirowanie pod kątem magicznym (spektroskopia MAS). Zlokalizowana spektroskopia NMR, in vivo.</p> <p>d. Relaksometria NMR. Magnetyczna relaksacja jądrowa (relaksacja spinowo-sieciowa, Rozwiązanie relaksacyjnej części równań Blocha dla próbki homogennej i dla próbki heterogennej. Funkcja autokorelacji i czas korelacji ruchów molekularnych. Zależność temperaturowa czasu korelacji ruchów molekularnych. Związek między czasem korelacji ruchów molekularnych a T_1 oraz T_2. Zakres ruchliwości molekularnej oraz wartości czasów relaksacji dla wybranych tkanek ciała ludzkiego. Pomiar czasu relaksacji spinowo-sieciowej (metoda inwersji magnetyzacji, metoda nasyceniowa). Pomiar czasu relaksacji spinowo-spinowej (echo spinowe, metoda CPMG). Pomiar czasu relaksacji T_1. Dwuwymiarowa spektroskopia NMR w domenie czasu. Pomiar współczynnika dyfuzji metodą echa spinowego. Wymiana spinowa, relaksacja jądrowa w obecności wymiany spinowej. Spektroskopia relaksacyjna. Transfer magnetyzacji. NMR-MOUSE.</p> <p>e. Tomografia magnetyczno-rezonansowa. Transformata Fouriera impulsu NMR. Zasada selektywnego wzbudzenia. Kodowanie fazy, kodowanie częstości. Sekwencja pomiarowa tomografii magnetyczno-rezonansowej, technika echa spinowego (zastosowanie do tomografii czaszki). Oddziaływanie pól magnetycznych wytwarzanych przez tomograf NMR z otoczeniem (dopuszczalne wartości czynników oddziałujących oraz zagrożenia pacjenta podczas badania tomografii NMR). Techniki skracające czas badania w tomografii MRI, środki kontrastujące w tomografii MRI (Gd DTPA). Angiografia w tomografii MRI. Zastosowania medyczne tomografii MRI (ośrodkowy układ nerwowy, układ mięśniowo-szkieletowy, klatka piersiowa, narządy jamy brzusznej). Czynnościowa tomografia (f-MRI) (metoda BOLD) i jej zastosowania (badania osób wielojęzycznych, badania stanów emocjonalnych).</p> <p>4. Nanotechnologie. Metody mikroskopowe badania układów biologicznych z nanometrową zdolnością rozdzielczą. Mikroskopia bliskiego pola i z sonda próbującą - historia odkrycia i zasady działania. Mody pracy mikroskopu AFM. Podstawowe oddziaływania ostrza z powierzchnią - specyfika pracy w roztworach wodnych. Zasady pracy mikroskopu AFM w modzie kontaktowym, pomiary sił lateralnych. Mikroskopia 3D AFM - obrazowanie materiału biologicznego, preparatyka, dobór dźwigni (sondy) AFM do badań biomedycznych. Metody fluorescencyjne: obrazowanie fluorescencyjne, sondy fluorescencyjne, FRET. Kropki kwantowe jako przykład kwantowego efektu rozmiarowego. Wytwarzanie, właściwości i zastosowania kropek kwantowych i innych nanocząstek w diagnostyce medycznej. Metody funkcjonalizacji biologicznej kropek kwantowych. Badanie właściwości elastycznych błon i struktur biologicznych metodą nanoindentacji ostrzem AFM model Sneddona. Wyznaczanie rodzaju oddziaływania międzymolekularnego na podstawie pomiaru krzywych siła odległość. Spektroskopia sił, model Bella, opis Evansa i Ritchie'go. Badanie oddziaływań pomiędzy białkami układu immunologicznego metodą spektroskopii sił. Biosensor mechaniczny działający w oparciu o pomiar wygięcia belki, równanie Stoney'a. Funkcjonalizacja powierzchni czynnej biosensora. Zastosowanie nanocząstek w medycynie (terapia przeciwnowotworowa, transport leków), pojęcie toksyczności nanocząstek - nowe wyzwania nano-medycyny.</p> <p>5. Podstawy spektrometrii mas. Analiza mas w polu magnetycznym, analizator kwadrupolowy, metoda czasu przelotu. Metody jonizacji atomów i molekuł, wtórna emisja jonowo-jonowa, desorpcja laserowa. Spektrometria masowa jonów wtórnych z analizatorem czasu przelotu TOF-SIMS, budowa spektrometru, statyczny i dynamiczny tryb pracy, efekt matrycowy, obrazowanie 2D i 3D. Porównanie parametrów analizatorów masowych. Technika MALDI.</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
----	--	--------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład		Zaliczenie testu jednokrotnego wyboru powyżej 50 %, /65 %/, 80 % na oceny odpowiednio 3,4 i 5.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw fizyki z zakresu elektromagnetyzmu, optyki, fizyki jądrowej i mechaniki kwantowej

Pracownia Metod Fizycznych Biologii I
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1100.5cd02f1130882.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 90</p>	<p>Liczba punktów ECTS 7.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie z różnymi technikami pomiarowymi i obsługą zaawansowanej aparatury naukowej/pomi
C2	zapoznanie studentów z urządzeniami pomiarowymi używanymi w wyżej wymienionych technikach
C3	wyrobienie umiejętności metodycznego prowadzenia pomiarów
C4	nauka stawiania i weryfikacji hipotez naukowych
C5	nauka opracowania i prezentacji wyników pomiarów w formie plakatów i artykułów naukowych zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student poznaje podstawowe metody badawcze stosowane we współczesnej biofizyce i rozumie procesy fizyczne wykorzystywane w tych metodach.	BFI_K1_W01, BFI_K1_W03, BFI_K1_W05, BFI_K1_W10	zaliczenie na ocenę, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	prawidłowo sformułować problem, przygotować plan eksperymentu/pomiarów i przeprowadzić je zgodnie z regułami sztuki, zanalizować otrzymane wyniki i wskazać źródła błędów oraz wyznaczyć niepewności pomiarowe. Potrafi także napisać sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów w formie publikacji naukowej i zaprezentować je w formie plakatu konferencyjnego.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U02, BFI_K1_U03, BFI_K1_U07, BFI_K1_U08, BFI_K1_U09	zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student rozumie konieczność współpracy dla osiągnięcia zakładanych celów oraz konieczność rzetelnego wykonywania pomiarów wraz z ich dokumentacją.	BFI_K1_K01, BFI_K1_K02, BFI_K1_K03	zaliczenie na ocenę, raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	90	
przygotowanie raportu	30	
rozwiązywanie zadań	5	
analiza i przygotowanie danych	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 200	ECTS 7.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Metody fizyki jądrowej - badanie właściwości promieniowania alfa, beta i gamma oraz ich zastosowania w diagnostyce i terapii medycznej	W1, U1, K1
2.	Metody optyczne wykorzystywane w biofizyce - mikroskopia optyczna, szczypce optyczne, spektroskopia absorpcyjna i emisyjna atomów i molekuł	W1, U1, K1
3.	Metody obrazowania i analizy materiałów biologicznych - dyfraktometria rentgenowska, mikroskopia optyczna, mikroskopia sił atomowych, magnetyczny rezonans jądrowy	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, dyskusja, udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę, raport	zdobycie co najmniej 4kpt/10pkt jako średnia z 4 wykonanych ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Warunkiem rozpoczęcia zajęć w Pracowni Metod Fizycznych Biologii jest

1. Zaliczenie I Pracowni Fizycznej (cz. 1 i 2) oraz
2. znajomość materiału z następujących kursów poprzedzających: Podstawy Fizyki (Mechanika, Budowa Materii, Elektryczność i Magnetyzm, Optyka i Termodynamika).
3. Studenci zobowiązani są dodatkowo do przedstawienia zaświadczenia lekarskiego stwierdzającego ich zdolność (lub niezdolność) do pracy z promieniowaniem jonizującym.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biofizyka II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1200.5cac67be8c277.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Ugruntowanie wiedzy studentów z zakresu biofizycznego opisu układów biologicznych w stanie równowagi i zapoznanie studentów z opisem układów biologicznych w stanach nierównowagowych.
C2	Zapoznanie studentów z biofizycznym opisem układów biologicznych na poziomie struktur tkankowych, narządów i całych organizmów.
C3	Uświadomienie studentom roli mechanizmów regulacyjnych w złożonych układach biologicznych.
C4	Wyrobienie umiejętności wykorzystania praw fizyki do opisu i ilościowej analizy funkcjonowania złożonych układów biologicznych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	dysponuje wiedzą z zakresu fizyki klasycznej i kwantowej umożliwiającą biofizyczny opis układów biologicznych na poziomie tkankowym, narządowym i całych układów biologicznych.	BFI_K1_W01, BFI_K1_W02, BFI_K1_W03	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
W2	dysponuje rozszerzoną wiedzą z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi w biofizyce.	BFI_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
W3	dysponuje rozszerzoną wiedzą w zakresie biofizyki molekularnej i w zakresie fizyki medycznej	BFI_K1_W09, BFI_K1_W10	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
W4	posiada wiedzę o wybranych metodach eksperymentalnych stosowanych w biofizyce.	BFI_K1_W08, BFI_K1_W09	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
W5	posiada wiedzę umożliwiającą odpowiednie określenie priorytetów służące planowaniu i realizacji określonego przez siebie lub innych zadania badawczego w zakresie biofizyki.	BFI_K1_W08, BFI_K1_W09, BFI_K1_W10	egzamin pisemny
W6	jest świadom poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych i ciągłego pogłębiania wiedzy.	BFI_K1_W11	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się zaawansowanymi metodami matematycznymi w biofizyce, posiada umiejętność opisu matematycznego zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych oraz zdolność abstrakcyjnego rozumienia problemów z zakresu biofizyki.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U04, BFI_K1_U08, BFI_K1_U09	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
U2	wykorzystać podstawowe techniki eksperymentalne stosowane w biofizyce molekularnej i w fizyce medycznej i dokonać krytycznej oceny wyników badań.	BFI_K1_U02, BFI_K1_U04, BFI_K1_U07	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
U3	planować i wykonywać badania biofizyczne (eksperymentalne bądź teoretyczne) dla różnych układów biologicznych oraz analizować ich wyniki.	BFI_K1_U02	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
U4	interpretować zjawiska i procesy zachodzące w układach biologicznych o różnym stopniu złożoności na gruncie podstawowych praw fizyki.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U04	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
U5	potrafi uczyć się samodzielnie.	BFI_K1_U12	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dysponuje podstawową wiedzą dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną.	BFI_K1_K04, BFI_K1_K06	egzamin pisemny
K2	potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i etyczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz wykazuje związaną z tym odpowiedzialność.	BFI_K1_K02, BFI_K1_K06	egzamin pisemny
K3	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu biofizyka.	BFI_K1_K01, BFI_K1_K03	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
rozwiązywanie zadań problemowych	45	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
przygotowanie do egzaminu	30	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 147	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Biofizyczny opis metod biologii molekularnej na przykładzie różnych technik wirowania i elektroforezy oraz cytometrii przepływowej. 2. Elementy termodynamiki nierównowagowej I. Podstawowe założenia i definicje, współczynniki fenomenologiczne, procesy proste i krzyżowe. 3. Elementy termodynamiki nierównowagowej II. Opis dyfuzji jonów przez błonę, dyfuzji sprężonej i osmozy. Równanie Kedema i Katchalskiego. 4. Transport aktywny przez błony. Opis na gruncie termodynamiki nierównowagowej, pompa sodowo-potasowa. 5. Przejścia fazowe w układach biologicznych. Zarys teorii krystalizacji, transformacja helisa-łańcuch, metody produkcji kryształów białek. 6. Kontrola i sterowanie w układach biologicznych I. Przykłady na poziomie komórkowym i narządowym, poziom Ca w cytoplazmie, glikoliza, ilościowy opis sterowania w układach fizycznych, sprzężenie zwrotne. 7. Kontrola i sterowanie w układach biologicznych II. Zegar izochroniczny, dyskretny model wzrostu populacji, deterministyczny chaos. 8. Reakcje oscylacyjne – reakcja Biełousowa i Żabotyńskiego. Quazi-periodyczność, model Lotki i Volterra, model reakcji Biełousowa i Żabotyńskiego. 9. Opis odpowiedzi immunologicznej - chemotaksja. Mechanizm odpowiedzi immunologicznej, termografia w ocenie testów skórnych, model chemotaksji. 10. Komórka mięśniowa – opis biofizyczny. Budowa i działanie sarkomeru, Metody pomiaru skurczu izotonicznego i izomerycznego, model Hilla. 11. Zmysł słuchu - biofizyczny opis działania ludzkiego ucha. Budowa i fizyczny opis ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego, ślimak jako detektor częstotliwości, model położeniowy i czasowy. 12. Zmysł wzroku - biofizyczny opis mechanizmu widzenia. Budowa układu optycznego oka, mechanizm działania czopków i pręcików, widzenie barw, wady wzroku i ich korekcja. 13. Pola elektromagnetyczne – oddziaływanie na złożone układy biologiczne. Równania Maxwella dla układów biologicznych, modele elektryczne tkanki, model Debye'a, fale radiowe i mikrofałe. 14. Radio-biofizyka – oddziaływanie promieniowania jonizujące na układy biologiczne. Oddziaływanie z układami biologicznymi, opis dozymetryczny, modele mikroskopowe, podstawy radioterapii. 15. Wybrane metody eksperymentalne biofizyki - elektronowy rezonans paramagnetyczny i jądrowy rezonans magnetyczny w badaniach układów biologicznych. Podstawy fizyczne, techniki pomiarów spektroskopowych, przykłady zastosowań do badań układów biologicznych. 	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
----	--	--

2.	<p>Ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza rozwiązań równań na płaszczyźnie fazowej. Analiza fourierowska. 2. Wirówka (równanie Svedberga) i elektroforeza - przeliczenia przykładów. 3. Obliczenia termodynamiczne (entropia, entalpia, entalpia swobodna, potencjał chemiczny), zależność potencjału chemicznego od ciśnienia, potencjał chemiczny wody w roztworze wodnym. 4. Termodynamika nierównowagowa. Modyfikacja równania Nernsta, termodyfuzja, transport jonów i cząsteczek przez błonę, energetyka transportu na przykładzie nerki. 5. Transport aktywny - budowa pompy sodowo potasowej, transport wapnia w komórce. 6. Dyfrakcja rentgenowska dla monokryształu, badanie struktury białek, przejście helisa-łańcuch. 7. Mechanizmy regulacji w układach biologicznych (oscylacje poziomu glukozy), sprzężenie zwrotne, chaos deterministyczny - zadanie komputerowe. 8. Reakcje oscylacyjne w układach biologicznych - przeliczenie przykładów dla wybranych układów biologicznych. 9. Odpowiedź immunologiczna, radio-immunologia, opis reakcji alergicznej. 10. Ucho, modele biofizyczne ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego, podstawy fizyczne metod diagnostycznych. 11. Oko, układ optyczny oka, diagnostyka i korekcja wzroku, widzenie barwne. 12. Prądy elektryczne w układach biologicznych, elektrody powierzchniowe, elektrodiagnostyka i elektroterapia. 13. Działanie pól elektrycznych i magnetycznych (stałych i zmiennych) na wybrane układy biologiczne, współczynnik absorpcji właściwej - SAR. 14. Promieniowanie jonizujące - modele oddziaływania promieniowania na poziomie komórkowym i tkankowym. Obliczenia dozymetryczne. 15. Kolokwium. 	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U4, U5
----	--	--------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin pisemny obejmuje 8 pytań (omówienie wybranych zagadnień i rozwiązanie problemów rachunkowych). Pytania oceniane będą w skali (0 - 10) punktów. Ocena jest ustalana przez zsumowanie punktów z poszczególnych pytań. Kryteria ocen: < 32 - ndst, 32 - 38 - dst, 39 - 46 - +dst, 47 - 55 - db, 56 - 64 - +db, > 64 - bdb. Egzamin w II terminie jest przeprowadzany w identycznym trybie i z zastosowaniem identycznych kryteriów jak w I terminie.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Zaliczenie ćwiczeń wymaga spełnienia kryteriów obecności oraz rozwiązanie minimum 50% zadań na kolokwium zaliczeniowym.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu "Biofizyka I". Obowiązkowa obecność na ćwiczeniach.

Metody fizyczne w biologii i medycynie II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1200.5cd02f11c99c7.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Wykład "Metody Fizyczne w Biologii i Medycynie" jest historycznie, obok Pracowni Specjalistycznej na II stopniu nauczania, podstawowym kursem dla kierunku Biofizyka. Idea wykładu, pochodząca od Prof. Andrzeja Hrynkiewicza, inicjatora powstania specjalności Fizyka Medyczna na naszej Uczelni, polega na tym, że jest to wykład "składany", prowadzony przez specjalistów wykorzystujących omawiane metody w swojej bieżącej pracy naukowej. Celem kursu jest zaznajomienie studentów 3 roku specjalności Fizyka Medyczna i Biofizyka Molekularna z teoretycznymi podstawowymi technik badawczych w stopniu umożliwiającym obsługę skomplikowanej aparatury w laboratoriach naukowo-badawczych oraz diagnostycznych, a także przydatnych na studiach magisterskich.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	1. Dysponuje wiedzą z zakresu fizyki klasycznej i kwantowej umożliwiającą rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie oraz wykorzystywania praw przyrody w technice i życiu codziennym	BFI_K1_W01, BFI_K1_W02, BFI_K1_W03, BFI_K1_W08, BFI_K1_W09	egzamin pisemny
W2	2. Dysponuje wiedzą z zakresu nauk biologicznych umożliwiającą dokonywanie opisu i interpretacji zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie żywej.	BFI_K1_W01, BFI_K1_W02, BFI_K1_W03, BFI_K1_W06, BFI_K1_W09	egzamin pisemny
W3	3.: Dysponuje podstawową wiedzą z zakresu medycyny, niezbędną do zastosowań w biofizyce molekularnej lub fizyce medycznej	BFI_K1_W01, BFI_K1_W03, BFI_K1_W06, BFI_K1_W07, BFI_K1_W08, BFI_K1_W09	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	1. Posiada umiejętność pomiaru, wyznaczania wielkości fizycznych i chemicznych, przeprowadzania analizy statystycznej oraz krytycznej oceny wiarygodności wyników oznaczeń.	BFI_K1_U04, BFI_K1_U07	egzamin pisemny
U2	2. Potrafi planować i wykonywać proste badania (eksperymentalne bądź teoretyczne) oraz analizować ich wyniki	BFI_K1_U01, BFI_K1_U07, BFI_K1_U08	egzamin pisemny
U3	3. Potrafi uczyć się samodzielnie	BFI_K1_U12	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	1. Jest świadom poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	BFI_K1_K01, BFI_K1_K03	egzamin pisemny
K2	2. Prawidłowo identyfikuje problemy badawcze z zakresu biofizyki i fizykomedycznej	BFI_K1_K01, BFI_K1_K06	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
przygotowanie do egzaminu	60	
przeprowadzenie badań literaturowych	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>1. Dyfrakcyjne badania strukturalne kryształów i materii miękkiej. Analiza lokalnego uporządkowania ze struktury subtelnej progno absorpcji prom. X (XAFS). Spektro-mikro-skopia XAFS za pomocą miękkiego prom. X. Spektro-mikro-skopia fotoelektronów (ESCA). Porównanie technik analizujących powierzchniowo oddziaływania biomolekularne. Laboratoria biomedyczne na układach scalonych</p> <p>2. Metody optyczne. Podstawy mikroskopii optycznej (parametry układów optycznych, wady układów optycznych, budowa mikroskopu, techniki poprawy kontrastu - wywabianie), Współczesne metody mikroskopowe (mikroskopia ciemnego pola, mikroskopia polaryzacyjna, mikroskopia z kontrastem fazowym, mikroskopia fluorescencyjna, mikroskopia konfokalna), Mikroskopia superzdolności rozdzielczej (zdolność rozdzielcza a transformata Fouriera, mikroskopia bliskiego pola, technika STED, technika RESOLFT, technika PALM), Mikroskopia molekularna (technika FRET, technika FLIM). Fotomanipulacja, szczytce optyczne. Źródła światła stosowane w medycynie i ich własności: źródła termiczne, lampy fluorescencyjne, diody elektroluminescencyjne, lasery. Przykłady zastosowań światła w medycynie: oddziaływanie światła z materią biologiczną, zastosowania laserów w medycynie, spektroskopia UV, VIS i ramanowska, koherencyjna tomografia optyczna, magnetometria optyczna.</p> <p>3. Metody rezonansowe NMR i EPR. a. Energia dipola magnetycznego w polu magnetycznym (klasycznie), operator krętu i komutowanie jego składowych. Moment magnetyczny elektronu, energia elektronu w polu B, zjawisko elektronowego rezonansu paramagnetycznego, spektrometr EPR, specyfika techniki pomiarowej EPR, pasmo X, pasmo Q. Moment magnetyczny jądra atomowego, energia jądrowego momentu magnetycznego w polu magnetycznym, izotopy NMR w badaniach biofizycznych, paramagnetyzm jądrowy, magnetyzacja jądrowa, wzór Langevina-Curie, klasyczny obraz magnetycznego rezonansu jądrowego (precesja Larmora, równanie ruchu magnetyzacji jądrowej w laboratoryjnym i w wirującym układzie odniesienia, pole magnetyczne w wirującym układzie odniesienia). Impuls NMR. Impulsowy spektrometr NMR. Funkcja zaniku swobodnej precesji. Równania Blocha. Historia badań NMR. b. Spektroskopia EPR. Oddziaływania nadsubtelne (oddziaływanie dipolowo-dipolowe, oddziaływanie skalarnie). Hamiltonian spinowy atomu wodoru, schemat poziomów energetycznych i widmo EPR atomu wodoru (w zerowym rzędzie rachunku zaburzeń, w pierwszym rzędzie rachunku zaburzeń i w drugim rzędzie rachunku zaburzeń). Struktura nadsubtelna widma EPR dla jąder o spinie $I = 1$, $I = 3/2$, $I = 5/2$ (zastosowanie w badaniach biofizycznych). Doświadczalne wyznaczenie wartości g_0 i B0. Oddziaływania nadsubtelne z wieloma jądrami (dwa, trzy i n równocennych jąder $I = 1/2$, dwa równocenne jądra $I = 1$, dwa nierównocenne jądra $I = 1/2$). Widma EPR układów zorientowanych, efektywny hamiltonian spinowy (elektronowy człon zeemanowski, oddziaływanie spin elektronowy - spin elektronowy, człon struktury nadsubtelnej, jądrowe oddziaływanie kwadrupolowe, jądrowe oddziaływanie zeemanowskie), doświadczalne wyznaczenie tensora g. Widma EPR proszków (i roztworów zmrożonych). Wolne rodniki (chemiczne, elektrochemiczne metody wytwarzania, powstawanie rodników pod wpływem naświetlania, metody wytwarzania i pomiaru krótko żyjących rodników). Znaczniki spinowe (zastosowanie w badaniach biofizycznych). c. Spektroskopia NMR. Zanik swobodnej precesji. Fourierska spektroskopia MRJ, linia NMR dla cieczy. Przesunięcie chemiczne (tensor ekranowania, stała ekranowania chemicznego. Przegląd oddziaływań (oddziaływanie dipolowo-dipolowe, oddziaływanie skalarnie dwóch spinów jądrowych). NMR jako metoda analityczna, wzorce używane w spektroskopii NMR, odsprzęganie homojądrowe i heterojądrowe, pomiar stężenia substancji w roztworze, niwelowanie zbyt silnego sygnału NMR od rozpuszczalnika, skala czasowa procesów dynamiki molekularnej w NMR, wymiana chemiczna magnetyzacji w próbce NMR (widmo cieczowe w obecności wymiany), pomiar wartości pH metodą NMR. Linia NMR dla ciał stałych (zastosowanie w układach biologicznych). Linie homogenne a linie heterogenne. Badanie linii NMR metodą momentów. Hamiltonian dipolowy (widmo dipolowe dla próbki proszkowej - dublet Pake'a). Analiza zaniku swobodnej precesji funkcją Gaussa, funkcją Abrahama i transformatą Fouriera proszkowego dubletu Pake'a. Wirowanie pod kątem magicznym (spektroskopia MAS). Zlokalizowana spektroskopia NMR, in vivo. d. Relaksometria NMR. Magnetyczna relaksacja jądrowa (relaksacja spinowo-sieciowa, Rozwiązanie relaksacyjnej części równań Blocha dla próbki homogennej i dla próbki heterogennej. Funkcja autokorelacji i czas korelacji ruchów molekularnych. Zależność temperaturowa czasu korelacji ruchów molekularnych. Związek między czasem korelacji ruchów molekularnych a T1 oraz T2. Zakres ruchliwości molekularnej oraz wartości czasów relaksacji dla wybranych tkanek ciała ludzkiego. Pomiar czasu relaksacji spinowo-sieciowej (metoda inwersji magnetyzacji, metoda nasyceniowa). Pomiar czasu relaksacji spinowo-spinowej (echo spinowe, metoda CPMG). Pomiar czasu relaksacji T1. Dwuwymiarowa spektroskopia NMR w domenie czasu. Pomiar współczynnika dyfuzji metodą echa spinowego. Wymiana spinowa, relaksacja jądrowa w obecności wymiany spinowej. Spektroskopia relaksacyjna. Transfer magnetyzacji. NMR-MOUSE. e. Tomografia magnetyczno-rezonansowa. Transformata Fouriera impulsu NMR. Zasada selektywnego wzbudzenia. Kodowanie fazy, kodowanie częstości. Sekwencja pomiarowa tomografii magnetyczno-rezonansowej, technika echa spinowego (zastosowanie do tomografii czaszki). Oddziaływanie pól magnetycznych wytwarzanych przez tomograf NMR z otoczeniem (dopuszczalne wartości czynników oddziałujących oraz zagrożenia pacjenta podczas badania tomografii NMR). Techniki skracające czas badania w tomografii MRI, środki kontrastujące w tomografii MRI (Gd DTPA). Angiografia w tomografii MRI. Zastosowania medyczne tomografii MRI (ośrodkowy układ nerwowy, układ mięśniowo-szkieletowy, klatka piersiowa, narządy jamy brzusznej). Czynniciowa tomografia (f-MRI) (metoda BOLD) i jej zastosowania (badania osób wielojęzycznych, badania stanów emocjonalnych).</p> <p>4. Nanotechnologie. Metody mikroskopowe badania układów biologicznych z nanometrową zdolnością rozdzielczą. Mikroskopia bliskiego pola i z sonda próbująca - historia odkrycia i zasady działania. Mody pracy mikroskopu AFM. Podstawowe oddziaływania ostrza z powierzchnią - specyfika pracy w roztworach wodnych. Zasady pracy mikroskopu AFM w modzie kontaktowym, pomiary sił lateralnych. Mikroskopia 3D AFM - obrazowanie materiału biologicznego, preparatyka, dobór dźwigni (sondy) AFM do badań biomedycznych. Metody fluorescencyjne: obrazowanie fluorescencyjne, sondy fluorescencyjne, FRET. Krople kwantowe jako przykład kwantowego efektu rozmiarowego. Wytwarzanie, właściwości i zastosowania kropek kwantowych i innych nanocząstek w diagnostyce medycznej. Metody funkcjonalizacji biologicznej kropek kwantowych. Badanie właściwości elastycznych błon i struktur biologicznych metodą nanoindentacji ostrzem AFM model Sneddon. Wyznaczanie rodzaju oddziaływania międzymolekularnego na podstawie pomiaru krzywizny siła odległość. Spektroskopia sił, model Bella, opis Evansa i Ritchie'go. Badanie oddziaływań pomiędzy białkami układu immunologicznego metodą spektroskopii sił. Biosensor mechaniczny działający w oparciu o pomiar wygięcia belki, równanie Stoney'a. Funkcjonalizacja powierzchni czynnej biosensora. Zastosowanie nanocząstek w medycynie (terapia przeciwnowotworowa, transport leków), pojęcie toksyczności nanocząstek - nowe wyzwania nano-medycyny.</p> <p>5. Podstawy spektrometrii mas. Analiza mas w polu magnetycznym, analizator kwadrupolowy, metoda czasu przelotu. Metody jonizacji atomów i molekuł, wtórna emisja jonowo-jonowa, desorpcja laserowa. Spektrometria masowa jonów wtórnych z analizatorem czasu przelotu TOF-SIMS, budowa spektrometru, statyczny i dynamiczny tryb pracy, efekt matrycowy, obrazowanie 2D i 3D. Porównanie parametrów analizatorów masowych. Technika MALDI.</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zaliczenie testu jednokrotnego wyboru powyżej 50 %, /65 %/, 80 % na oceny odpowiednio 3,4 i 5.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw fizyki z zakresu elektromagnetyzmu, optyki, fizyki jądrowej i mechaniki kwantowej.

Pracownia Metod Fizycznych Biologii II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1200.5cd02f11e7723.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 90</p>	<p>Liczba punktów ECTS 7.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	wyrobienie umiejętności metodycznego prowadzenia pomiarów fizycznych,
C2	zapoznanie z różnymi technikami pomiarowymi i obsługą zaawansowanej aparatury naukowej/pomiarowej
C3	nauka stawiania i weryfikacji hipotez naukowych
C4	nauka opracowania i prezentacji wyników pomiarów w formie plakatów i artykułów naukowych zgodnie z obowiązującymi zasadami

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student poznaje podstawowe metody badawcze stosowane we współczesnej biofizyce i rozumie procesy fizyczne wykorzystywane w tych metodach.	BFI_K1_W01, BFI_K1_W03, BFI_K1_W05, BFI_K1_W10	zaliczenie na ocenę, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	prawidłowo sformułować problem, przygotować plan eksperymentu/pomiarów i przeprowadzić je zgodnie z regułami sztuki, zanalizować otrzymane wyniki i wskazać źródła błędów oraz wyznaczyć niepewności pomiarowe. Potrafi także napisać sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów w formie publikacji naukowej i zaprezentować je w formie plakatu konferencyjnego.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U02, BFI_K1_U03, BFI_K1_U07, BFI_K1_U08, BFI_K1_U09	zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student rozumie konieczność współpracy dla osiągnięcia zakładanych celów oraz konieczność rzetelnego wykonywania pomiarów wraz z ich dokumentacją.	BFI_K1_K01, BFI_K1_K02, BFI_K1_K03	zaliczenie na ocenę, raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	90	
przygotowanie raportu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
analiza i przygotowanie danych	30	
rozwiązywanie zadań	5	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 200	ECTS 7.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
------------	--------------------------	--

1.	Metody fizyki jądrowej - badanie właściwości promieniowania alfa, beta i gamma oraz ich zastosowania w diagnostyce i terapii medycznej	W1, U1, K1
2.	Metody optyczne wykorzystywane w biofizyce - mikroskopia optyczna, szczypce optyczne, spektroskopia absorpcyjna i emisyjna atomów i molekuł	W1, U1, K1
3.	Metody obrazowania i analizy materiałów biologicznych - dyfraktometria rentgenowska, mikroskopia optyczna, mikroskopia sił atomowych, magnetyczny rezonans jądrowy	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę, raport	zdobycie co najmniej 4pkt/10pkt jako średnia punktów z 4 wykonanych ćwiczeń oraz wykonanie plakatu z wybranego i zaliczonego ćwiczenia

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

1. Warunkiem rozpoczęcia zajęć w Pracowni Metod Fizycznych Biologii jest zaliczenie I Pracowni Fizycznej oraz
2. znajomość materiału z następujących kursów poprzedzających: Podstawy Fizyki (Mechanika, Budowa Materii, Elektryczność i Magnetyzm, Optyka i Termodynamika).
3. Studenci zobowiązani są dodatkowo do przedstawienia zaświadczenia lekarskiego stwierdzającego ich zdolność (lub niezdolność) do pracy z promieniowaniem jonizującym.

Seminarium dyplomowe
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1200.5ca756b2af3d0.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Seminarium dyplomowe ma na celu pogłębienie znajomości zagadnień związanych z badaniami biofizycznymi i biomedycznymi oraz nabycie umiejętności samodzielnego przygotowania i referowania tematyki z zakresu biofizyki i fizyki medycznej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zagadnienia wymagane w realizacji jego/jej pracy dyplomowej.	BFI_K1_W01, BFI_K1_W02, BFI_K1_W03	prezentacja

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	współpracować z koleżankami lub kolegami z grupy przy przygotowaniu referatów seminaryjnych i samodzielnie wyszukiwać informacje na temat referowanego zagadnienia oraz rozumie potrzebę popularyzacji.	BFI_K1_U07, BFI_K1_U08, BFI_K1_U09	prezentacja
U2	przedstawić wyniki badań własnych w postaci referatu/prezentacji zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.	BFI_K1_U10	prezentacja
U3	w jasny sposób zaprezentować słuchaczom zdobytą wiedzę i w sposób popularny przedstawić aktualne zagadnienia związane z biofizyką i pokrewnymi dziedzinami.	BFI_K1_U10	prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, rozumie konieczność rzetelnego i terminowego wykonywania zadań	BFI_K1_K02	prezentacja
K2	student jest gotów odpowiednio określać priorytety służące planowaniu i realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	BFI_K1_K03, BFI_K1_K04	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	60	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
------------	--------------------------	--

1.	<p>Seminarium dyplomowe, prowadzone w semestrze zimowym w wymiarze 30 godzin, przeznaczone jest dla studentów III roku studiów I stopnia Biofizyki. Jego celem jest pogłębienie znajomości teoretycznych i doświadczalnych aspektów związanych z badaniami biofizycznymi lub biomedycznymi oraz nabycie umiejętności samodzielnego przygotowania i referowania wybranych zagadnień z zakresu współczesnej biofizyki i fizyki medycznej. W ramach seminarium studenci mają możliwość wyboru interesujących ich tematów ale wymaga to zgody i konsultacji z prowadzącym zajęcia, który ustala ogólny zakres prezentowanego materiału. Poszczególne prezentacje przygotowywane są przez pojedyncze osoby lub w parach w zależności od zawartości merytorycznej danego zagadnienia i czasu jaki jest do dyspozycji w taki sposób aby dać szansę referowania wszystkim studentom biorącym udział w zajęciach. Preferowane jest przygotowanie prezentacji przy użyciu udostępnionego programu MS Power Point. Przykładowymi tematami seminariów są między innymi zastosowanie do badań lub terapii następujących technik jak: tomografia komputerowa i MRJ oraz PET, ultrasonografia, spektroskopia mössbauerowska, zastosowanie technik jądrowych w terapii chorób nowotworowych w tym terapii gamma oraz terapii hadronowej, zastosowanie spektroskopii sił atomowych do badania adhezji w układzie białko-lektyna etc. Oryginalnym tematem seminarium jest także zapoznanie się z działaniem interfejsów mózg-komputer(ang.brain-computer interface, BCI) kiedy to odpowiednio zaprogramowany komputer może umożliwić, bez pośrednictwa mięśni, komunikację z otoczeniem (przepisanie tekstów) lub sterowanie urządzeniami, np. kontrolę oświetlenia, telewizora itp. Równie interesującym tematem jest zastosowanie ciecze magnetycznych w służbie medycyny.</p>	W1, U1, U2, U3, K1, K2
----	--	------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, dyskusja, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	wygłoszenie dwóch seminariów, dostarczenie plakatu, zbioru .ppt., obecność na seminariach kolegów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wstępnych wymagań.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Licencjacki projekt badawczy lub esej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIBFIS.1200.5cd02f1218118.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć projekt: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student pozna podstawowe zasady przygotowania i pisanie pracy naukowej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zasady pisania krótkich prac naukowych.	BFI_K1_W01, BFI_K1_W02, BFI_K1_W03, BFI_K1_W04, BFI_K1_W05, BFI_K1_W10, BFI_K1_W11	egzamin ustny
W2	zasady korzystania z dostępnej literatury naukowej.	BFI_K1_W10, BFI_K1_W11, BFI_K1_W12	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zgromadzić dane eksperymentalne lub teoretyczne niezbędne do napisania pracy naukowej oraz przeprowadzić analizę tych danych.	BFI_K1_U01, BFI_K1_U03, BFI_K1_U04, BFI_K1_U05, BFI_K1_U06, BFI_K1_U07, BFI_K1_U08, BFI_K1_U13	egzamin ustny
U2	przedstawić własne wyniki badań w sposób jasny i zrozumiały.	BFI_K1_U10, BFI_K1_U13	egzamin ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej pracy nad rozwiązaniem postawionego problemu naukowego.	BFI_K1_K02, BFI_K1_K04, BFI_K1_K05	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
projekt	30	
przygotowanie pracy dyplomowej	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Opiekun naukowy projektu licencjackiego lub eseju określa indywidualnie tematykę pracy i związany z tym zakres prac badawczych zarówno laboratoryjnych jak i teoretycznych. Tematy prac są omawiane i zatwierdzone przez Radę Programową kierunku Biofizyka.	W1, W2, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

laboratoria, udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
projekt	egzamin ustny	Prezentacja i obrona wyników pracy doświadczalnej lub teoretycznej przedstawionych w formie pracy dyplomowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie wszystkich przedmiotów obowiązkowych oraz wszystkich grup przedmiotów kierunkowych w ramach minimów punktowych wymaganych dla danej specjalności.