



Program studiów

Wydział:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Kierunek:	fizyka
Poziom kształcenia:	drugiego stopnia
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2020/21

Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	5
Program	6
Efekty uczenia się	8
Plany studiów	10
Sylabusy	18

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Nazwa kierunku:	fizyka
Poziom:	drugiego 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

Kierunek Fizyka przeznaczony jest dla absolwentów studiów pierwszego stopnia w dyscyplinie fizyka lub w dyscyplinach pokrewnych, pragnących znacznie pogłębić wiedzę w zakresie współczesnej fizyki, w tym metod matematycznych fizyki, współczesnych teorii fizycznych i znajomości nowoczesnych metod badawczych. Studenci zdobędą też umiejętności pozwalające na zastosowanie zdobytej wiedzy w dziedzinach niebezpośrednio związanych z badaniami naukowymi. Umiejętności nabyte przez studentów pozwolą im podjąć pracę w wielu dziedzinach opartych na fizyce bądź używających w swojej praktyce metod wywodzących się z fizyki. Jest to odzwierciedlone w planie studiów oraz ofercie przedmiotów fakultatywnych.

Koncepcja kształcenia

Absolwenci studiów II stopnia potrafią samodzielnie zastosować poznane narzędzia badawcze do różnorodnych problemów fizycznych i problemów z dyscyplin pokrewnych. Potrafią objaśnić przebieg złożonych zjawisk na gruncie odpowiednich praw fizyki oraz obliczyć wielkości charakteryzujące te zjawiska. Będą osobami umiejącymi konstruktywnie uczestniczyć w doborze odpowiednich metod badawczych niezbędnych do rozwiązywania złożonych, wieloetapowych problemów, w których konieczne jest określenie fizycznych własności badanych lub przetwarzanych obiektów. Koncepcja kształcenia zgodna jest z misją UJ poprzez wytyczanie nowych kierunków rozwoju myśli poprzez najwyższej jakości badania i nauczanie.

Cele kształcenia

uzyskanie pogłębionej wiedzy matematycznej
zdobycie zaawansowanej wiedzy w zakresie fizyki teoretycznej
poznanie współczesnych narzędzi badawczych właściwych dla wybranej dziedziny fizyki
umiejętność zastosowania tych narzędzi w planowaniu, przeprowadzeniu i analizie wyników złożonego zagadnienia badawczego
zdobycie wiedzy w zakresie różnych dziedzin fizyki

opanowanie języka angielskiego na poziomie co najmniej B2+
zdobycie kompetencji w zakresie oceny własnej wiedzy, świadomości konieczności uczenia się przez całe życie oraz odpowiedzialności związanej z etyką pracy w zawodzie fizyka

Potrzeby społeczno-gospodarcze

Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku

Fizyka jest jedną z najważniejszych nauk ścisłych i przyrodniczych. Jej zasadniczym celem jest zrozumienie świata, od skali subatomowej do skali kosmicznej, takim, jakim jest. Poza aspektem czysto poznawczym, znajomość fizyki jest niezbędna przy konstrukcji nowoczesnych urządzeń i wytwarzaniu zaawansowanych materiałów. Fizyka jest podstawą wszystkich nauk technicznych, a znajduje też zastosowanie w naukach o życiu, a nawet w naukach społecznych (socjofizyka, ekonofizyka). Obecnie istnieje bardzo duże zapotrzebowanie na osoby posiadające przygotowanie w zakresie fizyki i potrafiące stosować metody fizyczne w różnych dziedzinach. Absolwentów takich poszukują zarówno instytucje prowadzące badania naukowe, fundamentalne i stosowane, firmy zajmujące się przeprowadzaniem zaawansowanych pomiarów lub wytwarzające odpowiednią aparaturę, firmy z zakresu nowych technologii, a nawet szeroko rozumiany sektor IT. Zapewnienie odpowiedniej liczby takich osób jest istotnym czynnikiem rozwoju gospodarczego zarówno w regionie, jak i w całym kraju.

Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi

Przewidziane dla kierunku Fizyka efekty uczenia się pozwalają na wykształcenie osób posiadających pogłębioną wiedzę z zakresu wielu działów fizyki doświadczalnej i teoretycznej, potrafiących tę wiedzę stosować w praktyce. W szczególności absolwenci będą przygotowani do pracy wszędzie tam, gdzie używa się metod teoretycznych lub doświadczalnych (pomiarowych) wywodzących się z fizyki.

Nauka, badania, infrastruktura

Główne kierunki badań naukowych w jednostce

Na Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej (WFAIS) UJ prowadzone są badania w zakresie wszystkich głównych działów fizyki współczesnej: Metod matematycznych fizyki, kwantowej teorii pola, teorii cząstek, astrofizyki, kosmologii i Ogólnej Teorii Względności, fizyki statystycznej, fizyki układów złożonych, teoretycznej i doświadczalnej fizyki fazy skondensowanej, fizyki wysokich energii i fizyki jądrowej, optyki i fotoniki, fizycznych metod obrazowania, fizyki powierzchni, elektroniki fizycznej, nanotechnologii i fizyki nowych materiałów, biofizyki, socjofizyki i metod obliczeniowych fizyki. Wydział posiada kategorię naukową A+.

Związek badań naukowych z dydaktyką

Badania naukowe w dyscyplinie nauki fizyczne prowadzone na WFAIS są zbieżne z obszarami kształcenia na kierunku, zaś uzyskane wyniki tych badań na bieżąco wprowadzane są jako nowe treści programowe, poszerzając i aktualizując ofertę kształcenia. Badania te pozwalają na przekazywanie studentom aktualnego stanu wiedzy i pokazywanie kierunków rozwoju dyscypliny. Uzyskane wyniki naukowe są wykorzystywane w procesie dydaktycznym, zwłaszcza w ramach przedmiotów fakultatywnych. Prowadzone na Wydziale prace dyplomowe są ściśle powiązane z prowadzonymi na Wydziale badaniami naukowymi, przez co studenci stają się aktywnymi uczestnikami tych badań. Aparatura zakupiona do projektów naukowych jest wykorzystywana przez studentów w ich projektach badawczych, a po zrealizowaniu celów naukowych, dla których została zakupiona lub wytworzona, wzbogaca infrastrukturę dydaktyczną Wydziału.

Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Na Wydziale znajdują się nowoczesne sale wykładowe, pozwalające na prowadzenie zajęć z wykorzystaniem metod audiowizualnych. Zaplecze dydaktyczne wyposażone jest w sprzęt umożliwiający prezentację pokazów i eksperymentów w czasie prowadzonych zajęć. Mniejsze sale wykorzystywane są do prowadzenia ćwiczeń. Wszystkie sale wyposażone są w rzutniki multimedialne. Wydział posiada przestronne pracownie studenckie, dobrze wyposażone do przeprowadzania pomiarów różnorodnych wielkości fizycznych i badania wielu zjawisk, a także pracownię elektroniczną i pracownię specjalistyczne, wykorzystywane do prowadzenia zaawansowanych zajęć dydaktycznych. Wszystkie te pracownie wyposażone są w nowoczesny sprzęt badawczy i pomiarowy. Wydział posiada dziewięć studenckich laboratoriów komputerowych, również nowoczesnie wyposażonych; dodatkowo studenci mogą uzyskać dostęp do infrastruktury obliczeniowej używanej w badaniach naukowych. Biblioteka wydziałowa jest dobrze zaopatrzona w podstawowe podręczniki, zaawansowane monografie i publikacje oraz w czasopisma naukowe. W bibliotece znajdują się także miejsca dla samodzielnej pracy cichej studentów. Studenci mogą korzystać z sieci komputerowej – stacjonarnej w laboratoriach komputerowych, w bibliotece i w części sal dydaktycznych, oraz mobilnej – na terenie całego Wydziału. Poprzez sieć studenci mają dostęp do olbrzymich zbiorów literatury i oprogramowania dostępnych dla pracowników i studentów UJ. Studenci mogą także korzystać ze studenckich licencji na oprogramowanie (w tym oprogramowanie Microsoft, Mathematica, Statistica, Origin), wykupionych przez Wydział.

Program

Podstawowe informacje

Klasyfikacja ISCED:	0533
Liczba semestrów:	4
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister

Opis realizacji programu:

W ramach toku studiów student realizuje przedmioty z zakresu fizyki, stopniowo koncentrując się na wybranej dziedzinie fizyki. Istnieją dwie ścieżki kształcenia, teoretyczna i doświadczalna. Studenci deklarują wybór tych ścieżek bezpośrednio po zakwalifikowaniu na studia. Deklarując ścieżkę teoretyczną, studenci mają dodatkowo możliwość wyboru anglojęzycznej ścieżki kształcenia. Ponadto studenci zainteresowani uzyskaniem uprawnień nauczycielskich, mogą w ramach przedmiotów fakultatywnych realizować przedmioty będące częścią wymagań do uzyskania takich uprawnień. Studenci zainteresowani uzyskaniem uprawnień nauczycielskich, mogą dodatkowo, po zaliczeniu bloku przedmiotów pedagogicznych w Studium Pedagogicznym UJ, realizować przedmioty właściwe dla sekcji nauczycielskiej.

Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	120
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	120
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	5
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	36
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: 1144

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Opcjonalne praktyki pedagogiczne dla studentów realizujących przedmioty z sekcji nauczycielskiej

Ukończenie studiów

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

praca dyplomowa, egzamin dyplomowy

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść	PRK
FIZ_K2_W01	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia matematyczne niezbędne w fizyce	P7U_W, P7S_WG
FIZ_K2_W02	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu współczesne teorie fizyczne	P7U_W, P7S_WG
FIZ_K2_W03	Absolwent zna i rozumie problematykę dotyczącą narzędzi i metod stosowanych w różnych dziedzinach fizyki	P7U_W, P7S_WG
FIZ_K2_W04	Absolwent zna i rozumie specjalistyczne narzędzia badawcze stosowane w wybranej dziedzinie fizyki	P7U_W, P7S_WG
FIZ_K2_W05	Absolwent zna i rozumie zasady planowania i przeprowadzania złożonych, wieloetapowych badań naukowych w zakresie fizyki	P7U_W, P7S_WG
FIZ_K2_W06	Absolwent zna i rozumie ekonomiczne, prawne oraz społeczne aspekty związane z zawodem fizyka	P7U_W, P7S_WK

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
FIZ_K2_U01	Absolwent potrafi właściwie dobierać modele matematyczne do rozwiązywania i analizowania zagadnień fizycznych	P7U_U, P7S_UW
FIZ_K2_U02	Absolwent potrafi dobrać i zastosować w praktyce narzędzia badawcze właściwe dla danej dziedziny fizyki	P7U_U, P7S_UW
FIZ_K2_U03	Absolwent potrafi ilościowo i jakościowo wyjaśnić przebieg złożonych zjawisk w oparciu o prawa fizyki	P7U_U, P7S_UW
FIZ_K2_U04	Absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić badania naukowe w wybranej dziedzinie fizyki, dobierając odpowiednie narzędzia badawcze	P7U_U, P7S_UK, P7S_UO
FIZ_K2_U05	Absolwent potrafi przedstawić wyniki przeprowadzonych badań w rozbudowanej formie pisemnej i w postaci wystąpienia publicznego, zachowując kontekst przeprowadzonych badań oraz wyciągać z nich wnioski	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK
FIZ_K2_U06	Absolwent potrafi ocenić wartość konkretnych kompetencji badawczych na rynku pracy i zaplanować działania prowadzące do ich uzyskania	P7U_U, P7S_UU
FIZ_K2_U07	Absolwent potrafi pozyskiwać informację i oceniać jej wiarygodność, dokonywać jej interpretacji, wyciągać na jej podstawie wnioski i formułować opinie	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK
FIZ_K2_U08	Absolwent potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7U_U, P7S_UK

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
FIZ_K2_K01	Absolwent jest gotów do kreatywnego myślenia i działania w instytucjach badawczych, rozwojowych i usługowych wykorzystujących narzędzia i dorobek fizyki	P7U_K, P7S_KO
FIZ_K2_K02	Absolwent jest gotów do nieustannego podnoszenia własnych kompetencji, mając na względzie szybki postęp w dziedzinie fizyki,	P7U_K, P7S_KK

Kod	Treść	PRK
FIZ_K2_K03	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy mierząc się z rzeczywistymi problemami badawczymi i stosowanymi,	P7U_K, P7S_KK
FIZ_K2_K04	Absolwent jest gotów do przyjęcia odpowiedzialności wynikającej z etyki pracy fizyka.	P7U_K, P7S_KR

Plany studiów

Łącznie z tej grupy studenci na ścieżce „fizyka doświadczalna” muszą zaliczyć co najmniej 18 ECTS, studenci na ścieżce „fizyka teoretyczna” co najmniej 24 ECTS. Przed rozpoczęciem każdego roku akademickiego kierownik studiów decyduje, które z tych zajęć zostaną uruchomione w danym roku. Przedmioty już zrealizowane na studiach I stopnia nie mogą być ponownie realizowane na studiach II stopnia. Student musi zrealizować kurs z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych oraz minimum jeden przedmiot kierunkowy za min 5 ECTS w języku obcym.

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Szkolenie BHK	4	-	zaliczenie	O
Analiza komputerowa obrazów mikroskopowych (warsztaty)	15	2,0	egzamin	F
Filozofia fizyki	30	3,0	egzamin	F
Financial instruments and pricing	60	6,0	egzamin	F
Język Python	60	5,0	zaliczenie	F
Makromolekuły	30	3,0	egzamin	F
Nowoczesne detektory cząstek	30	3,0	egzamin	F
Roztwory stałe i termodynamika defektów w ciele stałym	45	6,0	egzamin	F
Seminarium: Chaos i informacja kwantowa (cz. 1)	30	2,0	zaliczenie	F
Metody numeryczne	60	5,0	egzamin	F
Metody numeryczne w fizyce finansowej	60	6,0	egzamin	F
Teoria macierzy przypadkowych z zastosowaniami	30	3,0	egzamin	F
Warsztaty AutoCAD	60	5,0	zaliczenie	F
Wprowadzenie do analityki danych	60	6,0	egzamin	F
Physics methods in systems biology	60	6,0	egzamin	F
Metody nowoczesnej spektroskopii molekularnej	30	3,0	egzamin	F
Język angielski	30	2,0	zaliczenie	O
Finite Temperature Field Theory	30	3,0	egzamin	F
Quantum Chaos: from hydrogen atom to many body physics	30	3,0	egzamin	F
Statistical thermodynamics	30	3,0	egzamin	F
Topologiczne stany materii	60	6,0	egzamin	F
Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności	30	3,0	zaliczenie	F

Ścieżka: Fizyka doświadczalna

Każdy student musi zaliczyć pracownię magisterską I i II; są to jednak zajęcia fakultatywne, gdyż student sam wybiera promotora i wspólnie z nim tematykę pracy.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Wybrane zagadnienia fizyki teoretycznej I	60	6,0	egzamin	O
Mechanika kwantowa III	60	6,0	egzamin	O
seminarium specjalistyczne I (dośw)	30	4,0	zaliczenie	O
Wykład specjalistyczny I	30	5,0	egzamin	O
Pracownia specjalistyczna I	60	6,0	zaliczenie	O
Statystyczne metody opracowywania wyników pomiarów II	60	6,0	egzamin	O
Wykład specjalistyczny III	30	5,0	egzamin	O

Ścieżka: Fizyka teoretyczna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Teoria pola I	60	6,0	egzamin	O
seminarium specjalistyczne I (teor)	30	4,0	zaliczenie	O
Grupa zajęć kierunkowych				O
Student ścieżki teoretycznej musi zdobyć minimum 42 ECTS z grupy zajęć kierunkowych. Pozostałe przedmioty, jeśli student je zalicza, są uznawane za przedmioty fakultatywne.				
Ogólna Teoria Względności	60	6,0	egzamin	F
Fizyka zimnych atomów	60	6,0	egzamin	F
Matematyka współczesna I	60	6,0	egzamin	F

Ścieżka: Sekcja nauczycielska

Zajęcia dla studentów pragnących zdobyć uprawnienia nauczycielskie, po zaliczeniu przedmiotów pedagogicznych w Studium Pedagogicznym UJ.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Metodyka nauczania fizyki	30	2,0	egzamin	O
Metodyka nauczania fizyki I	45	3,0	zaliczenie	O
Metodyka nauczania przyrody I	30	2,0	zaliczenie	O

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Ochrona własności intelektualnej II	4	1,0	zaliczenie	O
Absolwent na rynku pracy	30	3,0	zaliczenie	F
Analiza szeregów czasowych	30	4,0	egzamin	F
Biofizyka błon biologicznych	30	3,0	egzamin	F
Biosensory	15	2,0	egzamin	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Charakterystyka materiałów za pomocą światła	30	3,0	egzamin	F
Elektronika plastikowa i organiczna	45	6,0	egzamin	F
Fizyka atomowa w zderzeniach ciężkich jonów	30	3,0	egzamin	F
Informatyka kwantowa	60	6,0	egzamin	F
Język Fortran 90/95	60	5,0	zaliczenie	F
Materia przychodząca z kosmosu	15	2,0	egzamin	F
Promieniowanie jądrowe w diagnostyce medycznej	30	3,0	egzamin	F
Promieniowanie synchrotronowe - zastosowania	30	3,0	egzamin	F
Rekonfigurowalne układy FPGA	60	6,0	egzamin	F
Seminarium: Chaos i informacja kwantowa (cz. 2)	30	2,0	zaliczenie	F
Struktury elektronowe w materiałach krystalicznych	30	3,0	egzamin	F
Wystąpienia publiczne	15	2,0	zaliczenie	F
Risk management	60	6,0	egzamin	F
Wprowadzenie do teorii materii skondensowanej	60	6,0	egzamin	F
Energia jądrowa: fakty i mity	30	3,0	egzamin	F
Język angielski	30	3,0	egzamin	O
Wprowadzenie do teorii pola	45	5,0	egzamin	F
Numerical calculations using Mathematica	30	2,0	egzamin	F
Elementy fizyki najprostszych cząsteczek	30	3,0	egzamin	F
Elektrodynamika kwantowa w praktyce	30	3,0	egzamin	F
Kwantowe sieci tensorowe	30	3,0	egzamin	F
Fizyka a społeczeństwo	30	3,0	egzamin	F
Wybrane zagadnienia współczesnej astrofizyki i fizyki cząstek elementarnych	30	3,0	egzamin	F
Spektroskopia alfa, beta i gamma - praktyczne wprowadzenie	60	4,0	zaliczenie	F
Alternatywne teorie grawitacji	15	2,0	egzamin	F
Metody analizy funkcjonalnej w fizyce	15	2,0	egzamin	F

Ścieżka: Fizyka doświadczalna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Wybrane zagadnienia fizyki teoretycznej II	60	6,0	egzamin	O
Wykład specjalistyczny II	30	5,0	egzamin	O
seminarium specjalistyczne II (dośw)	30	4,0	zaliczenie	O
Pracownia specjalistyczna II	120	12,0	zaliczenie	O
Wykład specjalistyczny IV	30	5,0	egzamin	O

Ścieżka: Fizyka teoretyczna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Teoria pola II	60	6,0	egzamin	O
seminarium specjalistyczne II (teor)	30	4,0	zaliczenie	O
Grupa zajęć kierunkowych				O
Student ścieżki teoretycznej musi zdobyć minimum 42 ECTS z grupy zajęć kierunkowych Pozostałe przedmioty, jeśli student je zalicza, są uznawane za przedmioty fakultatywne				
Fizyka statystyczna II	60	6,0	egzamin	F
Kosmologia teoretyczna	60	6,0	egzamin	F
Nierelatywistyczna mechanika kwantowa wielu ciał	60	6,0	egzamin	F
Matematyka współczesna II	60	6,0	egzamin	F
Relativistic heavy ion collisions	60	6,0	egzamin	F

Ścieżka: Sekcja nauczycielska

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Metodyka nauczania fizyki II	45	3,0	zaliczenie	O
Metodyka nauczania przyrody II	30	2,0	zaliczenie	O
Dydaktyka fizyki	30	2,0	zaliczenie	O
Dydaktyka przyrody	30	2,0	egzamin	O
Ćwiczenia w szkole (fizyka)	15	1,0	zaliczenie	O
Ćwiczenia w szkole (przyroda)	15	1,0	zaliczenie	O
Praktyki pedagogiczne z fizyki w szkole podstawowej	60	3,0	zaliczenie	O
Praktyki pedagogiczne z przyrody w szkole podstawowej	60	3,0	zaliczenie	O
Praktyki pedagogiczne w liceum	60	3,0	zaliczenie	O

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Wykład humanistyczny	60	4,0	egzamin	O
Analiza komputerowa obrazów mikroskopowych (warsztaty)	15	2,0	egzamin	F
Filozofia fizyki	30	3,0	egzamin	F
Financial instruments and pricing	60	6,0	egzamin	F
Język Python	60	5,0	zaliczenie	F
Makromolekuły	30	3,0	egzamin	F
Nowoczesne detektory cząstek	30	3,0	egzamin	F
Roztwory stałe i termodynamika defektów w ciele stałym	45	6,0	egzamin	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Seminarium: Chaos i informacja kwantowa (cz. 1)	30	2,0	zaliczenie	F
Metody numeryczne	60	5,0	egzamin	F
Metody numeryczne w fizyce finansowej	60	6,0	egzamin	F
Teoria macierzy przypadkowych z zastosowaniami	30	3,0	egzamin	F
Warsztaty AutoCAD	60	5,0	zaliczenie	F
Wprowadzenie do analityki danych	60	6,0	egzamin	F
Metody nowoczesnej spektroskopii molekularnej	30	3,0	egzamin	F
Physics methods in systems biology	60	6,0	egzamin	F
Finite Temperature Field Theory	30	3,0	egzamin	F
Quantum Chaos: from hydrogen atom to many body physics	30	3,0	egzamin	F
Statistical thermodynamics	30	3,0	egzamin	F
Topologiczne stany materii	60	6,0	egzamin	F
Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności	30	3,0	zaliczenie	F

Ścieżka: Fizyka doświadczalna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
seminarium specjalistyczne III (dośw)	30	4,0	zaliczenie	O
pracownia magisterska I (dośw)	120	12,0	zaliczenie	O

Ścieżka: Fizyka teoretyczna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
seminarium specjalistyczne III (teor)	30	4,0	zaliczenie	O
pracownia magisterska I (teor)	120	12,0	zaliczenie	O
Grupa zajęć kierunkowych				O
Student ścieżki teoretycznej musi zdobyć minimum 42 ECTS z grupy zajęć kierunkowych. Pozostałe przedmioty, jeśli student je zalicza, są uznawane za przedmioty fakultatywne.				
Ogólna Teoria Względności	60	6,0	egzamin	F
Fizyka zimnych atomów	60	6,0	egzamin	F
Matematyka współczesna I	60	6,0	egzamin	F
Chromodynamika kwantowa	60	6,0	egzamin	F

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
------------------	----------------------	--------------------	--------------------------	--

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Wykład humanistyczny	60	4,0	egzamin	O
Absolwent na rynku pracy	30	3,0	zaliczenie	F
Analiza szeregów czasowych	30	4,0	egzamin	F
Biofizyka błon biologicznych	30	3,0	egzamin	F
Biosensory	15	2,0	egzamin	F
Charakterystyka materiałów za pomocą światła	30	3,0	egzamin	F
Elektronika plastikowa i organiczna	45	6,0	egzamin	F
Fizyka atomowa w zderzeniach ciężkich jonów	30	3,0	egzamin	F
Informatyka kwantowa	60	6,0	egzamin	F
Język Fortran 90/95	60	5,0	zaliczenie	F
Materia przychodząca z kosmosu	15	2,0	egzamin	F
Promieniowanie jądrowe w diagnostyce medycznej	30	3,0	egzamin	F
Promieniowanie synchrotronowe - zastosowania	30	3,0	egzamin	F
Rekonfigurowalne układy FPGA	60	6,0	egzamin	F
Seminarium: Chaos i informacja kwantowa (cz. 2)	30	2,0	zaliczenie	F
Struktury elektronowe w materiałach krystalicznych	30	3,0	egzamin	F
Wystąpienia publiczne	15	2,0	zaliczenie	F
Zastosowanie nanotechnologii w przemyśle, biologii i medycynie	30	3,0	egzamin	F
Risk management	60	6,0	egzamin	F
Wprowadzenie do teorii materii skondensowanej	60	6,0	egzamin	F
Wprowadzenie do teorii pola	45	5,0	egzamin	F
Energia jądrowa: fakty i mity	30	3,0	egzamin	F
Numerical calculations using Mathematica	30	2,0	egzamin	F
Elementy fizyki najprostszyc cząsteczek	30	3,0	egzamin	F
Elektrodynamika kwantowa w praktyce	30	3,0	egzamin	F
Kwantowe sieci tensorowe	30	3,0	egzamin	F
Fizyka a społeczeństwo	30	3,0	egzamin	F
Wybrane zagadnienia współczesnej astrofizyki i fizyki cząstek elementarnych	30	3,0	egzamin	F
Spektroskopia alfa, beta i gamma - praktyczne wprowadzenie	60	4,0	zaliczenie	F
Alternatywne teorie grawitacji	15	2,0	egzamin	F
Metody analizy funkcjonalnej w fizyce	15	2,0	egzamin	F

Ścieżka: Fizyka doświadczalna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
------------------	----------------------	--------------------	--------------------------	--

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
seminarium magisterskie (dośw)	30	4,0	zaliczenie	O
pracownia magisterska II (dośw)	120	12,0	zaliczenie	O

Ścieżka: Fizyka teoretyczna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
pracownia magisterska II (teor)	120	12,0	zaliczenie	O
seminarium magisterskie (teor)	30	4,0	zaliczenie	O
Grupa zajęć kierunkowych				O
Student ścieżki teoretycznej musi zdobyć minimum 42 ECTS z grupy zajęć kierunkowych. Pozostałe przedmioty, jeśli student je zalicza, są uznawane za przedmioty fakultatywne.				
Fizyka statystyczna II	60	6,0	egzamin	F
Kosmologia teoretyczna	60	6,0	egzamin	F
Nierelatywistyczna mechanika kwantowa wielu ciał	60	6,0	egzamin	F
Matematyka współczesna II	60	6,0	egzamin	F
Oddziaływania elektrosłabe i rozszerzenia Modelu Standardowego	60	6,0	egzamin	F
Relativistic heavy ion collisions	60	6,0	egzamin	F

Ścieżka: Sekcja nauczycielska

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Ćwiczenia w szkole (fizyka)	15	1,0	zaliczenie	O
Ćwiczenia w szkole (przyroda)	15	1,0	zaliczenie	O
Praktyki pedagogiczne z fizyki w szkole podstawowej	60	3,0	zaliczenie	O
Praktyki pedagogiczne z przyrody w szkole podstawowej	60	3,0	zaliczenie	O
Praktyki pedagogiczne w liceum	60	3,0	zaliczenie	O

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wybrane zagadnienia fizyki teoretycznej I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.210.5cd2d101c0c98.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS WFAIS.IF-FJ103.1

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student zna podstawowe pojęcia z teorii grup oraz zastosowania teorii grup w fizyce. Rozumie definicję reprezentacji oraz zna najważniejsze pojęcia i twierdzenia dotyczące reprezentacji grup skończonych. Student zna definicję grupy ciągłej i ważne przykłady grup ciągłych: $SO(2)$, $SO(3)$, $SU(2)$ i $SU(3)$. Zna definicję generatorów grupy, znaczenie ich relacji komutacji. Zna definicję operatora Casimira. Zna różne sposoby określania obrotu w przestrzeni trójwymiarowej. Rozumie związek między grupami $SO(3)$ i $SU(2)$. Zna reprezentację fundamentalną grupy $SU(2)$ i jej powiązania ze spinem i izospinem $1/2$. Student zna definicję macierzy D-Wignera.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	student zna reprezentacje nieredukowalne grupy $SU(2)$, rozumie redukcję iloczynu prostego reprezentacji nieredukowalnych grupy $SU(2)$. Zna standardowe współczynniki Clebscha-Gordana i ich własności. Zna definicje i własności symboli $3j$, $6j$ i $9j$ Wignera. Zna definicję harmonik sferycznych i ich własności. Zna bazę fal parcjalnych dla układu dwóch nukleonów oraz najważniejsze etapy znajdowania elementów macierzowych operatorów w tej bazie (tzw. rozkład na fale parcjalne).	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W3	student zna podstawowe własności grupy $SU(3)$ i jej rolę w powstawaniu modelu kwarkowego hadronów i QCD.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W4	student rozumie pojęcia przekroju czynnego i szybkości rozpadu. Zna pojęcie strumienia i czynnika przestrzeni fazowej oraz podstawy kinematyki relatywistycznej. Zna podstawowe reguły Feynmana dla teorii oddziaływań elektroslabych i QCD.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student umie stosować twierdzenia teorii grup prowadzące do rozkładu reprezentacji redukowalnej na reprezentacje nieredukowalne dla grup skończonych. Student potrafi znaleźć generatory grupy ciągłej i podać ich relacje komutacji. Umie zapisać macierz obrotu w przestrzeni trójwymiarowej i podać związek między grupami $SO(3)$ i $SU(2)$. Potrafi przedstawić stan pojedynczego nukleonu z wykorzystaniem formalizmu izospinowego. Potrafi skonstruować macierze D-Wignera dla dowolnego spinu, wykorzystując w tym celu na przykład program Mathematica(R). Umie zastosować twierdzenie o zachowaniu izospinu do analizy struktury jąder atomowych i reakcji jądrowych.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U2	student umie przeprowadzić redukcję iloczynu prostego reprezentacji nieredukowalnych grupy $SU(2)$. Umie powiązać współczynniki Clebscha-Gordana z symbolami $3j$, $6j$ i $9j$ Wignera. Umie zastosować własności harmonik sferycznych jako funkcji bazowych. Umie reprezentować wybrane operatory dwunukleonowe w bazie fal parcjalnych. Dla zadanego potencjału nukleon-nukleon umie znaleźć funkcję falową deuteronu.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U3	zbudować funkcje falowe ważniejszych mezonów i barionów w ramach tzw. naiwnego modelu kwarkowego.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

U4	student umie policzyć przekroje czynne i szybkości rozpadu (różniczkowe i całkowite) dla wybranych procesów elektroslabych i QCD. Dla ułatwienia rachunków umie zastosować pakiet FeynCalc programu Mathematica (R).	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest przygotowany do poznania nowych teorii fizycznych i (przynajmniej jakościowego) rozumienia ich roli w wyjaśnianiu odkrywanych zjawisk.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
uczestnictwo w egzaminie	1	
przygotowanie do egzaminu	39	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
konsultacje	10	
rozwiązywanie zadań	20	
programowanie	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
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 pojęcia z teorii grup oraz zastosowania teorii grup w fizyce. Reprezentacje grup skończonych. Grupy ciągłe na przykładzie grup SO(2), SO(3), SU(2) i SU(3). Określanie obrotu w przestrzeni trójwymiarowej. Związek między grupami SO(3) i SU(2). Reprezentacja fundamentalna grupy SU(2) i jej związek ze spinem i izospinem 1/2. Macierze D-Wignera.	W1, U1, K1

2.	Reprezentacje nieredukowalne grupy SU(2), sens fizyczny redukcji iloczynu prostego reprezentacji nieredukowalnych grupy SU(2). Definicja i własności standardowych współczynników Clebscha-Gordana oraz symboli 3j, 6j i 9j Wignera. Definicja harmonik sferycznych i ich własności. Opis układów z dwoma nukleonami z uwzględnieniem izospinu. Baza fal parcjalnych dla układu dwóch nukleonów oraz najważniejsze etapy rozkładu na fale parcjalne. Własności potencjału nukleon-nukleon i funkcja falowa deuteronu.	W2, U2, K1
3.	Podstawowe własności grupy SU(3) i jej rola w powstawaniu modelu kwarkowego hadronów i QCD.	W3, U3, K1
4.	Przekroje czynne i szybkości rozpadu (różniczkowe i całkowite) dla wybranych procesów elektroslabych i QCD w najniższych rzędach rachunku zaburzeń. Opis reakcji ze spinem. Zastosowanie pakietu FeynCalc programu Mathematica (R). Przejście do reakcji z pojedynczym nukleonem i jądrem atomowym.	W4, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	Obecność na wykładach jest obowiązkowa. Można mieć co najwyżej cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Na ćwiczeniach prowadzący może przeprowadzić krótki sprawdzian pisemny z podstawowych informacji podanych na wykładzie. Sprawdziany będą zapowiedziane z tygodniowym wyprzedzeniem. W ramach sprawdzianu trzeba będzie odpowiedzieć na pięć pytań. Warunkiem uzyskania zaliczenia z wykładu jest odpowiednia liczba obecności oraz średnia ocena ze sprawdzianów większa lub równa dst (3).
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa i można mieć co najwyżej dwie nieusprawiedliwione nieobecności. Na ćwiczeniach odbędą się trzy sprawdziany z rozwiązywania zadań (takich samych lub bardzo zbliżonych do tych) omawianych wcześniej na zajęciach. Sprawdziany będą zapowiedziane z tygodniowym wyprzedzeniem. Z obecności na sprawdzianie zwalnia jedynie choroba (konieczne jest zwolnienie lekarskie) lub inny (obiektywnie) ważny powód. Warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń jest odpowiednia liczba obecności oraz średnia ocena ze sprawdzianów z zadań większa lub równa dst (3). Przygotowanie do zajęć i aktywność na ćwiczeniach będą także brane pod uwagę przy ustalaniu oceny z ćwiczeń. Osoby, które nie będą miały problemu z obecnościami, ale nie uzyskają zaliczenia w pierwszym terminie, będą mogły starać się o zaliczenie w drugim terminie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone podstawowe kursy analizy matematycznej, algebry, mechaniki teoretycznej, mechaniki kwantowej i matematycznych metod fizyki. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Metodyka nauczania fizyki

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Sekcja nauczycielska</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.210.5cd2d10861d17.20</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Pedagogika</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0114Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną</p> <p>Kod USOS</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>1. Poznanie i zrozumienie założeń reformy szkolnictwa w aspekcie strukturalnym i dydaktycznym w odniesieniu do fizyki. 2. Poznanie podstawowych zasad dydaktyki przedmiotowej - cele ogólne i operacyjne nauczania przedmiotów przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem fizyki. 3. Przygotowanie do nowych oczekiwań w zakresie umiejętności diagnostycznych nauczyciela (taksonomia celów i osiągnięć, metody ewaluacji). 4. Przygotowanie do nowych zadań w zakresie wyboru materiałów edukacyjnych z przedmiotów: fizyka i przyroda. 5. Kształtowanie refleksyjnej postawy wobec osiągnięć ucznia i swoich własnych.</p>
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	D.1/E.1.W1. miejsce danego przedmiotu lub rodzaju zajęć w ramowych planach nauczania na poszczególnych etapach edukacyjnych;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W2	D.1/E.1.W2. podstawę programową danego przedmiotu, cele kształcenia i treści nauczania przedmiotu lub prowadzonych zajęć na poszczególnych etapach edukacyjnych, przedmiot lub rodzaj zajęć w kontekście wcześniejszego i dalszego kształcenia, strukturę wiedzy w zakresie przedmiotu nauczania lub prowadzonych zajęć oraz kompetencje kluczowe i ich kształtowanie w ramach nauczania przedmiotu lub prowadzenia zajęć;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W3	D.1/E.1.W3. integrację wewnątrz- i międzyprzedmiotową; zagadnienia związane z programem nauczania - tworzenie i modyfikację, analizę, ocenę, dobór i zatwierdzanie oraz zasady projektowania procesu kształcenia oraz rozkładu materiału;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W4	D.1/E.1.W4. kompetencje merytoryczne, dydaktyczne i wychowawcze nauczyciela, w tym potrzebę zawodowego rozwoju, także z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnej, oraz dostosowywania sposobu komunikowania się do poziomu rozwoju uczniów i stymulowania aktywności poznawczej uczniów, w tym kreowania sytuacji dydaktycznych; znaczenie autorytetu nauczyciela oraz zasady interakcji ucznia i nauczyciela w toku lekcji; moderowanie interakcji między uczniami; rolę nauczyciela jako popularyzatora wiedzy oraz znaczenie współpracy nauczyciela w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W5	D.1/E.1.W5. konwencjonalne i niekonwencjonalne metody nauczania, w tym metody aktywizujące i metodę projektów, proces uczenia się przez działanie, odkrywanie lub dociekanie naukowe oraz pracę badawczą ucznia, a także zasady doboru metod nauczania typowych dla danego przedmiotu lub rodzaju zajęć;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W6	D.1/E.1.W7. organizację pracy w klasie szkolnej i grupach: potrzebę indywidualizacji nauczania, zagadnienie nauczania interdyscyplinarnego, formy pracy specyficzne dla danego przedmiotu lub rodzaju zajęć: wycieczki, zajęcia terenowe i laboratoryjne, doświadczenia i konkursy oraz zagadnienia związane z pracą domową;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W7	D.1/E.1.W8. sposoby organizowania przestrzeni klasy szkolnej, z uwzględnieniem zasad projektowania uniwersalnego: środki dydaktyczne (podręczniki i pakiety edukacyjne), pomoce dydaktyczne- dobór i wykorzystanie zasobów edukacyjnych, w tym elektronicznych i obcojęzycznych, edukacyjne zastosowania mediów i technologii informacyjno-komunikacyjnej; myślenie komputacyjne w rozwiązywaniu problemów w zakresie nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć; potrzebę wyszukiwania, adaptacji i tworzenia elektronicznych zasobów edukacyjnych i projektowania multimediów;	FIZ_K2_W06	egzamin pisemny

W8	D. I/E. 1.W10. rolę diagnozy, kontroli i oceniania w pracy dydaktycznej; ocenianie i jego rodzaje: ocenianie bieżące, semestralne i roczne, ocenianie wewnętrzne i zewnętrzne; funkcje oceny;	FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W9	D.I/E.1.W11. egzaminy kończące etap edukacyjny i sposoby konstruowania testów, sprawdzianów oraz innych narzędzi przydatnych w procesie oceniania uczniów w ramach nauczanego przedmiotu;	FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W10	D.1/E.1.W13. znaczenie rozwijania umiejętności osobistych i społeczno-emocjonalnych uczniów: potrzebę kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów oraz budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów, a także kształtowania kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych;	FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W11	D. I/E. 1.W14. warsztat pracy nauczyciela; właściwe wykorzystanie czasu lekcji przez ucznia i nauczyciela; zagadnienia związane ze sprawdzaniem i ocenianiem jakości kształcenia oraz jej ewaluacją, a także z koniecznością analizy i oceny własnej pracy dydaktyczno-wychowawczej;	FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W12	D.1/E.1.W15. potrzebę kształtowania u ucznia pozytywnego stosunku do nauki, rozwijania ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej, logicznego i krytycznego myślenia, kształtowania motywacji do uczenia się danego przedmiotu i nawyków systematycznego uczenia się, korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu, oraz przygotowania ucznia do uczenia się przez całe życie przez stymulowanie go do samodzielnej pracy.	FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	D.I/E. 1.U1. identyfikować typowe zadania szkolne z celami kształcenia, w szczególności z wymaganiami ogólnymi podstawy programowej, oraz z kompetencjami kluczowymi;	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny
U2	D.1/E.1.U3. identyfikować powiązania treści nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć z innymi treściami nauczania;	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny
U3	D.1/E.1.U6. podejmować skuteczną współpracę w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym;	FIZ_K2_U05	egzamin pisemny
U4	D.I/E. I .U7. dobierać metody pracy klasy oraz środki dydaktyczne, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, aktywizujące uczniów i uwzględniające ich zróżnicowane potrzeby edukacyjne;	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U06	egzamin pisemny
U5	D.1/E.1.U8. merytorycznie, profesjonalnie i rzetelnie oceniać pracę uczniów wykonywaną w klasie i w domu;	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny
U6	D.1/E.1.U9. skonstruować sprawdzian służący ocenie danych umiejętności uczniów;	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny
U7	D.1/E.1.U10. rozpoznać typowe dla nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć błędy uczniowskie i wykorzystać je w procesie dydaktycznym.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny

Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	D.1/E.1.K2. popularyzowania wiedzy wśród uczniów i w środowisku szkolnym oraz pozaszkolnym;	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny
K2	D.1/E.1.K3. zachęcania uczniów do podejmowania prób badawczych oraz systematycznej aktywności fizycznej;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny
K3	D.1/E.1.K4. promowania odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej;	FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny
K4	D.1/E.1.K5. kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów;	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny
K5	D.1/E.1.K6. budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów oraz kształtowania ich kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny
K6	D.1/E.1.K8. kształtowania nawyku systematycznego uczenia się i korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin pisemny
K7	D.1/E.1.K9. stymulowania uczniów do uczenia się przez całe życie przez samodzielną pracę.	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
Przygotowanie prac pisemnych	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	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.	<p>1. Powszechne nauczanie – cele nauczania fizyki na II, III, IV i V etapie nauczania.</p> <p>2. Kryzys nauczania fizyki, jego przyczyny i kierunki naprawy. a) Subiektywna ocena przyczyn kryzysu. b) Czy istnieje potrzeba powszechnego nauczania fizyki? c) Propozycje naprawy: nowa podstawa programowa, nowa metodyka. d) Sens integracji w nauczaniu fizyki – Co i dlaczego integrujemy? e) Czy fizyka jest nauką humanistyczną?</p> <p>3. Cele nauczania fizyki. a) Ogólne cele nauczania. b) Szczegółowe cele nauczania fizyki. c) Co kształtuje cele? d) Konstruktoryzm jako obiecująca podstawa kształtowania celów.</p> <p>4. Neurodydaktyka. a) Mózg. b) Pamięć. c) Świadomość. d) Uczenie i uczenie się. e) Neurobiologiczne poparcie idei konstruktoryzmu.</p> <p>5. Zagadnienia języka w nauczaniu fizyki. a) Proces poznawania i opisu świata w naukach przyrodniczych. b) Kiedy uczeń pracuje jak badacz? c) Rola testu diagnozy wstępnej w nauczaniu fizyki. d) Od edukacji klasy do edukacji ucznia.</p> <p>6. Języki nauczania fizyki. a) Nauczyciel każdego przedmiotu nauczycielem języka polskiego. b) Wiedza potoczna ucznia, a języki nauczania. c) Rola eksperymentu w nauczaniu fizyki. d) Metajęzyk matematyki – jego rola w nauczaniu fizyki. e) Test predyspozycji do uczenia się przedmiotów przyrodniczych.</p> <p>7. Podstawa programowa, programy nauczania fizyki. a) Cele – taksonomia Niemierki: Co znaczy wiem, rozumiem, potrafię? b) Hierarchiczność wymagań: Od celu poprzez osiągnięcia do oceny szkolnej. c) Ewaluacja – sprawdzanie i ocenianie. d) Rola oceny szkolnej.</p> <p>8. Standardy wymagań a nauczanie fizyki. a) Po co nam standardy wymagań? b) Analiza przykładowych standardów – ocena weryfikująca i selekcyjująca.</p> <p>9. Odpowiedzialność nauczyciela za proces edukacyjny. a) Kryteria wyboru materiałów edukacyjnych. b) Etyka zawodu nauczyciela. c) Standardy umiejętności nauczyciela w zakresie diagnozy edukacyjnej – przykłady testów oceny oraz samooceny ucznia i nauczyciela. d) Przyczyny występowania błędów w nauczaniu. e) Trudna sztuka mówienia uczniom „nie wiem”.</p> <p>10. Lekcja przyrody i fizyki – plan. Konieczność operacjonalizacji celów. a) Techniki pracy w grupach. b) Zajęcia uzupełniające. c) Rola zajęć warsztatowych w kształtowaniu umiejętności kluczowych. d) Ścieżki edukacyjne w nauczaniu fizyki.</p> <p>11. Uczniowie ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. a) Co to są specjalne potrzeby edukacyjne? b) Uczniowie ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi a powszechne nauczanie fizyki.</p> <p>12. Wykorzystanie technik multimedialnych w nauczaniu fizyki. a) Filmy i programy edukacyjne. b) Komputer w nauczaniu fizyki. c) Internet jako źródło informacji, biblioteka ścieżek internetowych.</p> <p>13. Programowanie własnego sukcesu zawodowego, stopnie awansu nauczycielskiego.</p>	<p>W1, W10, W11, W12, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7</p>
----	--	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwersatoryjny, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	opracowanie scenariuszy lekcji fizyki na wybrany temat; - dla szkoły podstawowej - dla szkoły ponadpodstawowej

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs fizyki ogólnej, "Psychologia dla nauczycieli I" i "Psychologia dla nauczycieli II" oraz "Pedagogika dla nauczycieli I" i "Pedagogika dla nauczycieli II" - Studium Pedagogiczne UJ

Mechanika kwantowa III
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka doświadczalna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.210.5cd2d101df850.20</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka</p> <p>Kod USOS WFAIS.IF-FJ001.0</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</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 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	równanie Diraca, elektrodynamikę kwantową, mechanikę kwantową układów otwartych.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02	egzamin ustny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązać relatywistyczne równanie Diraca, zastosować formalizm elektrodynamiki kwantowej, a także rozwiązać równania master dla macierzy gęstości.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U03	egzamin ustny, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

K1	twórczego stosowania metod fizyki teoretycznej do opisu konkretnych układów doświadczalnych.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin ustny, zaliczenie
----	--	------------------------------------	---------------------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	90	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
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>1) Równanie Diraca: wprowadzenie, rozwiązania dla cząstki swobodnej, morze Diraca, symetrie, granica nierelatywistyczna, atom wodoru, struktura subtelna;</p> <p>2) Wstęp do elektrodynamiki kwantowej: wybór cechowania, elektrodynamika klasyczna jako zbiór oscylatorów harmoniczných, kwantyzacja, przybliżenie dipolowe, efekt Casimira;</p> <p>3) Układy otwarte: splątanie kwantowe, macierz gęstości, rozkład Schmidta, ewolucja układu otwartego, markowowskie równanie master, równanie master w przybliżeniu wirującej fali, równanie master dla atomu, przesunięcie Lamba.</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	
ćwiczenia	zaliczenie	

Wymagania wstępne i dodatkowe

Mechanika kwantowa, elektrodynamika klasyczna, szczególna teoria względności.



Metodyka nauczania fizyki I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Sekcja nauczycielska	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.210.5cd2d1087ed2a.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Pedagogika
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0114Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-P103.1
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	1. Umiejętność praktycznego stosowania podstawowych zasad metodyki nauczania fizyki - przygotowywanie studentów do zawodu nauczyciela fizyki zarówno w szkołach podstawowych, jak i ponadpodstawowych. 2. Zapoznanie z językami nauczania fizyki: eksperyment pokazowy i pomiarowy - na poziomie szkoły podstawowej i ponadpodstawowej - zwalczanie werbalizmu w nauczaniu fizyki. 3. Uświadomienie rozległych możliwości wykorzystania doświadczeń pokazowych w nauczaniu fizyki - zapoznanie z bogatym zbiorem doświadczeń pokazowych i z wyjaśnianiem prezentowanych zjawisk. 4. WYROBIE NIE WŁAŚCIWYCH NAWYKÓW przy wykorzystywaniu przyrządów demonstracyjnych na lekcjach fizyki. 5. Zapoznanie z wybranymi materiałami edukacyjnymi i zestawem podręczników. 6. Zapoznanie z technicznymi środkami nauczania i stosowaniem technologii informacyjnych w nauczaniu fizyki. 7. Kształtowanie umiejętności indywidualnej pracy eksperymentalnej, dyskusowania wyników i samooceny w pracy dydaktycznej. 8. Kształtowanie umiejętności oceniania osiągnięć ucznia. 9. Kształtowanie postawy popularyzatora wiedzy przyrodniczej i propagatora naukowej metody rozwiązywania problemów w codziennym życiu.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	D./E.I.W3. integrację wewnątrz- i międzyprzedmiotową; zagadnienia związane z programem nauczania - tworzenie i modyfikację, analizę, ocenę, dobór i zatwierdzanie oraz zasady projektowania procesu kształcenia oraz rozkładu materiału;	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W2	D.1/E.1.W4. kompetencje merytoryczne, dydaktyczne i wychowawcze nauczyciela, w tym potrzebę zawodowego rozwoju, także z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnej, oraz dostosowywania sposobu komunikowania się do poziomu rozwoju uczniów i stymulowania aktywności poznawczej uczniów, w tym kreowania sytuacji dydaktycznych; znaczenie autorytetu nauczyciela oraz zasady interakcji ucznia i nauczyciela w toku lekcji; moderowanie interakcji między uczniami; rolę nauczyciela jako popularyzatora wiedzy oraz znaczenie współpracy nauczyciela w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym;	FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W3	D.1/E.1.W5. konwencjonalne i niekonwencjonalne metody nauczania, w tym metody aktywizujące i metodę projektów, proces uczenia się przez działanie, odkrywanie lub dociekanie naukowe oraz pracę badawczą ucznia, a także zasady doboru metod nauczania typowych dla danego przedmiotu lub rodzaju zajęć;	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W4	D.1/E.I.W6. metodykę realizacji poszczególnych treści kształcenia w obrębie przedmiotu lub zajęć - rozwiązania merytoryczne i metodyczne, dobre praktyki, dostosowanie oddziaływań do potrzeb i możliwości uczniów lub grup uczniowskich o różnym potencjale i stylu uczenia się, typowe dla przedmiotu lub rodzaju zajęć błędy uczniowskie, ich rolę i sposoby wykorzystania w procesie dydaktycznym;	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W5	D.1/E.1.W9. metody kształcenia w odniesieniu do nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć, a także znaczenie kształtowania postawy odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W6	D. I/E.1 W12. diagnozę wstępną grupy uczniowskiej i każdego ucznia w kontekście nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć oraz sposoby wspomagania rozwoju poznawczego uczniów; potrzebę kształtowania pojęć, postaw, umiejętności praktycznych, w tym rozwiązywania problemów, i wykorzystywania wiedzy; metody i techniki skutecznego uczenia się; metody strukturyzacji wiedzy oraz konieczność powtarzania i utrwalania wiedzy i umiejętności;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę

W7	D. I/E. 1.W14. warsztat pracy nauczyciela; właściwe wykorzystanie czasu lekcji przez ucznia i nauczyciela; zagadnienia związane ze sprawdzaniem i ocenianiem jakości kształcenia oraz jej ewaluacją, a także z koniecznością analizy i oceny własnej pracy dydaktyczno-wychowawczej;	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W8	D.1/E.1.W15. potrzebę kształtowania u ucznia pozytywnego stosunku do nauki, rozwijania ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej, logicznego i krytycznego myślenia, kształtowania motywacji do uczenia się danego przedmiotu i nawyków systematycznego uczenia się, korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu, oraz przygotowania ucznia do uczenia się przez całe życie przez stymulowanie go do samodzielnej pracy.	FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	D. I/E.I .U2. przeanalizować rozkład materiału;	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U2	D.1/E.1.U3. identyfikować powiązania treści nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć z innymi treściami nauczania;	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U3	D.1/E.1.U4. dostosować sposób komunikacji do poziomu rozwojowego uczniów;	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U4	D.1/E.1.U5. kreować sytuacje dydaktyczne służące aktywności i rozwojowi zainteresowań uczniów oraz popularyzacji wiedzy;	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U5	D.I/E.1.U7. dobierać metody pracy klasy oraz środki dydaktyczne, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, aktywizujące uczniów i uwzględniające ich zróżnicowane potrzeby edukacyjne;	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U6	D.1/E.1.U9. skonstruować sprawdzian służący ocenie danych umiejętności uczniów;	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U7	D.1/E.1.U10. rozpoznać typowe dla nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć błędy uczniowskie i wykorzystać je w procesie dydaktycznym;	FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U8	D. I/E.1.U 11. przeprowadzić wstępną diagnozę umiejętności ucznia.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	D.1/E.1.K1. adaptowania metod pracy do potrzeb i różnych stylów uczenia się uczniów;	FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K2	D.1/E.1.K4. promowania odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K3	D.1/E.1.K5. kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K4	D.1/E.1.K6. budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów oraz kształtowania ich kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych;	FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

K5	D. 1/E.1.K7. rozwijania u uczniów ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej oraz logicznego i krytycznego myślenia;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K6	D. I/E.1.K9. stymulowania uczniów do uczenia się przez całe życie przez samodzielną pracę.	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	45	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	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. Prezentowanie przez studentów przygotowanych wcześniej doświadczeń pokazowych ze wszystkich klasycznych działów fizyki: mechanika, ciepło, elektryczność i magnetyzm, optyka, fizyka współczesna (ok. 250 pokazów w ciągu roku). Wykaz tych doświadczeń znajduje się na stronie internetowej Instytutu Fizyki UJ (www.if.uj.edu.pl) – Pracownia Pokazów Fizycznych.</p> <p>2. Videofilmowanie prezentacji studenckich i dyskusja uchybień dydaktycznych.</p> <p>3. Omawianie sposobów uatrakcyjniania lekcji fizyki – przygotowywanie scenariuszy lekcji oraz przygotowywanie krótkich filmów dydaktycznych.</p> <p>4. Zapoznanie z obsługą technicznych środków nauczania (rzutniki, kamera video, komputerowy system COACH do wspomaganie doświadczeń pokazowych).</p> <p>5. Zapoznanie ze zbiorem filmów dydaktycznych z fizyki oraz sfilmowanych doświadczeń pokazowych (Encyklopedia Doświadczeń Pokazowych na płytach DVD).</p> <p>6. Fizyka w życiu codziennym – wyjaśnianie fizycznych podstaw działania nowoczesnych urządzeń np. kuchenka mikrofalowa, telefon komórkowy, pilot TV – indywidualne projekty studentów.</p> <p>7. Prezentacja najprostszych doświadczeń pokazowych z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku - do wykorzystania w kontekstowym nauczaniu fizyki w szkole podstawowej.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, K1, K2, K3, K4, K5, K6

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Metoda sytuacyjna, inscenizacja, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia

przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	pozytywna ocena cotygodniowych prezentacji fragmentów lekcji na zadany temat

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs fizyki ogólnej



Analiza komputerowa obrazów mikroskopowych (warsztaty)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cb42aa875267.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie metod analizy obrazów mikroskopowych w tym metod bazujących na uczeniu maszynowym (Machine Learning). Poznanie oprogramowania ImageJ/FIJI.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zagadnienia i problemy związane z analizą obrazów mikroskopowych	FIZ_K2_W03	projekt

W2	zagadnienia związane z odszumianiem obrazów	FIZ_K2_W03	projekt
W3	zagadnienia związane z segmentacją obrazów	FIZ_K2_W03	projekt
W4	zagadnienia związane z technikami uczenia maszynowego (Machine Learning)	FIZ_K2_W03	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się oprogramowaniem ImageJ/FIJI	FIZ_K2_U02	projekt
U2	analizować obraz mikroskopowy	FIZ_K2_U02	projekt
U3	segmentować obraz za pomocą metod uczenia maszynowego (Machine Learning)	FIZ_K2_U02	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	praktycznego wykorzystania zdobytych umiejętności w zakresie analizy obrazów mikroskopowych	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
przygotowanie projektu	15	
przygotowanie do ćwiczeń	7	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 52	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.	<p>Warsztaty mają na celu w praktyczny sposób przedstawić zagadnienia związane z komputerową analizą obrazów. Warsztaty będą prowadzone w oparciu o darmowe oprogramowanie do analizy obrazów ImageJ i Gwyddion. Jako przykłady obrazów zostaną wykorzystane m.i. obrazy mikroskopowe.</p> <p>Następujące zagadnienia zostaną praktycznie omówione w czasie warsztatów:</p> <ul style="list-style-type: none"> *głębokość bitowa obrazów cyfrowych oraz formaty zapisu obrazów (stratne i bezstratne) *wprowadzenie do programów ImageJ i Gwyddion *korekcja obrazów (jasność, kontrast, gamma), korekcja tła *operacje arytmetyczne na obrazach cyfrowych *filtrowanie obrazów w domenie przestrzennej - odszumianie obrazów cyfrowych (średnia, mediana, dyfuzja anizotropowa, nie lokalna średnia) *filtrowanie obrazów w domenie fourierowskiej z wykorzystaniem FFT (bandpass filter, wybór konkretnych częstotliwości) *binaryzacja obrazów przez progowanie(thresholding) i operatory morfologiczne (erozja, dylatacja) *automatyczna i manualna analiza particles (analiza rozmiarów, ilości i typu obiektów na obrazie) *funkcja autokorelacji i charakterystyczna odległość *dekonwolucja obrazów na przykładzie obrazów AFM (rekonstrukcja powierzchni, certainty map) *image registration(rejestracja obrazów) i image stitching *segmentacja obrazów cyfrowych z wykorzystaniem technik Machine Learning (random forest) 	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1
----	---	--------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe, interaktywne warsztaty

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia	projekt	obecność na zajęciach oraz przygotowanie projektu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie przedmiotu "Algebra"



seminarium specjalistyczne I (dośw)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.210.5cd2d102083ea.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS WFAIS.IF-FD003.1

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy fizyki jądrowej i fizyki cząstek	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	wyniki badań
W2	zasady działania detektorów promieniowania jonizującego	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	wyniki badań
W3	zasady działania urządzeń diagnostycznych stosowanych w medycynie nuklearnej	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	wyniki badań
W4	wybrane zagadnienia ze współczesnej fizyki jądrowej, fizyki cząstek i obrazowania medycznego	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	wyniki badań
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	wygłaszać wykłady opisujące wyniki badań	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U07	wyniki badań
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wygłaszania zrozumiałych wykładów	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	wyniki badań

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	90	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
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.	Wyniki badań opisanych we współczesnej literaturze naukowej	W1, W2, W3, W4, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	wyniki badań	Przedstawienie w sposób zrozumiały wyników badań w trakcie seminarium

Wymagania wstępne i dodatkowe

licencjat z fizyki

Metodyka nauczania przyrody I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Sekcja nauczycielska</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.210.5cd2d1089c143.20</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Pedagogika</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0114Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną</p> <p>Kod USOS WFAIS.IF-P113.1</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>1. Umiejętność praktycznego stosowania podstawowych zasad metodyki nauczania przyrody - przygotowywanie studentów do zawodu nauczyciela przyrody 2. Zapoznanie z językami nauczania przyrody eksperyment pokazowy i pomiarowy - zwalczanie werbalizmu w nauczaniu przyrody. 3. Uświadomienie rozległych możliwości wykorzystania doświadczeń pokazowych w nauczaniu przyrody - zapoznanie z bogatym zbiorem doświadczeń pokazowych z wyjaśnianiem prezentowanych zjawisk. 4. WYROBIEŃ WŁAŚCIWYCH NAWYKÓW przy wykorzystywaniu przyrządów demonstracyjnych na lekcjach przyrody. 5. Zapoznanie z wybranymi materiałami edukacyjnymi i zestawem podręczników. 6. Zapoznanie z technicznymi środkami nauczania i stosowaniem technologii informacyjnych w nauczaniu przyrody. 7. Kształtowanie umiejętności indywidualnej pracy eksperymentalnej, dyskusowania wyników i samooceny w pracy dydaktycznej. 8. Kształtowanie umiejętności oceniania osiągnięć ucznia. 9. Kształtowanie postawy popularyzatora wiedzy przyrodniczej i propagatora naukowej metody rozwiązywania problemów w codziennym życiu.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	D./E.I.W3. integrację wewnątrz- i międzyprzedmiotową; zagadnienia związane z programem nauczania - tworzenie i modyfikację, analizę, ocenę, dobór i zatwierdzanie oraz zasady projektowania procesu kształcenia oraz rozkładu materiału;	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W2	D.1/E.1.W4. kompetencje merytoryczne, dydaktyczne i wychowawcze nauczyciela, w tym potrzebę zawodowego rozwoju, także z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnej, oraz dostosowywania sposobu komunikowania się do poziomu rozwoju uczniów i stymulowania aktywności poznawczej uczniów, w tym kreowania sytuacji dydaktycznych; znaczenie autorytetu nauczyciela oraz zasady interakcji ucznia i nauczyciela w toku lekcji; moderowanie interakcji między uczniami; rolę nauczyciela jako popularyzatora wiedzy oraz znaczenie współpracy nauczyciela w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym;	FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W3	D.1/E.1.W5. konwencjonalne i niekonwencjonalne metody nauczania, w tym metody aktywizujące i metodę projektów, proces uczenia się przez działanie, odkrywanie lub dociekanie naukowe oraz pracę badawczą ucznia, a także zasady doboru metod nauczania typowych dla danego przedmiotu lub rodzaju zajęć;	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W4	D.1/E.I.W6. metodykę realizacji poszczególnych treści kształcenia w obrębie przedmiotu lub zajęć - rozwiązania merytoryczne i metodyczne, dobre praktyki, dostosowanie oddziaływań do potrzeb i możliwości uczniów lub grup uczniowskich o różnym potencjale i stylu uczenia się, typowe dla przedmiotu lub rodzaju zajęć błędy uczniowskie, ich rolę i sposoby wykorzystania w procesie dydaktycznym;	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W5	D.1/E.1.W9. metody kształcenia w odniesieniu do nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć, a także znaczenie kształtowania postawy odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W6	D. I/E.1 W12. diagnozę wstępną grupy uczniowskiej i każdego ucznia w kontekście nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć oraz sposoby wspomagania rozwoju poznawczego uczniów; potrzebę kształtowania pojęć, postaw, umiejętności praktycznych, w tym rozwiązywania problemów, i wykorzystywania wiedzy; metody i techniki skutecznego uczenia się; metody strukturyzacji wiedzy oraz konieczność powtarzania i utrwalania wiedzy i umiejętności;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę

W7	D. I/E. 1.W14. warsztat pracy nauczyciela; właściwe wykorzystanie czasu lekcji przez ucznia i nauczyciela; zagadnienia związane ze sprawdzaniem i ocenianiem jakości kształcenia oraz jej ewaluacją, a także z koniecznością analizy i oceny własnej pracy dydaktyczno-wychowawczej;	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W8	D.1/E.1.W15. potrzebę kształtowania u ucznia pozytywnego stosunku do nauki, rozwijania ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej, logicznego i krytycznego myślenia, kształtowania motywacji do uczenia się danego przedmiotu i nawyków systematycznego uczenia się, korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu, oraz przygotowania ucznia do uczenia się przez całe życie przez stymulowanie go do samodzielnej pracy.	FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	D. I/E.I .U2. przeanalizować rozkład materiału;	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U2	D.1/E.1.U3. identyfikować powiązania treści nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć z innymi treściami nauczania;	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U3	D.1/E.1.U4. dostosować sposób komunikacji do poziomu rozwojowego uczniów;	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U4	D.1/E.1.U5. kreować sytuacje dydaktyczne służące aktywności i rozwojowi zainteresowań uczniów oraz popularyzacji wiedzy;	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U5	D.I/E.1.U7. dobierać metody pracy klasy oraz środki dydaktyczne, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, aktywizujące uczniów i uwzględniające ich zróżnicowane potrzeby edukacyjne;	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U6	D.1/E.1.U9. skonstruować sprawdzian służący ocenie danych umiejętności uczniów;	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U7	D.1/E.1.U10. rozpoznać typowe dla nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć błędy uczniowskie i wykorzystać je w procesie dydaktycznym;	FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U8	D. I/E.1.U 11. przeprowadzić wstępną diagnozę umiejętności ucznia.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	D.1/E.1.K1. adaptowania metod pracy do potrzeb i różnych stylów uczenia się uczniów;	FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K2	D.1/E.1.K4. promowania odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K3	D.1/E.1.K5. kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K4	D.1/E.1.K6. budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów oraz kształtowania ich kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych;	FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

K5	D. 1/E.1.K7. rozwijania u uczniów ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej oraz logicznego i krytycznego myślenia;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K6	D. I/E.1.K9. stymulowania uczniów do uczenia się przez całe życie przez samodzielną pracę.	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	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.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prezentowanie przez studentów przygotowanych wcześniej doświadczeń pokazowych i zagadnień związanych z podstawą programową przyrody w szkole podstawowej (ok. 100 pokazów w ciągu roku). 2. Dyskusja uchybień dydaktycznych. 3. Omawianie sposobów uatrakcyjniania lekcji przyrody - przygotowywanie scenariuszy lekcji. 4. Zapoznanie z obsługą technicznych środków nauczania (rzutnik, kamera video, komputerowy system COACH do wspomaganie doświadczeń pokazowych 5. Prezentacja najprostszyc doświadczeń pokazowych z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku - do wykorzystania w kontekstowym nauczaniu przyrody. 	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, K1, K2, K3, K4, K5, K6

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Metoda sytuacyjna, inscenizacja, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	ocena prezentacji fragmentów lekcji na tematy z podstawy programowej przyrody w szkole podstawowej

Wymagania wstępne i dodatkowe

"Psychologia dla nauczycieli I" i "Psychologia dla nauczycieli II" oraz "Pedagogika dla nauczycieli I" i "Pedagogika dla nauczycieli II" - Studium Pedagogiczne UJ Kurs fizyki, chemii, biologii, geografii dla przyrodników



Filozofia fizyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cd3fbad8d588.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Filozofia
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0223Filozofia i etyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 1, Semestr 3	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	podstawowe zagadnienia filozofii matematyki istotne ze względu na pogłębione rozumienie sensu aparatu matematycznego stosowanego w badaniach	FIZ_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W2	podstawowe zagadnienia i pojęcia ontologiczne jako zaplecze dla interpretacji teorii fizycznych	FIZ_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W3	główne zagadnienia metodologiczne i ogólnoepistemologiczne jako zaplecze dla metod stosowanych w badaniach	FIZ_K2_W03	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu ontologii i filozofii matematyki do analizy sensu modeli matematycznych w fizyce i przebiegu zjawisk fizycznych	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U2	wykorzystać zdobytą wiedzę metodologiczną i ogólnoepistemologiczną do analizy stosowanych metod badawczych i zagadnień interpretacyjnych w fizyce	FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ustawicznego podnoszenia swoich kompetencji w zakresie krytycznego i filozoficznie pogłębionego rozumienia wiedzy z zakresu swojej dyscypliny badawczej	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę

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	25	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 86	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.	Filozofia a fizyka. Specyfika fizyki jako nauki szczegółowej. Podstawowe pojęcia fizyczne	W2, U1, K1
2.	Problem niesprzeczności zmiany. Znaczenie paradoksów Zenona	W1, W2, U1, K1
3.	Filozofia czasu. Paradoksy upływu czasu	W2, U1, K1
4.	Paradoksy szczególnej teorii względności. Paradoksy nieskończoności	W1, W2, U1, K1
5.	Zalety i problemy atomizmu	W2, U1, K1
6.	Holizm Platona. Atomizm i holizm a współczesna koncepcja budowy materii	W1, W2, U1, K1
7.	Interpretacyjne problemy teorii kwantów. Paradoksy kwantowe	W2, U1, K1
8.	Od filozofii przyrody do fizyki jako nauki. Ontologiczne podstawy mechaniki newtonowskiej. Sens kinematyki Galileusza	W2, U1, K1

9.	Natura ruchu w fizyce nierelatywistycznej	W2, U1, K1
10.	Spór o naturę czasu i przestrzeni	W2, U1, K1
11.	Elektrodynamika klasyczna a geneza szczególnej teorii względności. Sens kinematyki Lorentza	W2, U1, K1
12.	Sens szczególnej teorii względności. Dwie interpretacje teorii względności	W2, U1, K1
13.	Współczesny sens sporu o uniwersalia. Platonizm a natura praw przyrody	W2, U1, K1
14.	Arystotelizm i reizm	W1, W2, U1, K1
15.	Aprioryzm i empiryzm. Metoda nauki	W3, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Pozytywna ocena testu zaliczeniowego

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność nie jest obowiązkowa



Wykład specjalistyczny I
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.210.5cb87a171af4b.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS WFAIS.IF-FD002.1

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów ze współczesnymi pomiarami w zakresie fizyki hadronów i fizyki cząstek elementarnych wysokich energii.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student poznał pojęcia i narzędzia związane z badaniem struktury hadronów w eksperymentach akceleratorowych niskich energii	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin pisemny, egzamin ustny

W2	student poznał pojęcia i narzędzia związane z badaniem Modelu Standardowego i jego rozszerzeń w eksperymentach akceleratorowych wysokich energii.	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin pisemny, egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zebrać informacje i opracować temat z zakresu materiału wykładu w oparciu o analizę tekstu naukowego.	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny, egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przygotowania materiałów, dokonania syntezy i dyskusji tematu z zakresu przedmiotu wykładu.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	30	
przygotowanie do egzaminu	60	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
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.	Podstawowe składniki materii, oddziaływania podstawowe, Model Standardowy.	W1, W2, U1, K1
2.	Przekrój czynny, grafy Feynmana, rozpraszanie Rutherforda, przekrój czynny Motta, form factory.	W1, U1, K1
3.	Rozpraszanie elastyczne elektron-mion i elektron-nukleon. Rozpraszanie głęboko nieelastyczne elektron-nukleon i neutrino-nukleon.	W1, U1, K1
4.	Model partonowy. Model kwarków konstytuentnych + stany egzotyczne.	W1, U1, K1
5.	Oddziaływania elektrostale. Precyzyjne pomiary parametrów Modelu Standardowego.	W2, U1, K1
6.	Chromodynamika kwantowa, pomiary we współczesnych akceleratorach hadronowych wysokich energii.	W2, U1, K1
7.	Rozszerzenia Modelu Standardowego i eksperymentalna weryfikacja.	W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończone kursy: mechanika klasyczna, mechanika kwantowa, elektrodynamika, podstawy fizyki jądrowej, podstawy fizyki cząstek elementarnych



Financial instruments and pricing
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.250.1559210559.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów kierunków ścisłych i przyrodniczych z problematyką modelowania finansowego. Przedmiot "Instrumenty finansowe i ich wycena" jest pierwszym z cyklu 3 wykładów z ćwiczeniami w ramach ścieżki "Modelowanie ilościowe w finansach" dedykowanej dla osób rozważających przyszłą karierę w finansach i bankowości. Więcej informacji na stronie: http://cs.if.uj.edu.pl/finance
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	główne instrumenty finansowe i sposoby ich wyceny w oparciu o modele deterministyczne i stochastyczne	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować reguły matematyczne i metody inżynierii finansowej do konstrukcji i wyceny głównych instrumentów finansowych przy użyciu narzędzi analitycznych i numerycznych	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student posiada kompetencje przydatne fizykowi do pracy w instytucjach związanych z rynkiem finansowym	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie projektu	15	
przygotowanie do zajęć	15	
rozwiązywanie zadań problemowych	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
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.	Podstawy matematyki finansowej a) Wartość pieniądza w czasie (przepływy pieniężne, kapitalizacja, dyskontowanie, ...) b) Efektywna stopa procentowa (stopa nominalna, inflacja, realne stopy procentowe, procent prosty i złożony, kapitalizacja ciągła, raty płatności, konwencje płatności odsetkowych, IRR, ...) c) Struktura czasowa stóp procentowych (stopa zero-kuponowa, bootstrapping, krzywa dochodowości, ...)	W1, U1, K1

2.	<p>Definicje i przykłady podstawowych instrumentów oraz rynków finansowych</p> <p>a) Podstawowe instrumenty rynku spot: akcje i towary (akcje, towary, indeksy giełdowe, ...), instrumenty dłużne i waluty (depozyty, kredyty, obligacje, bony skarbowe, obligacje zero-kuponowe, obligacje zmiennokuponowe/indeksowane, krzywa LIBOR, waluty,....), instrumenty ryzyka kredytowego (obligacje korporacyjne/samorządowe, rating, CDOs, CDS,)</p> <p>b) Instrumenty pochodne (forwardy, futures, FRA, swapy, IRS, CIRS, opcje, opcje europejskie/amerykańskie, cap, floor, collar, swaption, przykłady opcji egzotycznych, np. bermudzkich, azjatyckich, lookback, barierowych, binarnych, złożonych, koszykowych, rainbow, quanto, przykłady produktów strukturyzowanych...)</p> <p>c) Rynki finansowe (rynki pieniężne/kapitałowe, rynki pierwotne/ wtórne, rynki OTC vs. rynki regulowane, przykłady czołowych giełd, podstawowe zasady handlu i rozliczeń transakcji, ...)</p>	W1, U1, K1
3.	<p>Podstawowe metody wyceny</p> <p>a) Rachunki dot. depozytów i kredytów</p> <p>b) Wycena obligacji (cena brudna/czysta, narosłe odsetki, YTM, duration, convexity, konstrukcja i wycena z użyciem krzywych zero-kuponowych, ...)</p> <p>c) Wycena podstawowych instrumentów pochodnych (forward, parytet forward-spot, swapy, idea zabezpieczenia i wyceny arbitrażowej, granice cen opcji, parytet put-call, ...)</p>	W1, U1, K1
4.	<p>Wycena opcji</p> <p>a) Rachunek stochastyczny (procesy stochastyczne, proces dwumianowy, proces Wienera, martyngały, całka Ito, lemat Ito, pochodna Randon-Nikodema, twierdzenie Girsanova, twierdzenie o reprezentacji martyngałowej, formuła Feynmana-Kaca)</p> <p>b) Model dwumianowy (wyprowadzenie dla opcji europejskich/amerykańskich z wykorzystaniem zależności arbitrażowych, koncepcja wyceny "bez ryzyka",....)</p> <p>c) Model Blacka-Scholesa (geometryczny proces Wienera, wyprowadzenie równania Blacka Scholesa z wykorzystaniem zależności arbitrażowych, wzór B-S dla opcji europejskich, związki z modelem dwumianowym, ...)</p> <p>d) Wycena z użyciem metod Monte-Carlo (idea wyceny "bez ryzyka", przykłady dla opcji egzotycznych, ...)</p> <p>e) Dyskusja strategii zabezpieczających (delta-hedging, implied volatility, Greeks, zabezpieczenie portfeli opcyjnych, testowanie strategii zabezpieczających z użyciem metod Monte-Carlo, ...)</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę	Konieczne wcześniejsze zaliczenie ćwiczeń. Ocena końcowa z wykładu składa się z: 50% oceny z ćwiczeń + 50% oceny z egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Warunkiem zaliczenia jest regularne uczestnictwo w ćwiczeniach/warsztatach. Ocena z ćwiczeń zależy od zaangażowania studenta w trakcie pracy w 2-4 osobowych grupach oraz oddawania rozwiązań zadań w ramach projektów grupowych opracowywanych w trakcie zajęć.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość języka angielskiego. Znajomość podstaw analizy matematycznej i algebry oraz podstaw rachunku prawdopodobieństwa, np. ukończenie Matematycznych Metod Fizyki lub podobnego kursu. Podstawowa umiejętność

programowania np. w Mathematica / MatLab / Maple/Python/... lub podobne.

Teoria pola I
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka teoretyczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.210.5cd2d1049fdf9.20</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka</p> <p>Kod USOS WFAIS.IF-FT001.1</p>
---	---

<p>Okres Semestr 1</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 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	pojęcia i rozumowania z zakresu klasycznej i kwantowej teorii pola, określone w opisie treści kursu.	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować pojęcia, rozumowania i techniki rachunkowe z zakresu klasycznej i kwantowej teorii pola, określone w opisie treści kursu.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U03	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 sprawdzianu	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
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.	Formalizm lagranżowski i twierdzenie Noether	W1, U1
2.	Pola skalarne i nietrywialne rozwiązania klasyczne (defekty topologiczne)	W1, U1
3.	Pola fermionowe (Diraca, Majorany, Weyla)	W1, U1
4.	Niezmienniczość relatywistyczna w kwantowej teorii pola	W1, U1
5.	Proste przykłady pól kwantowych	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Pozytywna ocena z egzaminu ustnego
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na zajęciach, umiejętność rozwiązywania a trakcie zajęć uprzednio zadanych zadań, pozytywna ocena uzyskana z prac pisemnych (kolokwium).



Pracownia specjalistyczna I
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.210.5cd2d10229e5c.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS WFAIS.IF-FD001.1

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami pomiarów i analizy danych, stosowanymi w fizyce jądrowej i fizyce cząstek.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe elementy typowego eksperymentu z zakresu fizyki jądrowej i fizyki cząstek obejmujące: detektory cząstek, układy elektroniki analogowej i cyfrowej do odczytu detektorów, oprogramowanie do elektroniki cyfrowej, elektronikę tryggera, oprogramowanie do analizy danych eksperymentalnych zapisanych na nośnikach pamięci w formie zdarzeń.	FIZ_K2_W04	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przewodzenie analizy danych zapisanych w formacie drzewa programu ROOT.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U03	raport
U2	student posiada wiedzę i doświadczenie ułatwiającą pracę badawczą w zakresie fizyki jądrowej i fizyki cząstek, jak również w dziedzinach, w których wykorzystywane są detektory cząstek np. w obrazowaniu medycznym opartym o tomografię PET i SPECT.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07	raport
U3	analizować i interpretować wyniki pomiarów z wykorzystaniem detektorów cząstek.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U03	raport
U4	student umie przygotowywać sprawozdanie z przeprowadzonych badań.	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U05	raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracować w zespole.	FIZ_K2_K01	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	60	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
poznanie terminologii obcojęzycznej	10	
analiza i przygotowanie danych	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
przygotowanie raportu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 160	ECTS 6.0
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.	Podstawy posługiwania się oprogramowaniem ROOT do analizy danych eksperymentalnych zapisanych w formie zdarzeń.	U1
2.	Pomiary czasu przelotu elektronów przy pomocy plastikowych detektorów scyntylacyjnych zaopatrzonych w fotopowielacze krzemowe.	W1, U1, U2, U3, U4, K1
3.	Pomiar pozycji źródła ^{22}Na przy pomocy skanera PET.	W1, U1, U2, U3, U4, K1
4.	Rekonstrukcja śladów cząstek naładowanych przy pomocy detektorów słomkowych.	W1, U1, U2, U3, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia	raport	Obecność na zajęciach, złożenie wszystkich wymaganych raportów i zaliczenie każdego z nich na co najmniej 3.0.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczona II Pracownia Fizyczna lub jej odpowiednik



Język Python

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.1557393152.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, pracownia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z językiem Python.
C2	Wykorzystanie Pythona do tworzenia wybranych struktur danych, do implementacji wybranych algorytmów nienumerycznych.
C3	Wdrożenie do samodzielnego szukania rozwiązań różnych problemów metodą tworzenia i udoskonalania prototypów.
C4	Wyrobienie umiejętności stosowania dobrych praktyk programowania, m. in. pisanie czytelnego kodu, testowanie programów, tworzenie dokumentacji.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna wbudowane typy danych, instrukcje i moduły języka Python.	FIZ_K2_W03	zaliczenie na ocenę, projekt
W2	student zna koncepcję programowania zorientowanego obiektowo.	FIZ_K2_W03	zaliczenie na ocenę, projekt
W3	student zna podstawowe algorytmy do sortowania, wyszukiwania.	FIZ_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W4	student zna struktury danych, takie jak listy powiązane, drzewa binarne, sterty.	FIZ_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W5	student zna abstrakcyjne typy danych, takie jak stosy, kolejki, kolejki priorytetowe, grafy.	FIZ_K2_W03	zaliczenie na ocenę, projekt
W6	student zna technikę algorytmów z powrotami, dziel i zwyciężaj, programowanie dynamiczne.	FIZ_K2_W03	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	tworzyć klasy, stosować metody specjalne do przeciążania operatorów.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U03	zaliczenie na ocenę, projekt
U2	korzystać z wyjątków.	FIZ_K2_U03	zaliczenie na ocenę, projekt
U3	napisać moduł języka Python.	FIZ_K2_U03	zaliczenie na ocenę, projekt
U4	tworzyć iteracyjne i rekurencyjne wersje algorytmów.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student rozumie potrzebę tworzenia czytelnych i wydajnych programów.	FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę, projekt
K2	student rozumie rolę testowania programów.	FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę, projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
pracownia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie projektu	60	
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 do Pythona - charakterystyka języka, zastosowania, praca w trybie interaktywnym i skryptowym, IDLE.	W1
2.	Typy i operacje - liczby, łańcuchy znaków, listy, krotki, słowniki, pliki.	W1, K1
3.	Instrukcje i składnia - przypisania, instrukcje sterujące.	W1, K1
4.	Funkcje - zakresy, przekazywanie argumentów, wyrażenie lambda.	W1, K1
5.	Moduły - biblioteka standardowa, tworzenie modułów.	W1, U3, K1, K2
6.	Klasy i programowanie zorientowane obiektowo - tworzenie klas, metody, dziedziczenie, przeciążanie operatorów.	W1, W2, U1, U3, K1, K2
7.	Wyjątki - tworzenie, wywoływanie, przechwytywanie wyjątków.	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2
8.	Wprowadzenie do algorytmów - klasyfikacja, analiza, złożoność algorytmów.	W1, W6, U3, K1
9.	Struktury danych - listy powiązane, drzewa binarne, sterty.	W1, W2, W4, U1, U3, K1, K2
10.	Abstrakcyjne typy danych - stosy, kolejki, kolejki priorytetowe.	W1, W2, W5, U1, U3, K1, K2
11.	Sortowanie - metody proste i zaawansowane.	W1, W3, W6, U3, K1, K2
12.	Wyszukiwanie - liniowe, binarne, minimax, lider, moda.	W1, W3, U3, U4, K1, K2
13.	Algorytmy z powrotami - silnia, liczby Fibonacciego, wieże Hanoi, droga skoczka szachowego, problem ośmiu hetmanów, problem dokładnego pokrycia.	W1, W6, U3, U4, K1, K2
14.	Algorytmy grafowe - reprezentacja grafu, wyznaczanie najkrótszej ścieżki, przechodzenie przez graf, sortowanie topologiczne, kolorowanie grafów.	W1, W2, W5, W6, U1, U3, K1, K2
15.	Algorytmy grup permutacji - wyznaczanie rzędu grupy, problem należenia do grupy.	W1, W2, U1, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	projekt	Przygotowanie projektu zaliczeniowego. Zaliczenie pracowni.
pracownia	zaliczenie na ocenę	Obecność na zajęciach, wykonanie zadań programistycznych.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw informatyki i systemu Linux/UNIX.



seminarium specjalistyczne I (teor)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.210.5cd2d104bed0a.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS WFAIS.IF-FT005.1

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zadaniem studentów jest zreferowanie oryginalnych prac z wybranej literatury fachowej opublikowanych w języku angielskim. Celem seminarium jest przygotowanie studentów do samodzielnego czytania (ze zrozumieniem) oryginalnych prac badawczych, publikowanych w międzynarodowych czasopismach. Po wygłoszeniu referatu praca studenta jest oceniana zarówno od strony merytorycznej jak i dydaktycznej. Ma to w przyszłości ułatwić studentom napisanie pracy magisterskiej, gdzie zetknięcie się z oryginalnymi pracami jest nieuniknione oraz wyrobienie umiejętności prezentowania wyników własnych. Prace mogą być referowane po polsku lub angielsku.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	rozumie w jaki sposób przygotować i znaleźć niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, związane z opracowywanym materiałem; zna czasopisma naukowe/bazy danych podstawowe dla studiowanego kierunku studiów	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	prezentacja
W2	potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych prezentowanych w studiowanej publikacji	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	czytać ze zrozumieniem oryginalne prace naukowe; student potrafi samodzielnie zorganizować wieloetapowy proces poznawczy wraz z krytyczną oceną opublikowanych wyników eksperymentów i obliczeń teoretycznych.	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	prezentacja
U2	potrafi w sposób klarowny zreferować przestudiowany materiał; potrafi sformułować wnioski wynikające z przestudiowanych prac, zrozumiałe zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przeprowadzenie badań literaturowych	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	40	
przygotowanie referatu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
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>Studenci otrzymują od prowadzącego oryginalne artykuły przeglądowe/naukowe z prac badawczych, bądź rozdziały z książek monograficznych.</p> <p>W oparciu o tę literaturę muszą przygotować jedno, bądź dwa seminaaria w ciągu semestru. Artykuły, które referują studenci pochodzą z wiodących czasopism z fizyki: Physics Today, Rev.Mod.Phys., Phys.Rev.Lett., Phys.Rev.E (A,B,C,D,X), Nature Physics, etc.</p> <p>Uczestnicy seminarium mają także możliwość referowania własnych tematów, po uprzedniej konsultacji z prowadzącym zajęcia.</p> <p>W spotkaniach dopuszczana jest obecność zaproszonych gości/obserwatorów - np. specjalistów wybranych dziedzin tematycznych.</p>	W1, W2, U1, U2
----	--	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, burza mózgów, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	przygotowanie 2 prezentacji w semestrze

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość kursów z fizyki oraz matematyki pierwszego stopnia studiów; w szczególności kursy z przedmiotów teoretycznych: mechanika teoretyczna, metody matematyczne z fizyki, fizyka statystyczna, elektrodynamika, mechanika kwantowa

Statystyczne metody opracowywania wyników pomiarów II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka doświadczalna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.210.5cd2d1024832b.20</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0542Statystyka</p> <p>Kod USOS WFAIS.IF-M202.0</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</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 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	istotność estymacji błędów pomiarowych dla interpretacji wyników eksperymentów	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
W2	student zna podział na błędy statystyczne i systematyczne i potrafi je rozróżnić	FIZ_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
W3	student zna i potrafi estymować błędy statystyczne dla pomiarów bezpośrednich i pośrednich	FIZ_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt

W4	student zna i potrafi stosować różne metody minimalizacyjne w celu dopasowania oraz kategoryzacji danych	FIZ_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
W5	zna zasady przeprowadzania testów hipotez statystycznych	FIZ_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dobierać odpowiednie metody statystyczne do analizy pomiarów oraz dopasowania danych	FIZ_K2_U01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
U2	przedstawić graficznie (lub w postaci tekstu) wyniki pomiarów z uwzględnieniem błędów pomiarowych	FIZ_K2_U03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
U3	potrafi przedstawić interpretację wyników pomiarów w kontekście zgodności lub rozbieżności względem hipotezy	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
U4	zna i potrafi wykorzystać istniejące narzędzia informatyczne do analizy danych	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej analizy wyników pomiarowych i ich obiektywnej analizy porównawczej z innymi wynikami lub modelami teoretycznymi	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
K2	podnoszenia swoich kompetencji poprzez śledzenie i stosowanie narzędzi rozwijanych w różnych środowiskach naukowych	FIZ_K2_K02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do zajęć	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 170	ECTS 6.0
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 rozkłady jednowymiarowych funkcji prawdopodobieństwa, dystrybuanty dla rozkładów ciągłych i punktowych	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2
2.	Estymacja przedziałowa wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego dla zmiennych o rozkładzie normalnym.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2
3.	Wielowymiarowy rozkład normalny, wektor wartości oczekiwanych, macierz kowariancji, współczynnik korelacji, macierz korelacji, estymacja punktowa wektora wartości oczekiwanych, macierzy kowariancji i korelacji, estymacja przedziałowa wektora wartości oczekiwanych ("elipsoida kowariancji")	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2
4.	Estymacja wartości oczekiwanych wektorowych funkcji zmiennych losowych oraz macierzy kowariancji wektorowych funkcji zmiennych losowych ("przenoszenie błędów"), regresja liniowa skalarne argumentu w macierzowym	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2
5.	Testowanie hipotez statystycznych: podstawowe pojęcia (hipoteza statystyczna, zerowa, alternatywna, błąd pierwszego i drugiego rodzaju, poziom istotności, moc testu), schemat postępowania przy testowaniu hipotez. Testy hipotez dotyczących wartości oczekiwanej (test normalny i test Studenta), testy hipotez dotyczących wariancji (porównanie wariancji z liczbą - test chi-kwadrat, porównanie wariancji dwu populacji - test F Fishera)	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2
6.	Metody minimalizacyjne: największej wiarygodności oraz chi-kwadrat. Przykłady zastosowań oraz środowisk do realizacji problemów minimalizacyjnych (MINUIT, ROOT)	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2
7.	Metody numeryczne stosowane w procesach minimalizacji	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2
8.	Narzędzia maszynowe do kategoryzacji danych na przykładach: sieci neuronowe, drzewa decyzyjne, dyskryminant Bayes'a i klasyfikacja Fischera	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2
9.	Metody Monte Carlo w symulacjach w fizyce	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	projekt	przedstawienie w postaci dokumentu wyników analizy danych polegającego na (a) przeprowadzeniu minimalizacji (b) przedstawieniu wyniku z estymacją błędów (c) przeprowadzeniu testu statystycznego hipotezy
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt	Kolokwia z rozwiązaniami problemów, projekty analizy



Makromolekuły
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cd3fbadc11db.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 1, Semestr 3	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	kluczowe zagadnienia fizyki makromolekuł z zakresu 5 podstawowych grup tematycznych: architektury i stanu fizycznego polimerów, konformacji i ich zmian, dynamiki makrocząsteczek dla różnych zakresów czasowych, aspektów kinetycznych i termodynamicznych dyfuzji, oraz samo-organizacji	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny

W2	podstawowe techniki eksperymentalne do określania właściwości polimerów z zakresu 5 podstawowych grup tematycznych: architektury i stanu fizycznego polimerów, konformacji i ich zmian, dynamiki makrocząsteczek dla różnych zakresów czasowych, aspektów kinetycznych i termodynamicznych dyfuzji, oraz samo-organizacji	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	ilościowo i jakościowo wyjaśnić przebieg złożonych zjawisk w oparciu o prawa fizyki polimerów związane z jej 5 podstawowymi zagadnieniami: architektury i stanu fizycznego polimerów, konformacji i ich zmian, dynamiki makrocząsteczek dla różnych zakresów czasowych, aspektów kinetycznych i termodynamicznych dyfuzji, oraz samo-organizacji	FIZ_K2_U03	egzamin ustny
U2	testować hipotezy związane z problemami badawczymi poprzez planowanie i wykonywanie badań eksperymentalnych z zakresu podstawowych zagadnień fizyki polimerów (np. architektury i stanu fizycznego polimerów, konformacji i ich zmian, dynamiki makrocząsteczek dla różnych zakresów czasowych, aspektów kinetycznych i termodynamicznych dyfuzji, oraz samo-organizacji)	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	systematycznego i aktywnego uczestnictwa w wykładach (przez prowadzenie notatek na wydrukach - rozdawanych przez prowadzącego przed każdym wykładem). Aktywnego udziału w przygotowaniu się do egzaminu.	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do zajęć	15	
przygotowanie do egzaminu	30	
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.	I. ARCHITEKTURA, STAN FIZYCZNY, MASA CZĄSTECZKOWA. I.1. ARCHITEKTURA MOLEKULARNA. Struktura topologiczna i chemiczna. Izomerie konformacyjne (przestrzenna; sekwencyjna; stereoizometria). Izomeria konformacyjna (giętkość i kształt makromolekuł; izomery rotacyjne a krotność wiązania). Wielopoziomowa struktura polimeru (konfiguracja; konformacja; agregacja; mikromorfologia, morfologia). I.2. STANY FIZYCZNE POLIMERÓW. Stany fizyczne w fazach skondensowanych (szklisty, elastyczny, plastyczny, stopiony) a zależność modułu od temperatury. Elastomery, termo- i duro-plasty. Stany fizyczne w roztworach (rozcieńczony, semi-rozcieńczony, semi-stężony; ciekłokrystaliczny). I.3. ROZKŁAD I POMIARY MASY CZĄSTECZKOWEJ. Liczbowo-, wagowo-, lepkościowo- średnia masa cząsteczkowa. Indeks polidispersyjności. Osmometria membranowa, rozpraszanie promieniowania, lepkość istotna. Chromatografia żelowa i spektrometria masowa.	W1, W2, U1, U2, K1
2.	II.1. KONFORMACJE ŁAŃCUCHA IDEALNEGO. Modele łańcucha idealnego: model łańcucha swobodnie związanego (stosunek Flory'ego, segment Kuhna). Promień bezwładności. Funkcja rozkładu, energia swobodna i elastyczność łańcucha idealnego. II.2. KONFORMACJE ŁAŃCUCHA RZECZYWISTEGO; PRZEJŚCIA KONFORMACYJNE POLIMERÓW SYNTETYCZNYCH. Konformacja łańcuchów izolowanych (w roztworach rozcieńczonych): Objętość wyłączona. Uogólniony model Flory'ego. Przejścia konformacyjne globulka - kłębek - kłębek spuchnięty, ich obserwacja i zastosowanie w nanotechnologii. Przejście helisa-kłębek. II.3. PRZEJŚCIA KONFORMACYJNE BIOMOLEKUŁ; POMIARY ROZMIARÓW ŁAŃCUCHA. Denaturacja DNA. Formowanie stanu globularnego DNA. De/re/naturacja i /roz/fałdowanie się białek. Konformacja łańcuchów nieizolowanych: Stopy. Roztwór półrozcieńczony, szkic wykresu pseudofazowego. Pomiary rozmiarów makromolekuł z lepkości istotnej (równania Flory-Foxa i Marka-Houwinka), z rozpraszania promieniowania (prawo Guiniera, wykres Zimma).	W1, W2, U1, U2, K1
3.	III. DYNAMIKA ŁAŃCUCHA I DYFUZJA POJEDYNCZEJ MAKROZĄSTECZKI. III.1. DYNAMIKA POLIMERU NIE-SPLĄTANEGO. Mechanizm dyfuzyjny dla cząstki koloidalnej, różnice dla polimeru. Model Rouse'a (stopy) i Zimm'a (roztwory rozcieńczone). Mody relaksacyjne i mechanizmy subdyfuzyjne. Reżimy czasowe segmentu. III.2. DYNAMIKA POLIMERU SPLĄTANEGO. REPTACJA POLIMERÓW. Splątanie łańcuchów, rura ograniczająca (Edwards'a) i reptacja (de Gennes'a). Mechanizmy sub-dyfuzyjne i reżimy czasowe. Uwolnienie ograniczeń topologicznych. Dyfuzja wskaźnikowa i samo-dyfuzja, kinetyczne aspekty dyfuzji. Elektroforeza żelowa. III.3. RÓWNOWAŻNOŚĆ CZASOWO-TEMPERATUROWA; REPTACJA A LEPKO-SPRĘŻYSTOŚĆ POLIMERÓW. Odzwierciedlenie w zależności modułu od czasu. Zależność temperaturowa czasu relaksacji, współczynnika tarcia i dyfuzji. Równoważność czasowo-temperaturowa.	W1, W2, U1, U2, K1
4.	IV. SAMO-ORGANIZACJA MAKROMOLEKUŁ. IV.1. MIESZANINY POLIMERÓW: TERMODYNAMIKA. Makro- i mikro-fazy układu polimerów. Model sieciowy Flory-Hugginsa (parameter Flory-Hugginsa). Entalpia swobodna a warunki równowagi faz: Binoda, spinoda, punkt krytyczny. Diagramy fazowe. IV.2. MIESZANINY POLIMERÓW: MAKRO-SEPARACJA FAZOWA. Metody inicjacji separacji. Dwa typy separacji: Nukleacja i wzrost. Rozkład spinodalny i jego 3 etapy. Rosnąca skala struktury. Skalowanie dynamiczne. IV.3. UKŁADY KOPOLIMERÓW BLOKOWYCH: MIKRO-SEPARACJA FAZOWA. Entalpia swobodna układu jednoskładnikowego. Morfologia mikrofaz a architektura dwubloków, analogia do molekuł amfifilowych. Przejście nieporządek-porządek. Określona skala struktury. Wymuszanie uporządkowania dalekiego zasięgu. Morfologia mikrofaz trójbloków. Zastosowania w nanotechnologii.	W1, W2, U1, U2, K1
5.	V. DYFUZJA WZAJEMNA I JEJ ASPEKTY TERMODYNAMICZNE. Termodynamika procesów nieodwracalnych a prawa Ficka. Dyfuzja wzajemna: jej relacja z samodyfuzją i dyfuzją wskaźnikową. Termodynamiczne przyspieszenie i opóźnienie. Dyfuzja ujemna (pod górkę). Dyfuzja zniesiona. Nie-fickowskie profile koncentracji.	W1, W2, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, osobiste notatki na wydrukach prezentacji kolejnych wykładów (do pobrania od prowadzącego; strona wykładu <http://www.polyfilms.if.uj.edu.pl/dydaktyka>)

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	pozytywna ocena wiedzy z wykładu (najważniejsze aspekty na 3, zaawansowane teorie na 5)

Wymagania wstępne i dodatkowe

studenci powinni studiować na 2gim stopniu programu; obecność obowiązkowa za wyjątkiem 2 zajęć

Wykład specjalistyczny III
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka doświadczalna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.210.5cd02f29bbc73.20</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka</p> <p>Kod USOS</p>
---	--

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	treść wykładu	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować wiedzę z wykładu do rozwiązania problemów opisanych w ramach wykładu	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

K1	pracy w zespole	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin ustny
----	-----------------	---	---------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	100	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 130	ECTS 5.0
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.	Program wykładu Anatomia Atomu	W1, U1, K1
2.	podstawy teorii atomu wieloelektronowego metoda wariacyjna podstawy teorii Hartree-Focka podstawy teorii Diraca-Hartree-Focka metoda perturbacyjna metoda wielokonfiguracyjna struktura nadsubtelna efekty relatywistyczne w strukturze atomu łamanie symetrii dyskretnych w układach atomowych elektryczne momenty dipolowe w układach atomowych wariacje czasowe stałych fundamentalnych	W1, U1, K1
3.	Program wykładu "Metody eksperymentalne fizyki jądrowej i fizyki cząstek"	W1, U1, K1

4.	<ul style="list-style-type: none"> - Akceleratory cząstek - Oddziaływanie cząstek naładowanych i neutralnych z materią - Detektory cząstek: gazowe, półprzewodnikowe, scyntylacyjne, Czerenkowa - Elektronika odczytu detektorów - Przykład detektora ogólnego zastosowania - Analiza danych eksperymentalnych 	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Egzamin ustny z części wykładu "Metody eksperymentalne fizyki jądrowej i fizyki cząstek" będzie zorganizowany następująco: na ostatnim wykładzie podana zostanie lista zagadnień (około 20), które omawiane były w ramach wykładu. W trakcie egzaminu, student wylosuje dwa zagadnienia i opowie o nich w czasie do ok. 20 minut. Egzaminator oceni odpowiedź studenta biorąc pod uwagę zakres i zrozumienie przedstawianego zagadnienia oraz jasność wypowiedzi. Egzamin ustny z części wykładu "Anatomia Atomu": Na ostatnim wykładzie podana zostanie lista zagadnień. Liczba losowanych zagadnień będzie funkcjonalem obecności na wykładach. Postać funkcjonału została zdefiniowana na pierwszym wykładzie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

licencjat z fizyki



Nowoczesne detektory cząstek
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cd3fbade08d8.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS WFAIS.IF-Y403.0

Okresy Semestr 1, Semestr 3	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 detektorami cząstek stosowanymi w eksperymentach z zakresu fizyki jądrowej i fizyki cząstek elementarnych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	znajomość procesów fizycznych wykorzystywanych w detektorach cząstek.	FIZ_K2_W02	egzamin ustny

W2	znajomość budowy i zasady działania różnych detektorów cząstek.	FIZ_K2_W04	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dobór odpowiedniego typu detektorów do wykonania określonych pomiarów w eksperymentach z zakresu fizyki jądrowej i fizyki cząstek.	FIZ_K2_U04	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student posiada wiedzę ułatwiającą pracę badawczą w zakresie fizyki jądrowej i fizyki cząstek, jak również w dziedzinach, w których wykorzystywane są detektory cząstek np. w obrazowaniu medycznym opartym o tomografię PET i SPECT.	FIZ_K2_K01	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	50	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	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.	Oddziaływanie cząstek naładowanych i neutralnych z materią.	W1
2.	Podstawowe procesy fizyczne wykorzystywane w detektorach.	W1
3.	Detektory gazowe: licznik proporcjonalny, wielodrutowe komory proporcjonalne i dryfowe, detektory typu "micropattern".	W2, U1, K1
4.	Detektory scyntylicyjne ze scyntylatorami organicznymi i nieorganicznymi. Kalorymetry elektromagnetyczne i hadronowe.	W2, U1, K1
5.	Detektory promieniowania przejścia.	W2, U1, K1
6.	Detektory półprzewodnikowe: z barierą powierzchniową, paskowe i pikselowe, HPGe.	W2, U1, K1
7.	Elektronika odczytu detektorów.	K1
8.	Przykład dużego układu detekcyjnego z zakresu fizyki cząstek.	U1, K1
9.	Zastosowania detektorów poza fizyką jądrową i fizyką cząstek.	K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Egzamin ustny jest organizowany następująco: na ostatnim wykładzie podana zostaje lista zagadnień (około 20), które omawiane były w ramach wykładu. W trakcie egzaminu, student losuje dwa zagadnienia i opowiada o nich w czasie do ok. 20 minut. Egzaminator ocenia odpowiedź studenta biorąc pod uwagę zakres i zrozumienie przedstawianego zagadnienia oraz jasność wypowiedzi. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na wykładach i zdanie egzaminu ustnego na ocenę co najmniej 3.0.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Licencjat z fizyki



Ogólna Teoria Względności
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.250.5cd3fbb3d306d.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-FT115.0
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	elementary knowledge of general relativity	FIZ_K2_W02	egzamin ustny, zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	tensor calculus	FIZ_K2_U01	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	
rozwiązywanie zadań problemowych	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
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.	The metric connection, the Riemann curvature tensor and its properties.	W1, U1
2.	Geodesics and the geodesic deviation equation.	W1, U1
3.	Einstein's equations, stress-energy tensor, the continuity equation	W1
4.	Lie derivative, Killing vectors	U1
5.	Variational formulation of Einstein's equations	W1
6.	Schwarzschild metric and its properties	W1
7.	Maximal extension of Schwarzschild metric and its causal structure	W1
8.	Spherically symmetric interior solutions ("stars")	W1
9.	Riemannian spaces of constant curvature and de Sitter spacetime	W1
10.	Cosmological solutions of Einstein's equations	W1
11.	Linearized Einstein's equations.	W1
12.	Generation and detection of gravitational waves	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	

Wymagania wstępne i dodatkowe

analiza matematyczna, algebra liniowa, elektrodynamika

Fizyka zimnych atomów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka teoretyczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.250.5cd3fbb4231ba.20</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka</p> <p>Kod USOS</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</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 6.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wykład wprowadza studentów w tematykę ultrazimnych gazów atomowych. Przedstawione zostaną metody opisu układu wielu ciał (bozonów i fermionów) w ultraniskich temperaturach oraz krótko opisane wyniki najważniejszych eksperymentów. Wykład ma na celu pokazanie, że w ultrazimnych gazach możliwe są badania teoretyczne i doświadczalne problemów fizycznych pochodzących z bardzo różnych dziedzin fizyki: od optyki atomowej, fizyki fazy skondensowanej po kosmologię.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student poznaje współczesne metody opisu układów wielu ciał (bozonów i fermionów) w reżimie ultraniskich temperatur.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student nabiera umiejętności doboru metod teoretycznego opisu układów wielu ciał w zależności od rodzaju cząstek, zakresu temperatur i specyfiki oddziaływań.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student nabywa wiedzę dotyczących problemów badanych obecnie w najlepszych laboratoriach na świecie. Pozwala to zorientować się jak szybki jest postęp naukowy.	FIZ_K2_K02	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 egzaminu	60	
przygotowanie do ćwiczeń	60	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
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. Kondensat Bosego-Einstein - opis w ramach wielkiego zespołu statystycznego. 2. Modelowanie potencjału oddziaływania między atomami. Rezonanse Feshbacha. 3. Druga kwantyzacja dla układów bozonów i fermionów. 4. Równanie Grossa-Pitajewskiego. 5. Solitony i wiry. 6. Linearyzacja równania Grossa-Pitajewskiego. 7. Definicja kondensatu dla układu oddziałujących bozonów. Interferencja dwóch kondensatów. 8. Teoria Bogoljubowa z dobrze określoną liczbą cząstek. 9. Zastosowania teorii Bogoljubowa. 10. Ultrazimne atomy w sieci optycznej. 11. Kryształy czasowe. 12. Spinorowe kondensaty. 13. Teoria Bogoljubowa ze złamaną symetrią $U(1)$. 14. Teoria BCS - efektywany hamiltonian. 15. Teoria BCS - własności stanu podstawowego i elementarnych wzbudzeń. 	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Opanowanie materiału przedstawionego na wykładzie.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Rozwiązywanie zadań na ćwiczeniach i ewentualnie zdanie kolokwium pisemnego.



Matematyka współczesna I
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.250.5cd3fbb44571b.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS WFAIS.IF-FT119.1

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zaanwasowane metody matematyczne stosowane w fizyce współczesnej: teorię grup, grup i algebr Liego oraz ich reprezentacji oraz elementy analizy funkcjonalnej.	FIZ_K2_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	poprawnie opisać matematyczne struktury stosowane w fizyce i przeprowadzać poprawne dowody matematyczne ich dotyczące.	FIZ_K2_U01	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

K1	abstrakcyjnego i kreatywnego myślenia nakierowanego na rozwiązywanie problemów matematycznych w fizyce.	FIZ_K2_K01	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie
----	---	------------	--

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
przygotowanie do egzaminu	15	
przygotowanie do zajęć	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
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 analizy funkcjonalnej (przestrzeń Banacha i Hilberta, operatory, twierdzenia spektralne).	W1, U1, K1
2.	Teoria grup i ich reprezentacji: grupy, podgrupy, grupy ilorazowe. Reprezentacje, unitarne, redukowalne. Podstawowe twierdzenia. Homomorfizmy grup. Lemat Schura.	W1, U1, K1
3.	Algebry, pierścienie. Algebry Liego i ich reprezentacje oraz klasyfikacja. Diagramy Dynkina.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	Rozwiązywanie zadań na egzaminie pisemnym, omówienie wybranego zagadnienia z wykładu na egzaminie ustnym.
ćwiczenia	zaliczenie	Rozwiązywanie zadań na ćwiczeniach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Analiza matematyczna, Metody matematyczne fizyki



Roztwory stałe i termodynamika defektów w ciele stałym
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cb42ab77c71d.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 15	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawy termodynamiki: 1. Metody określania stanów równowagi termodynamicznej. 2. Potencjały termodynamiczne - geneza i warunki stosowania 3. Statystyczny opis układu makroskopowego (składającego się z wielu atomów/cząsteczek chemicznych) - stany makro- i mikroskopowe, rozkład prawdopodobieństwa występowania stanów mikroskopowych 4. Potencjały termodynamiczne w ujęciu termodynamiki statystycznej 5. Podstawy zastosowania symulacji Monte Carlo w termodynamice statystycznej - próbkowanie proste i ważone, równanie Master, warunek równowagi szczegółowej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W2	termodynamika statystyczna roztworu idealnego i regularnego	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W3	model Isinga-Kawasaki i metody jego rozwiązywania: 1. Przybliżenie Bragga-Williamsa 2. Hierarchia modeli wariacji klasterów (CVM)	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W4	termodynamika tworzenia nadstruktur i rozpadu układów dwuskładnikowych w przybliżeniu Bragga-Williamsa	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W5	podstawy metody "pola faz" (Phase Field) - teoria rozpadu spinodalnego	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W6	termodynamika tworzenia nadstruktur w układach dwuskładnikowych w przybliżeniu "statycznych fal koncentracji" (SCW)	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W7	modelowanie kinetyki tworzenia nadstruktur i rozpadu w układach dwuskładnikowych.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W8	metody symulacyjne w zakresie termodynamiki konfiguracyjnej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się podstawowymi pojęciami i technikami termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	zaliczenie na ocenę
U2	konstruować proste modele termodynamiczne roztworów stałych	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	zaliczenie na ocenę
U3	posługiwać się modelem Isinga-Kawasaki i konstruować modele roztworów stałych w ramach przybliżeń hierarchii CVM	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	zaliczenie na ocenę
U4	student rozumie podstawy techniki Phase-Field	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U5	modelować procesy tworzenia nadstruktur w roztworach stałych metodą statycznych fal koncentracji	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U6	student rozumie idee modelowania procesów nierównowagowych w krystalicznych układach wieloskładnikowych	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	zaliczenie na ocenę
U7	student jest gotowy do pracy w zakresie modelowania przemian strukturalnych w układach wieloskładnikowych metodami symulacji w skali atomowej	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U06	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			

K1	podjęcia pracy na rzecz społeczeństwa przy wykorzystaniu wiedzy i umiejętności z zakresu termodynamiki konfiguracyjnej	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
----	--	--	------------------------------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	15	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 152	ECTS 6.0
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 termodynamiki	W1, K1
2.	Termodynamika statystyczna roztworu idealnego	W2, U1, K1
3.	Termodynamika statystyczna roztworu nieidealnego (regular solution) - ścieżka rozumowania prowadząca do określenia konfiguracji atomów w stanie równowagi.	W2, U1, K1
4.	Modele energii konfiguracyjnej roztworu nieidealnego	W3, U2, K1
5.	Istota trudności uniemożliwiającej dokładne rozwiązanie modelu Isinga roztworu nieidealnego	W2, U2, K1
6.	Zasady i podstawowe założenia metody „wariacji klasterów” (CVM)	W3, U3, K1

7.	Zasady i podstawowe założenia przybliżenia Bragga-Williamsa – na czym polega to przybliżenie, co się w nim przybliża. Własności roztworów nieidealnych w przybliżeniu Bragga-Williamsa – od czego zależy charakter konfiguracji roztworów nieidealnych w stanie równowagi.	W2, W3, W4, U3, K1
8.	Charakterystyka przemian fazowych „porządek-nieporządek” w układach dwuskładnikowych.	W2, W3, W4, U2, K1
9.	Model statycznych fal koncentracji (SCW) w termodynamice konfiguracyjnej	W6, U5, K1
10.	Model prawdopodobieństwa ścieżki (PPM) – modelowanie kinetyki przemian konfiguracyjnych	W7, U6, K1
11.	Podstawy zastosowania symulacji Monte Carlo w termodynamice statystycznej – próbkowanie proste i ważone, równanie Master, warunek równowagi szczegółowej. Symulacyjne generowanie równowagowych konfiguracji atomowych i koncentracji defektów w układach wieloskładnikowych.	W8, U7, K1
12.	Teoria rozpadu spinodalnego – przykład modelowania metodą Phase Field	W5, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Pozytywny wynik egzaminu ustnego
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie zaliczenia na podstawie wyników kolokwium i pozytywnej oceny projektu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej



Seminarium: Chaos i informacja kwantowa (cz. 1)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cd3fbae0eca1.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy teorii informacji kwantowej	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z literatury przedmiotu i samodzielnie przygotować referat	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy naukowej w dziedzinie teorii informacji kwantowej	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	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.	Podstawy teorii informacji kwantowej	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	wygłoszenie seminarium



Metody numeryczne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5ca7569b14ac4.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 1, 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 najważniejszymi algorytmami numerycznymi oraz ich zastosowaniami w obliczeniach naukowych i inżynierskich i zagadnieniach bardziej zaawansowanych, jak uczenie maszynowe
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna źródła błędów numerycznych i pojęcie złożoności obliczeniowej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

W2	student zna pojęcie uwarunkowania, zna algorytmy rozwiązywania układów równań liniowych	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W3	student zna algorytmy rozwiązywania równań i układów równań nieliniowych	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W4	student zna algorytmy minimalizacji jedno- i wielowymiarowej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W5	student zna algorytmy interpolacji i oparte na nich algorytmy całkowania numerycznego	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W6	student zna podstawowe algorytmy aproksymacji punktowej i ciągłej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W7	student zna podstawowe algorytmy obliczania wartości własnych macierzy	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dobrać i zaimplementować algorytm właściwy dla danego problemu obliczeniowego, w zależności od struktury i rozmiarów tego problemu	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U2	przeanalizować, właściwie zaprezentować i zinterpretować wyniki przeprowadzonych obliczeń	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U05	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student zdaje sobie sprawę z konieczności ciągłego uzupełniania i aktualizowania wiedzy i umiejętności z zakresu algorytmów obliczeniowych	FIZ_K2_K02	egzamin ustny
K2	, za pomocą argumentacji, uzasadnić dobór algorytmów i narzędzi informatycznych, właściwych dla danego problemu obliczeniowego	FIZ_K2_K03	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
programowanie	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.	Źródła błędów numerycznych; normy wektorów i macierzy; uwarunkowanie, współczynnik uwarunkowania macierzy, w tym macierzy symetrycznej, rzeczywistej	W1, W2
2.	Eliminacja Gaussa, backsubstitution, wybór elementu podstawowego - częściowy i pełny (pivoting), złożoność obliczeniowa metody, równania macierzowe, jawna konstrukcja macierzy odwrotnej (i dlaczego nie należy jej przeprowadzać); faktoryzacja LU, algorytmy Doolittle'a i Crouta; faktoryzacja Cholesky'ego i LDL, macierze rzadkie i problem wypełnienia, faktoryzacja QR, transformacja Householdera i obroty Givensa, wzór Shermana-Morrisona; metody iteracyjne: Jacobiego i Gaussa-Seidela; algebraiczna metoda gradientów sprzężonych; prewarunkowanie, Incomplete Cholesky Preconditioner; metody dla macierzy niesymetrycznych i nieokreślonych dodatnio; Singular Value Decomposition	W1, W2, U1, U2, K1, K2
3.	Rozwiązywanie równań algebraicznych (metody bisekcji, reguła fałsi, siecznych, Newtona, metody wykorzystujące drugą pochodną, układy równań algebraicznych: wielowymiarowa metoda Newtona, metoda globalnie zbieżna, metoda Broydena); miejsca zerowe wielomianów	W1, W3, U1, U2, K1, K2
4.	Minimalizacja: funkcje jednej zmiennej (wstępna lokalizacja minimum, metoda złotego podziału, metoda Brenta, metody wykorzystujące pochodną); minimalizacja: funkcje wielu zmiennych (minimalizacja wielowymiarowa jako ciąg minimalizacji jedowymiarowych, metody najszybszego spadku, gradientów sprzężonych, zmiennej metryki, Powella, Levenberga-Marquardta), Stochastic Gradient Descent; uwagi o minimalizacji globalnej (algorytm Monte Carlo, algorytmy genetyczne, Particle Swarm Optimization)	W1, W4, U1, U2, K1, K2
5.	Interpolacja (Lagrange'a, Hermite'a, splajny, algorytm Floatera i Hormana) i różniczkowanie numeryczne; całkowanie numeryczne (metoda trapezów, Simpsona, kwadratury złożone, ekstrapolacja Richardsona i metoda Romberga, kwadratury adaptacyjne, całkowanie wielowymiarowe - triangulacje i kwadratury adaptacyjne w dwu wymiarach)	W1, W5, U1, U2, K1, K2
6.	Aproksymacja punktowa (liniowe zgadnienie najmniejszych kwadratów, kryterium Akaike, nieliniowe zagadnienie najmniejszych kwadratów, pseudolinearyzacja); Przybliżenia Padé	W1, W6, U1, U2, K1, K2
7.	Numeryczne zagadnienie własne, algorytm PageRank, metoda potęgowa, transformacje podobieństwa, algorytm QR, redukcja do postaci trójdzielnej i Hessenberga, wartości własne macierzy hermitowskiej, rezolwenta, uogólnione wartości własne	W1, W7, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	napisanie, uruchomienie i poprawne wykonanie ponad połowy zadanych programów zaliczeniowych; rozwiązywanie zadań teoretycznych przy tablicy; obecność na zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Dwa semestry kursu analizy matematycznej oraz Algebra i geometria MT lub Algebra i geometria MS



Metody numeryczne w fizyce finansowej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.250.1585745595.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, pracownia: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy języka Python	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	projekt
W2	podstawowe algorytmy obliczeń numerycznych	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny, projekt
W3	zastosowanie w finansach i fizyce	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	pisać programy w Pythonie rozwiązujące problemy z fizyki i finansów	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
pracownia	30	
przygotowanie projektu	90	
przygotowanie do zajęć	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
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.	Podstawy języka Python	W1
2.	Podstawowe obliczenia, źródła błędów numerycznych, złożoność obliczeniowa	W2, U1
3.	Numeryczne różniczkowanie, macierz różniczkująca	W2, U1
4.	Metody dokładne rozwiązywania liniowych układów równań algebraicznych	W2, U1
5.	Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych	W2, U1
6.	Rozwiązywanie równań nieliniowych jednej zmiennej	W2, U1
7.	Rozwiązywanie równań nieliniowych wielu zmiennych	W2, U1
8.	Minimalizacja (optymalizacja)	W2, W3, U1
9.	Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych	W2, W3, U1
10.	Generatory liczb pseudolosowych	W2, U1
11.	Analiza szeregów czasowych	W3, U1
12.	Algorytmy Monte Carlo (równania różniczkowe stochastyczne), szacowanie ryzyka	W2, W3, U1
13.	Rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych (równanie dyfuzji, Blacka-Scholesa)	W2, W3, U1
14.	Metody spektralne	W2, U1
15.	Oczyszczanie danych	W3, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja,

ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Ocena pozytywna z pracowni i egzaminu
pracownia	projekt	zaliczenie kilku małych projektów (zadania do poszczególnych zajęć) i jednego dużego (łączącego wiele zagadnień)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Analiza matematyczna, Algebra, mile widziana umiejętność programowania



Teoria macierzy przypadkowych z zastosowaniami
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cd3fbae512e3.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie studentom podstawowej wiedzy na temat teorii macierzy przypadkowych i ich najnowszych, interdyscyplinarnych zastosowań
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe pojęcia teorii macierzy przypadkowych.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W04	wyniki badań
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	wyciągać wnioski na podstawie badań w teorii macierzy przypadkowych.	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	wyniki badań
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest w stanie twórczo zastosować poznanie idee jak również potrafi pracować w zespole naukowym.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03	wyniki badań

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań empirycznych	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.	Podstawy teorii macierzy przypadkowych, nowoczesne zastosowania w fizyce, matematyce i obszarach interdyscyplinarnych	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	wyniki badań	Rozwiązania większości (min. 75%) problemów zadawanych w trakcie wykładu

Wymagania wstępne i dodatkowe

algebra liniowa, analiza zespolona



Warsztaty AutoCAD

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cb0974131e61.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student ma pogłębioną wiedzę w zakresie grafiki komputerowej i narzędzi CAD
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student ma pogłębioną umiejętność stosowania zdobytej wiedzy do formułowania, analizowania i rozwiązywania zadań związanych z projektowaniem 2D i 3D	FIZ_K2_U02	zaliczenie na ocenę

U2	posiada praktyczne umiejętności i doświadczenie w projektowaniu wspomaganym komputerem (biegle posługuje się programem AutoCAD)	FIZ_K2_U01	zaliczenie na ocenę
----	---	------------	---------------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	60	
wykonanie ćwiczeń	30	
przygotowanie projektu	60	
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.	omówienie programów wspomagających projektowanie inżynierskie i umożliwiających publikowanie wykonanych modeli dwu lub trójwymiarowych w postaci rysunków technicznych, obrazów i animacji	U1
2.	AutoCAD: opanowanie umiejętności modelowania na płaszczyźnie i publikowania rysunków na arkuszach wydruku	U2
3.	AutoCAD: modelowanie 3D	U2
4.	AutoCAD: definiowanie sceny i oświetlenia modeli trójwymiarowych, pokrywanie modeli materiałami, renderowanie i animacje	U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia	zaliczenie na ocenę	wykonanie projektów tygodniowych i projektu semestralnego



Wprowadzenie do analityki danych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.250.5cd3fbae72d55.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, pracownia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z różnymi technikami współczesnych analiz danych dla eksperymentów w fizyce: eksploracja danych, analiza statystyczna, optymalizacja wielowymiarowa i uczenie maszynowe, wnioskowanie statystyczne.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	rozne metody eksploracji danych.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	zaliczenie na ocenę, prezentacja

W2	różne metody uczenia maszynowego	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W3	podstawy statycznej analizy danych i statystycznego wnioskowania.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dokonać eksploracyjnej analizy danych i zaprezentować jej wyniki.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U08	projekt, prezentacja
U2	dobrać odpowiednią metodę uczenia maszynowego, wytrenować model, ocenić krytycznie wyniki i je prezentować.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U08	projekt, prezentacja
U3	dokonać statystycznej analizy danych i zaprezentować jej wyniki.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	projekt, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
pracownia	30	
przygotowanie projektu	90	
przygotowanie referatu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 160	ECTS 6.0
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.	Metody eksploracji danych.	W1, U1
2.	Metody uczenia maszynowego	W2, U2
3.	Metody analizy statystycznej i wnioskowania statystycznego.	W3, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	test sprawdzający wiedzę
pracownia	projekt, prezentacja	Realizacja projektów + prezentacja

Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność programowania w języku Python albo C/C++. Umiejętność obsługi systemu linux.



Physics methods in systems biology
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.1559211171.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0031Umiejętności osobowościowe
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	The course will equip students with ability to quantitatively describe biological systems at gene and tissue level.
C2	The course will discuss how to pick the correct level of modelling details to address specific question in systems biology context.
C3	Students will be familiarized with examples of biological systems that include classic ones (regulation in lambda phage, pair-rule genes in Drosophila) and more recent ones with focus on developing systems (spinal cord development, Drosophila, Zebrafish embryo).

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student understands limitations of different physics methods applied to specific biological systems	FIZ_K2_W03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	depending on the biological context student can pick the right quantitative description (stationary vs non-stationary description, deterministic vs stochastic methods).	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	using correct physics method student can predict quantitative behaviour of the analysed system.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	using latest examples of developing systems will enable students to test the acquired knowledge in addressing research problems that are not fully understood.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do zajęć	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
rozwiązywanie zadań	30	
przygotowanie do egzaminu	15	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 152	ECTS 6.0
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>“Numbers in biology”, scope: intriguing and fascinating facts from the biology (cell numbers, exponential growth, logarithmic spirals, fractals), and simple mathematical models describing these biological phenomena.</p>	U1
2.	<p>“Molecular details of gene regulation”, scope: concepts of gene expression, transcription, translation, transcription factor binding at thermodynamic equilibrium, and Michaelis-Menten kinetics,</p> <p>“Gene regulatory networks: basics”, scope: activators/inhibitors, network representation of regulatory interactions, network motifs as logic modules, overview of different network motifs found in biological networks, large scale structure of GRNs,</p> <p>“Gene regulatory networks: modelling”, scope: Boolean network models, ODE models, stochastic models; biological case studies illustrating each model range of applicability and usefulness in biological context,</p> <p>“Network motifs and their functional capabilities, part 1”, scope: negative/positive autoregulation effects on gene expression dynamics, feed-forward loop as fluctuation filters in the input signal, mutual cross-inhibition as developmental switch,</p> <p>“Network motifs and their functional capabilities, part 2”, scope: stable vs oscillatory gene expression patterns, linear stability analysis of GRN dynamics, phase space of GRN dynamics and pattern robustness against signal fluctuations.</p>	W1, U1, U2
3.	<p>“Morphogens as signaling molecules providing coordinate system for tissue patterning”, scope: threshold dependent cell fate specification (French flag model), morphogen gradient formation by diffusion and other modes of action, effects of system growth, and mechanisms for morphogen profile scaling,</p> <p>“Morphogen signal decoding”, scope: concepts of positional error and positional information, multiple morphogen profiles, different layers of signal interpretation (ligands, signaling pathways, GRNs), and optimal signal decoding strategy,</p> <p>“Turing patterning by morphogens”, scope: examples from biology, propagation of diffusion driven instability, activator-inhibitor model and the substrate-depletion model, conditions for Turing patterning,</p> <p>“Spatiotemporal aspects of morphogenesis”, scope: interplay between signal exposure time and concentration level, Lagrangian framework, solving reaction-diffusion systems on growing domain.</p>	W1, U1, U2, K1
4.	<p>“Mechanics of tissue formation: cellular models”, scope: different types of epithelia, cells as polygons in epithelial sheet, vertex model, different forces affecting cell shape, energetically favored cell configurations, cell divisions and rearrangements,</p> <p>“Mechanics of tissue formation: continuous models”, scope: tissue as visco-elastic fluid, Reynolds transport theorem, description of tissue as incompressible fluid with Navier-Stokes equation, methods to solve Navier-Stokes equation (e.g. FDM, FEM, FVM).</p>	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Exam will include known problems and their variations.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Frequency and solving problem assignments.

Wymagania wstępne i dodatkowe

The course prerequisites include basic mathematical calculus and basic experience with differential equations. Some exercises will require use of numerical solvers (e.g. Mathematica, Matlab, Python ...).

Metody nowoczesnej spektroskopii molekularnej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.250.5cb42abb0a81f.20</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka</p> <p>Kod USOS</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</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>
---	---	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student/studentka ma rozszerzoną wiedzę w zakresie dziedzin nauki o materiałach i nanotechnologii oraz dziedzin nauk podstawowych, rozumie znaczenie tych dziedzin dla cywilizacji technicznej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
W2	student/studenta zna techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne oraz modele matematyczne właściwe dla nauki o materiałach i nanotechnologii; potrafi samodzielnie odtworzyć/dowieść podstawowe twierdzenia i prawa	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny

W3	student/studenta ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie nauki o materiałach i nanotechnologii	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student/studentka potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna czasopisma naukowe podstawowe dla studiowanego kierunku studiów programowania	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	egzamin pisemny
U2	student/studentka potrafi w sposób przystępny przedstawić wyniki odkryć dokonanych w dziedzinach nauk o materiałach i nanotechnologii oraz w zakresie obszarów leżących na pograniczu pokrewnych dyscyplin naukowych	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	egzamin pisemny
U3	student/studentka potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia, potrafi zarządzać czasem	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student/studentka rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny
K2	student/studentka potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	58	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 88	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.	Wykład składa się z dwóch części: teoretyczno-opisowej oraz przeglądu metod nowoczesnej spektroskopii molekularnej.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

2.	W części teoretyczno-opisowej analizowane są zagadnienia związane ze stanami elektronowymi molekuł (tj. przybliżenie Borna-Oppenheimera, przybliżenie adiabatyczne, potencjały i płaszczyzny molekularne oraz załamania przybliżeń B-O i adiabatycznego), podana jest klasyfikacja stanów elektronowych, analizowane są konfiguracje elektronowe, sprzężenia i oddziaływania w molekułach oraz podane są przybliżone metody obliczania elektronowych funkcji falowych. Szczegółowo omówione są perturbacje: sprzężenie spin-orbita, zaburzenia rotacyjne, predysocjacja, autojonizacja, przejścia bezpromieniste oraz przypadki Hunda sprzężeń momentów pędu w molekule dwuatomowej. Analizowany jest kwantowo-mechaniczny opis rotacji i oscylacji w molekule dwuatomowej, termy i potencjały dimerów. Szczegółowo omawiane są molekuly i klaster van der Waalsowskie.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
3.	W przeglądzie metod nowoczesnej spektroskopii molekularnej rzekutykutowane są metody nowoczesnej spektroskopii molekularnej: z użyciem promieniowania synchrotronowego, laserowa z modulowaną częstością, podwójnego rezonansu, z użyciem przejść wymuszonych, metody femtochemii, metoda wiązki naddźwiękowej, sposobów generacji splątania między cząstkami posiadającymi masę spoczynkową.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	test pisemny

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagania wstępne: kurs fizyki ogólnej, kurs mechaniki, kurs fizyki atomowej, podstawy mechaniki kwantowej. Obecność na zajęciach nie jest obowiązkowa.



Finite Temperature Field Theory

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.250.1585902256.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z tematyką teorii pola w skończonych temperaturach
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	pojęcia i metody z zakresu teorii pola w skończonych temperaturach	FIZ_K2_W02	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	stosować pojęcia i metody teorii pola w skończonej temperaturze opisane w zakresie kursu	FIZ_K2_U01	zaliczenie
----	--	------------	------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	15	
przygotowanie do ćwiczeń	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.	Mechanika kwantowa w niezerowej temperaturze	W1, U1
2.	Rzeczywiste pole skalarne w niezerowej temperaturze	W1, U1
3.	Pole Diraca w niezerowej temperaturze	W1, U1
4.	Pola cechowania w niezerowej temperaturze	W1, U1
5.	Rachunek perturbacyjny dla pól oddziałujących	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Pozytywna ocena z egzaminu ustnego
ćwiczenia	zaliczenie	Prezentacja rozwiązania wybranego problemu



Quantum Chaos: from hydrogen atom to many body physics

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.250.1585903916.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 1, Semestr 3	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 studenta ze współczesnymi zagadnieniami mechaniki kwantowej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe własności chaosu deterministycznego i przykłady w układach Hamiltonowskich	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny

W2	elementy teorii macierzy przypadkowych	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny
W3	układy wielocalowe i elementy teorii ergodycznej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	analizować układy klasyczne metodami analitycznymi i numerycznymi	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U08	egzamin ustny
U2	analizować układy kwantowe współczesnymi metodami numerycznymi i analitycznymi	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	egzamin ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy w grupie w ramach tworzenia projektów i wspólnych rozwiązań	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie projektu	15	
przygotowanie do egzaminu	44	
uczestnictwo w egzaminie	1	
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.	Narzędzia opisu chaosu klasycznego	W1, U1, K1
2.	podstawowe wielkości mierzalne w teorii macierzy przypadkowych	W2, U2, K1
3.	zimnoatomowe i pokrewne spinowe układy wielocalowe - podstawowe własności	W3, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	opanowanie wykładanych treści w stopniu wystarczającym

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość mechaniki klasycznej - wykład semestralny,
i mechaniki kwantowej na poziomie co najmniej semestralnego kursu.



Statistical thermodynamics

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.250.1585906920.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	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
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	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
------------	--------------------------	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład		

Topologiczne stany materii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.250.1585909481.20</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka</p> <p>Kod USOS</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</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 6.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów kierunków ścisłych i przyrodniczych z problematyką topologicznych stanów materii. Stany takie pojawiają się w kontekście fizyki materii skondensowanej, czyli np. izolatorów pasmowych i nadprzewodników. Mają one bezpośredni związek z takimi zjawiskami jak stany Majorany czy kwantowy (spinowy) efekt Halla. Wyjaśniają one dokładność kwantyzacji niektórych wielkości fizycznych, takich jak związek między częstotliwością a napięciem w efekcie Josephsona prądu zmiennego, kwantyzacja strumienia pola magnetycznego w nadprzewodnikach i kwantyzacja przewodności w kwantowym efekcie Halla.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna i rozumie rolę niezmienników topologicznej w fizyce, w szczególności w fizyce materii skondensowanej.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi wyliczyć numerycznie pasma elektronowe w układzie periodycznym jak i z otwartym brzegiem, oraz potrafi zidentyfikować i nazwać ewentualne stany brzegowe. Student potrafi określić klasę symetrii problemu oraz znaleźć odpowiedni dla tej klasy niezmiennik topologiczny i go wyliczyć.	FIZ_K2_U02	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	30	
przygotowanie projektu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
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) Struktura pasmowa elektronów w ciele stałym, teoria Blocha 2) Najprostsze modele z nietrywialną topologią (SSH, BHZ, Kitaev) i korespondencja brzegu z objętością 3) Symetrie krystaliczne i niekrystaliczne, klasyfikacja izolatorów i nadprzewodników topologicznych Altlanda-Zirnbauera 4) Rodzaje niezmienników topologicznych i sposoby ich liczenia (liczby Cherna, liczby nawinięć, niezmienniki typu Z ₂) 5) Krystaliczne izolatory i półmetale topologiczne (stożki Diraca i Weyla, pętle nodalne) 6) Fermiony Majorany i powiązane zjawiska (efekt Josephsona 4πi, skwantowanie przewodnictwa Andreeva) 7) Egzotyczne statystyki fermionów Majorany, zaplatanie i kwantowe bramki logiczne	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia przy wykorzystaniu komputerowych metod obliczeniowych, rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Zaliczenie ćwiczeń jest warunkiem dopuszczenia do egzaminu ustnego.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Ocena z ćwiczeń na podstawie aktywności, projekt

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość języka angielskiego, podstaw algebry i analizy matematycznej. Pobieżna znajomość programów do obliczeń numerycznej na macierzach, np. Mathematica/MatLab/Python. Mile widziana znajomość podstaw mechaniki kwantowej i teorii pasm elektronowych Blocha.



Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.250.1585910936.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Ideą kursu jest umożliwienie studentom rozwinięcia zdolności twórczych i manualnych poprzez realizację interdyscyplinarnych projektów naukowo-technicznych. Na kurs składają się dwie części: pierwsza, związana z nabyciem odpowiedniej wiedzy i umiejętności oraz druga związana z realizacją przez studentów autorskich projektów. Zajęcia odbywać się będą w pomieszczeniu Garażu Złożoności (F-1-06).
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna i rozumie szerokie spektrum zagadnień, niezbędnych do podejmowania interdyscyplinarnych projektów naukowo-technicznych.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi obsługiwać sprzęt laboratoryjny i warsztatowy, oraz konstruować prototypy urządzeń pomiarowo-kontrolnych.	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do planowania i realizowania projektów w interdyscyplinarnych zespołach.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	30	
przygotowanie projektu	45	
przygotowanie do zajęć	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Projektowanie 3D i drukowanie przestrzenne (zapoznanie z programami typu CAD, zapoznanie się z budową i zasadą działania drukarki 3D, zapoznanie z obsługą drukarki 3D) - 4 h	W1, U1
2.	Podstawy elektroniki i programowania mikrokontrolerów (elementy elektroniczne, lutowanie, pomiary, programowanie mikrokontrolerów Arduino, Raspberry PI) - 4 h	W1, U1
3.	Układy IoT (czujniki wielkości fizycznych, wearables, biometria, RFID, biometria, bluetooth, WiFi, GPS) - 4 h	W1, U1
4.	Elementy robotyki (serwomechanizmy, silniki krokowe, budowa manipulatora, robot pająk, robot kroczący, robotyka miękka) - 4 h	W1, U1
5.	Biotechnologia i mikrofluidyka (obsługa pipet, obsługa pomp infuzyjnych, obsługa pompy próżniowej, konstrukcja układów mikrofluidycznych) - 4 h	W1, U1
6.	Metody realizacji projektów (planowanie i harmonogramowanie, diagram Gantta, zarządzanie projektami, cykl życia projektu, analiza SWOT, Design Thinking, Mapa Myśli) - 2 h	W1, U1, K1

7.	Praca nad projektami zaliczeniowymi - 8 h	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, burza mózgów, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Uczestnictwo w zajęciach. Projekt zaliczeniowy.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zakres rozszerzony fizyki, matematyki i biologii szkoły średniej. Znajomość języka angielskiego na poziomie B2.



Wybrane zagadnienia fizyki teoretycznej II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.220.5cd2d10299932.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zaznajomienie studentów z podstawowymi narzędziami teoretycznymi optyki kwantowej i współczesnej fizyki atomowej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	metody obliczeniowe optyki kwantowej, podstawy teorii kwantowego pola elektromagnetycznego	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązywać proste problemy z optyki kwantowej	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	popularyzacji fizyki w zakresie optyki kwantowej, pracy w grupie	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02	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	30	
przygotowanie do egzaminu	45	
rozwiązywanie zadań problemowych	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
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. Stany pola elektromagnetycznego 2. Detekcja 3. Oddziaływanie atomu z pojedynczym modem pola 4. Nieperturbacyjny opis oddziaływania atomu z polem (rezolwenta) 5. Oddziaływanie atomu z silną wiązką laserową (fluorescencja rezonansowa)	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, Metoda sytuacyjna, burza mózgów, wykład konwencjonalny, dyskusja, rozwiązywanie zadań, udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	opanowanie materiału
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność, rozwiązywanie zadań

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość mechaniki kwantowej, optyki, elektryczności i magnetyzmu na poziomie dobrych studiów licencjackich z fizyki



Ochrona własności intelektualnej II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.220.5ca756a6917c8.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki prawne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0421Prawo
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-Z013.2
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	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	FIZ_K2_W06	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	wskazać chronione prawem własności intelektualnej dobra niematerialne	FIZ_K2_U07	zaliczenie
U2	ocenić, czy dany sposób korzystania z dobra niematerialnego jest legalny	FIZ_K2_U07	zaliczenie
U3	posługiwać się prawem cytatu	FIZ_K2_U07	zaliczenie
U4	zredagować prostą umowę	FIZ_K2_U07	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	prowadzenia działalności gospodarczej, zawodowej, społecznej opartej na wykorzystywaniu dóbr własności intelektualnej	FIZ_K2_K01	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

6.	podstawowe informacje dotyczące redakcji umowy dotyczącej prawa własności intelektualnej	W1, U4, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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



Metodyka nauczania fizyki II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Sekcja nauczycielska	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.220.5cd2d108ebcba.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Pedagogika
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0114Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-P103.2
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	1. Umiejętność praktycznego stosowania podstawowych zasad metodyki nauczania fizyki - przygotowywanie studentów do zawodu nauczyciela fizyki zarówno w szkołach podstawowych, jak i ponadpodstawowych. 2. Zapoznanie z językami nauczania fizyki: eksperyment pokazowy i pomiarowy - na poziomie szkoły podstawowej i ponadpodstawowej - zwalczanie werbalizmu w nauczaniu fizyki. 3. Uświadomienie rozległych możliwości wykorzystania doświadczeń pokazowych w nauczaniu fizyki - zapoznanie z bogatym zbiorem doświadczeń pokazowych i z wyjaśnianiem prezentowanych zjawisk. 4. WYROBIE NIE WŁAŚCIWYCH NAWYKÓW przy wykorzystywaniu przyrządów demonstracyjnych na lekcjach fizyki. 5. Zapoznanie z wybranymi materiałami edukacyjnymi i zestawem podręczników. 6. Zapoznanie z technicznymi środkami nauczania i stosowaniem technologii informacyjnych w nauczaniu fizyki. 7. Kształtowanie umiejętności indywidualnej pracy eksperymentalnej, dyskusowania wyników i samooceny w pracy dydaktycznej. 8. Kształtowanie umiejętności oceniania osiągnięć ucznia. 9. Kształtowanie postawy popularyzatora wiedzy przyrodniczej i propagatora naukowej metody rozwiązywania problemów w codziennym życiu.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	D./E.I.W3. integrację wewnątrz- i międzyprzedmiotową; zagadnienia związane z programem nauczania - tworzenie i modyfikację, analizę, ocenę, dobór i zatwierdzanie oraz zasady projektowania procesu kształcenia oraz rozkładu materiału;	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W2	D.1/E.1.W4. kompetencje merytoryczne, dydaktyczne i wychowawcze nauczyciela, w tym potrzebę zawodowego rozwoju, także z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnej, oraz dostosowywania sposobu komunikowania się do poziomu rozwoju uczniów i stymulowania aktywności poznawczej uczniów, w tym kreowania sytuacji dydaktycznych; znaczenie autorytetu nauczyciela oraz zasady interakcji ucznia i nauczyciela w toku lekcji; moderowanie interakcji między uczniami; rolę nauczyciela jako popularyzatora wiedzy oraz znaczenie współpracy nauczyciela w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym;	FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W3	D.1/E.1.W5. konwencjonalne i niekonwencjonalne metody nauczania, w tym metody aktywizujące i metodę projektów, proces uczenia się przez działanie, odkrywanie lub dociekanie naukowe oraz pracę badawczą ucznia, a także zasady doboru metod nauczania typowych dla danego przedmiotu lub rodzaju zajęć;	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W4	D.1/E.I.W6. metodykę realizacji poszczególnych treści kształcenia w obrębie przedmiotu lub zajęć - rozwiązania merytoryczne i metodyczne, dobre praktyki, dostosowanie oddziaływań do potrzeb i możliwości uczniów lub grup uczniowskich o różnym potencjale i stylu uczenia się, typowe dla przedmiotu lub rodzaju zajęć błędy uczniowskie, ich rolę i sposoby wykorzystania w procesie dydaktycznym;	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W5	D.1/E.1.W9. metody kształcenia w odniesieniu do nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć, a także znaczenie kształtowania postawy odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W6	D. I/E.1 W12. diagnozę wstępną grupy uczniowskiej i każdego ucznia w kontekście nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć oraz sposoby wspomagania rozwoju poznawczego uczniów; potrzebę kształtowania pojęć, postaw, umiejętności praktycznych, w tym rozwiązywania problemów, i wykorzystywania wiedzy; metody i techniki skutecznego uczenia się; metody strukturyzacji wiedzy oraz konieczność powtarzania i utrwalania wiedzy i umiejętności;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę

W7	D. I/E. 1.W14. warsztat pracy nauczyciela; właściwe wykorzystanie czasu lekcji przez ucznia i nauczyciela; zagadnienia związane ze sprawdzaniem i ocenianiem jakości kształcenia oraz jej ewaluacją, a także z koniecznością analizy i oceny własnej pracy dydaktyczno-wychowawczej;	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W8	D.1/E.1.W15. potrzebę kształtowania u ucznia pozytywnego stosunku do nauki, rozwijania ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej, logicznego i krytycznego myślenia, kształtowania motywacji do uczenia się danego przedmiotu i nawyków systematycznego uczenia się, korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu, oraz przygotowania ucznia do uczenia się przez całe życie przez stymulowanie go do samodzielnej pracy.	FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	D. I/E.I .U2. przeanalizować rozkład materiału;	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U2	D.1/E.1.U3. identyfikować powiązania treści nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć z innymi treściami nauczania;	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U3	D.1/E.1.U4. dostosować sposób komunikacji do poziomu rozwojowego uczniów;	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U4	D.1/E.1.U5. kreować sytuacje dydaktyczne służące aktywności i rozwojowi zainteresowań uczniów oraz popularyzacji wiedzy;	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U5	D.I/E.1.U7. dobierać metody pracy klasy oraz środki dydaktyczne, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, aktywizujące uczniów i uwzględniające ich zróżnicowane potrzeby edukacyjne;	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U6	D.1/E.1.U9. skonstruować sprawdzian służący ocenie danych umiejętności uczniów;	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U7	D.1/E.1.U10. rozpoznać typowe dla nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć błędy uczniowskie i wykorzystać je w procesie dydaktycznym;	FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U8	D. I/E.1.U.11. przeprowadzić wstępną diagnozę umiejętności ucznia.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	D.1/E.1.K1. adaptowania metod pracy do potrzeb i różnych stylów uczenia się uczniów;	FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K2	D.1/E.1.K4. promowania odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K3	D.1/E.1.K5. kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K4	D.1/E.1.K6. budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów oraz kształtowania ich kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych;	FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

K5	D. 1/E.1.K7. rozwijania u uczniów ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej oraz logicznego i krytycznego myślenia;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K6	D. I/E.1.K9. stymulowania uczniów do uczenia się przez całe życie przez samodzielną pracę.	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	45	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	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. Prezentowanie przez studentów przygotowanych wcześniej doświadczeń pokazowych ze wszystkich klasycznych działów fizyki: mechanika, ciepło, elektryczność i magnetyzm, optyka, fizyka współczesna (ok. 250 pokazów w ciągu roku). Wykaz tych doświadczeń znajduje się na stronie internetowej Instytutu Fizyki UJ (www.if.uj.edu.pl) – Pracownia Pokazów Fizycznych.</p> <p>2. Videofilmowanie prezentacji studenckich i dyskusja uchybień dydaktycznych.</p> <p>3. Omawianie sposobów uatrakcyjniania lekcji fizyki – przygotowywanie scenariuszy lekcji oraz przygotowywanie krótkich filmów dydaktycznych.</p> <p>4. Zapoznanie z obsługą technicznych środków nauczania (rzutniki, kamera video, komputerowy system COACH do wspomaganie doświadczeń pokazowych).</p> <p>5. Zapoznanie ze zbiorem filmów dydaktycznych z fizyki oraz sfilmowanych doświadczeń pokazowych (Encyklopedia Doświadczeń Pokazowych na płytach DVD).</p> <p>6. Fizyka w życiu codziennym – wyjaśnianie fizycznych podstaw działania nowoczesnych urządzeń np. kuchenka mikrofalowa, telefon komórkowy, pilot TV – indywidualne projekty studentów.</p> <p>7. Prezentacja najprostszych doświadczeń pokazowych z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku - do wykorzystania w kontekstowym nauczaniu fizyki w szkole podstawowej.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, K1, K2, K3, K4, K5, K6

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Metoda sytuacyjna, inscenizacja, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia

przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	pozytywna ocena cotygodniowych prezentacji fragmentów lekcji na zadany temat

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs fizyki ogólnej Kurs "Metodyka nauczania fizyki I"

Wykład specjalistyczny II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka doświadczalna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.220.5cb87a193ba21.20</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka</p> <p>Kod USOS WFAIS.IF-FD002.2</p>
---	---

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

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). zjawiska i techniki prowadzące do generacji promieniowania laserowego ciągłego oraz impulsowego w tym impulsów femtosekundowych, b) metody charakteryzujące wiązkę światła laserowego, c) zjawiska i efekty oddziaływania impulsów światła z materią i ich wykorzystanie	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	zaprojektować układ optyczny wykorzystujący wiązki światła laserowego, w tym impulsowego, oraz potrafi zmierzyć podstawowe parametry wiązki laserowej używając odpowiednich przyrządów	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student rozumie konieczność współpracy dla osiągnięcia zakładanych celów oraz konieczność uzupełniania swojej wiedzy.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
uczestnictwo w egzaminie	1	
przygotowanie do egzaminu	45	
poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 141	ECTS 5.0
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.	Fizyka laserów / współczynniki Einsteina, elementarna teoria lasera, inwersja obsadzeń, wzmocnienie, rezonator i jego mody podłużne oraz poprzeczne, przykłady realizacji lasera	W1, U1, K1
2.	Lasery impulsowe / przełączanie dobroci rezonatora, synchronizacja modów, metody aktywne i pasywne, nasycający się absorber, soczewka Kerra, wzmacnianie impulsów laserowych / regeneratywne, impulsy świergoczące, rozciąganie i kompresja oraz kształtowanie impulsów / lasery Ti:szafir i włóknowy jako konie pociągowe ultraszybkiej optyki	W1, U1, K1
3.	Propagacja ultrakrótkich impulsów światła w materii / równanie falowe, prędkość grupowa, dyspersja prędkości grupowej, świergot, modulacja fazy i amplitudy, propagacja w ośrodkach liniowych, światło nadświatłne i podświatłne	W1, U1, K1

4.	Podstawy optyki nieliniowej / źródła efektów nieliniowych, model polaryzacji nieliniowej, nieliniowe równanie falowe z nieliniowym wyrazem źródłowym, nieliniowe podatności i efekty drugiego rzędu, generacja drugiej harmonicznej i prostowanie optyczne, liniowy efekt elektro-optyczny (efekt Pockelsa), dopasowanie fazowe i pseudo dopasowanie fazowe, mieszanie 3 fal, oscylacja parametryczna i wzmacnienie parametryczne, fluorescencja parametryczna, efekty trzeciego rzędu, optyczny efekt Kerra i samo-ogniskowanie, samo-modulacja fazy i generacja światła białego (supercontinuum)	W1, U1, K1
5.	Charakteryzacja impulsów femtosekundowych / pomiary energii i mocy, kamera smugowa, autokorelatory natężeniowe i interferometryczne, FROG	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	pozytywne oceny z odpowiedzi na wszystkie zadane pytania

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność obowiązkowa. Znajomość podstaw matematyki, znajomość zjawisk elektromagnetyzmu i optyki, znajomość podstaw fizyki ciała stałego

Absolwent na rynku pracy
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5ca75696f1eef.20</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0031Umiejętności osobowościowe</p> <p>Kod USOS</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie studentów do zaplanowania ścieżki kariery
C2	Przygotowania swoich dokumentów aplikacyjnych
C3	Sprostanie oczekiwaniom rynku pracy
C4	Ćwiczenie umiejętności społecznych w grupie

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	jak poszukiwać staż czy pracę	FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W2	jak kształtuje się sytuacja na lokalnym rynku pracy	FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W3	specyfikę rozmowy kwalifikacyjnej	FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W4	model biznesowy i podstawy związane z założeniem własnej firmy.	FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W5	elementy prawa pracy i form zatrudnienia	FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	napisać dobrze CV i list motywacyjny	FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U2	radzić sobie z trudnymi pytaniami	FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U3	wyznaczać cele i motywować siebie	FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U4	opowiedzieć o sobie na spotkaniu networkingowym czy rozmowie rekrutacyjnej	FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student gotów jest do zaprezentowania się na forum z zachowaniem zasad savoir vivre	FIZ_K2_K02	zaliczenie na ocenę
K2	student gotów jest do współpracy w zespole	FIZ_K2_K02	zaliczenie na ocenę
K3	student gotów jest do stałego rozwoju i obserwowania rynku	FIZ_K2_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	25	
wykonanie ćwiczeń	25	
Przygotowanie prac pisemnych	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.	Planowanie swojej kariery: od wizji po rezultaty	W1, W2, U3, K3
2.	Rynek lokalny: oferty pracy, oczekiwania pracodawców	W1, W2, U1, U4, K1

3.	Napisanie dobrego CV i listu motywacyjnego	W1, W2, U1, K1
4.	Rozmowa rekrutacyjna i doświadczenie z Assessment Center	W3, U1, U2, K1, K3
5.	Autoprezentacja i współpraca w zespole	W3, U2, U4, K1, K2, K3
6.	Umiejętności samoorganizacji	W1, W3, U3, K1, K3
7.	Model biznesowy i jak zakłada się firmę	W1, W2, W4, W5, U3, K1, K2, K3
8.	Podstawy prawa pracy i formy zatrudnienia w pigułce	W5, U2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, seminarium, Metoda sytuacyjna, inscenizacja, burza mózgów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, gra dydaktyczna, grywalizacja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Frekwencja, zaangażowanie podczas zajęć (ćwiczenia indywidualne i grupowe), przygotowanie CV i listu motywacyjnego, autoprezentacja, test z wiedzy zdobytej podczas zajęć.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Metodyka nauczania przyrody II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Sekcja nauczycielska	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.220.5cd2d109149b7.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Pedagogika
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0114Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-P113.2
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	1. Umiejętność praktycznego stosowania podstawowych zasad metodyki nauczania przyrody - przygotowywanie studentów do zawodu nauczyciela przyrody 2. Zapoznanie z językami nauczania przyrody eksperyment pokazowy i pomiarowy - zwalczanie werbalizmu w nauczaniu przyrody. 3. Uświadomienie rozległych możliwości wykorzystania doświadczeń pokazowych w nauczaniu przyrody - zapoznanie z bogatym zbiorem doświadczeń pokazowych z wyjaśnianiem prezentowanych zjawisk. 4. WYROBIEŃ WŁAŚCIWYCH NAWYKÓW przy wykorzystywaniu przyrządów demonstracyjnych na lekcjach przyrody. 5. Zapoznanie z wybranymi materiałami edukacyjnymi i zestawem podręczników. 6. Zapoznanie z technicznymi środkami nauczania i stosowaniem technologii informacyjnych w nauczaniu przyrody. 7. Kształtowanie umiejętności indywidualnej pracy eksperymentalnej, dyskusowania wyników i samooceny w pracy dydaktycznej. 8. Kształtowanie umiejętności oceniania osiągnięć ucznia. 9. Kształtowanie postawy popularyzatora wiedzy przyrodniczej i propagatora naukowej metody rozwiązywania problemów w codziennym życiu.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	D./E.I.W3. integrację wewnątrz- i międzyprzedmiotową; zagadnienia związane z programem nauczania - tworzenie i modyfikację, analizę, ocenę, dobór i zatwierdzanie oraz zasady projektowania procesu kształcenia oraz rozkładu materiału;	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W2	D.1/E.1.W4. kompetencje merytoryczne, dydaktyczne i wychowawcze nauczyciela, w tym potrzebę zawodowego rozwoju, także z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnej, oraz dostosowywania sposobu komunikowania się do poziomu rozwoju uczniów i stymulowania aktywności poznawczej uczniów, w tym kreowania sytuacji dydaktycznych; znaczenie autorytetu nauczyciela oraz zasady interakcji ucznia i nauczyciela w toku lekcji; moderowanie interakcji między uczniami; rolę nauczyciela jako popularyzatora wiedzy oraz znaczenie współpracy nauczyciela w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym;	FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W3	D.1/E.1.W5. konwencjonalne i niekonwencjonalne metody nauczania, w tym metody aktywizujące i metodę projektów, proces uczenia się przez działanie, odkrywanie lub dociekanie naukowe oraz pracę badawczą ucznia, a także zasady doboru metod nauczania typowych dla danego przedmiotu lub rodzaju zajęć;	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W4	D.1/E.I.W6. metodykę realizacji poszczególnych treści kształcenia w obrębie przedmiotu lub zajęć - rozwiązania merytoryczne i metodyczne, dobre praktyki, dostosowanie oddziaływań do potrzeb i możliwości uczniów lub grup uczniowskich o różnym potencjale i stylu uczenia się, typowe dla przedmiotu lub rodzaju zajęć błędy uczniowskie, ich rolę i sposoby wykorzystania w procesie dydaktycznym;	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W5	D.1/E.1.W9. metody kształcenia w odniesieniu do nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć, a także znaczenie kształtowania postawy odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W6	D. I/E.1 W12. diagnozę wstępną grupy uczniowskiej i każdego ucznia w kontekście nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć oraz sposoby wspomagania rozwoju poznawczego uczniów; potrzebę kształtowania pojęć, postaw, umiejętności praktycznych, w tym rozwiązywania problemów, i wykorzystywania wiedzy; metody i techniki skutecznego uczenia się; metody strukturyzacji wiedzy oraz konieczność powtarzania i utrwalania wiedzy i umiejętności;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę

W7	D. I/E. 1.W14. warsztat pracy nauczyciela; właściwe wykorzystanie czasu lekcji przez ucznia i nauczyciela; zagadnienia związane ze sprawdzaniem i ocenianiem jakości kształcenia oraz jej ewaluacją, a także z koniecznością analizy i oceny własnej pracy dydaktyczno-wychowawczej;	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W8	D.1/E.1.W15. potrzebę kształtowania u ucznia pozytywnego stosunku do nauki, rozwijania ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej, logicznego i krytycznego myślenia, kształtowania motywacji do uczenia się danego przedmiotu i nawyków systematycznego uczenia się, korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu, oraz przygotowania ucznia do uczenia się przez całe życie przez stymulowanie go do samodzielnej pracy.	FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	D. I/E.I .U2. przeanalizować rozkład materiału;	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U2	D.1/E.1.U3. identyfikować powiązania treści nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć z innymi treściami nauczania;	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U3	D.1/E.1.U4. dostosować sposób komunikacji do poziomu rozwojowego uczniów;	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U4	D.1/E.1.U5. kreować sytuacje dydaktyczne służące aktywności i rozwojowi zainteresowań uczniów oraz popularyzacji wiedzy;	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U5	D.I/E.1.U7. dobierać metody pracy klasy oraz środki dydaktyczne, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, aktywizujące uczniów i uwzględniające ich zróżnicowane potrzeby edukacyjne;	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U6	D.1/E.1.U9. skonstruować sprawdzian służący ocenie danych umiejętności uczniów;	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U7	D.1/E.1.U10. rozpoznać typowe dla nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć błędy uczniowskie i wykorzystać je w procesie dydaktycznym;	FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U8	D. I/E.1.U 11. przeprowadzić wstępną diagnozę umiejętności ucznia.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	D.1/E.1.K1. adaptowania metod pracy do potrzeb i różnych stylów uczenia się uczniów;	FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K2	D.1/E.1.K4. promowania odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K3	D.1/E.1.K5. kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K4	D.1/E.1.K6. budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów oraz kształtowania ich kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych;	FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

K5	D. 1/E.1.K7. rozwijania u uczniów ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej oraz logicznego i krytycznego myślenia;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K6	D. I/E.1.K9. stymulowania uczniów do uczenia się przez całe życie przez samodzielną pracę.	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	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.	<ol style="list-style-type: none"> Prezentowanie przez studentów przygotowanych wcześniej doświadczeń pokazowych i zagadnień związanych z podstawą programową przyrody w szkole podstawowej (ok. 100 pokazów w ciągu roku). Dyskusja uchybień dydaktycznych. Omawianie sposobów uatrakcyjniania lekcji przyrody - przygotowywanie scenariuszy lekcji. Zapoznanie z obsługą technicznych środków nauczania (rzutnik, kamera video, komputerowy system COACH do wspomaganie doświadczeń pokazowych Prezentacja najprostszych doświadczeń pokazowych z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku - do wykorzystania w kontekstowym nauczaniu przyrody. 	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, K1, K2, K3, K4, K5, K6

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Metoda sytuacyjna, inscenizacja, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	ocena prezentacji fragmentów lekcji na tematy z podstawy programowej przyrody w szkole podstawowej

Wymagania wstępne i dodatkowe

"Psychologia dla nauczycieli I" i "Psychologia dla nauczycieli II" oraz "Pedagogika dla nauczycieli I" i "Pedagogika dla nauczycieli II" - Studium Pedagogiczne UJ Kurs fizyki, chemii, biologii, geografii dla przyrodników Kurs "Metodyka nauczania

przyrody I"



seminarium specjalistyczne II (dośw)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.220.5cd2d102baf0f.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS WFAIS.IF-FD003.2

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student ma kontakt z problemami współczesnej fizyki doświadczalnej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student umie ocenić złożoność diskutowanego problemu	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

K1	podjęcia dyskusji na tematy dotyczące różnych dziedzin współczesnej fizyki eksperymentalnej	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	prezentacja
----	---	------------------------------------	-------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 105	ECTS 4.0
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.	Prezentacje na wybrane tematy współczesnej fizyki doświadczalnej	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	Udział w zajęciach oraz wygłoszenie seminarium

Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność czytania anglojęzycznej literatury specjalistycznej.



Analiza szeregów czasowych Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb09741d48de.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	The goal of the course is to present methods of practical Time Series Analysis, as they are used in natural and social sciences.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student knows mathematical basis of Time Series Analysis: Discrete Fourier Transform, a Fast Fourier Transform algorithm, the periodogram, Wiener-Khinchin Theorem, and the Discrete Wavelet Transform.	FIZ_K2_W01	egzamin ustny
W2	student knows the principles of stochastic modelling of Time Series.	FIZ_K2_W01	egzamin ustny, projekt
W3	student knows quantities characterizing Long Memory Processes	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02	egzamin ustny, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student can fit an appropriate stochastic model to a given set of data, justify their choice of the model nad perform smoothing and denoising of the data.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U08	projekt
U2	student can apply techniques of the Time Series Analysis to digital images.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U08	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student realizes the need for a constant refreshing and updating their skills.	FIZ_K2_K02	egzamin ustny
K2	student can apply techniques of Time Series Analysis in various branches of economy.	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie projektu	60	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
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.	Sampling, Discrete Fourier Transform (DFT) and its properties, Fast Fourier Transform (FFT) algorithm; the convolution, Wiener-Khinchin Theorem, the periodogram, window functions, time-dependent power spectrum of a nonstationary signal; the white noise and the Brownian motion (th random walk), α -stable distributions	W1, K1

2.	Digital linear filters in the time and Fourier domains; the Wiener filter; basic stochastic models: AR, MA, ARMA, ARIMA, ARCH, GARCH, IGARCH; multivariate models.	W2, U1, K1, K2
3.	Long memory processes: Joseph effect, Hurst exponent, Detrended Fluctuation Analysis, fractional ARFIMA, FIGARCH, EGARCH models; financial time series: volatility and heteroscedasticity.	W3, U1, K1, K2
4.	Wavelets, multiresolution analysis, wavelet denoising, application of wavelets in digital images analysis.	W1, U1, U2, K1
5.	Takens Theorem and elements of Nonlinear Time Series Analysis	W1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny, projekt	Completing five mini-projects involving fitting appropriate models to given sets of data; attendance at the lectures

Dydaktyka fizyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Sekcja nauczycielska</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.220.5cd2d109338ac.20</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Pedagogika</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0114Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną</p> <p>Kod USOS WFAIS.IF-P109.0</p>
---	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	1. Poznanie podstawowych koncepcji i metod dydaktycznych w zakresie nauk przyrodniczych, a w szczególności fizyki (cele ogólne i operacyjne nauczania przedmiotów przyrodniczych);
C2	2. Nabycie podstawowej wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych do wykonywania zawodu nauczyciel fizyki;
C3	3. Przygotowanie do nowych oczekiwań w zakresie umiejętności diagnostycznych nauczyciela (taksonomia celów i osiągnięć, metody ewaluacji);
C4	4. Przygotowanie do nowych zadań w zakresie wyboru materiałów edukacyjnych;
C5	5. Kształtowanie refleksyjnej postawy wobec osiągnięć ucznia i swoich własnych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	D./E.I.W3. integrację wewnątrz- i międzyprzedmiotową; zagadnienia związane z programem nauczania - tworzenie i modyfikację, analizę, ocenę, dobór i zatwierdzanie oraz zasady projektowania procesu kształcenia oraz rozkładu materiału;	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W2	D.1/E.1.W4. kompetencje merytoryczne, dydaktyczne i wychowawcze nauczyciela, w tym potrzebę zawodowego rozwoju, także z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnej, oraz dostosowywania sposobu komunikowania się do poziomu rozwoju uczniów i stymulowania aktywności poznawczej uczniów, w tym kreowania sytuacji dydaktycznych; znaczenie autorytetu nauczyciela oraz zasady interakcji ucznia i nauczyciela w toku lekcji; moderowanie interakcji między uczniami; rolę nauczyciela jako popularyzatora wiedzy oraz znaczenie współpracy nauczyciela w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym;	FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W3	D.1/E.1.W5. konwencjonalne i niekonwencjonalne metody nauczania, w tym metody aktywizujące i metodę projektów, proces uczenia się przez działanie, odkrywanie lub dociekanie naukowe oraz pracę badawczą ucznia, a także zasady doboru metod nauczania typowych dla danego przedmiotu lub rodzaju zajęć;	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W4	D.1/E.I.W6. metodykę realizacji poszczególnych treści kształcenia w obrębie przedmiotu lub zajęć - rozwiązania merytoryczne i metodyczne, dobre praktyki, dostosowanie oddziaływań do potrzeb i możliwości uczniów lub grup uczniowskich o różnym potencjale i stylu uczenia się, typowe dla przedmiotu lub rodzaju zajęć błędy uczniowskie, ich rolę i sposoby wykorzystania w procesie dydaktycznym;	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W5	D.1/E.1.W9. metody kształcenia w odniesieniu do nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć, a także znaczenie kształtowania postawy odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W6	D. I/E. 1. W12. diagnozę wstępną grupy uczniowskiej i każdego ucznia w kontekście nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć oraz sposoby wspomagania rozwoju poznawczego uczniów; potrzebę kształtowania pojęć, postaw, umiejętności praktycznych, w tym rozwiązywania problemów, i wykorzystywania wiedzy; metody i techniki skutecznego uczenia się; metody strukturyzacji wiedzy oraz konieczność powtarzania i utrwalania wiedzy i umiejętności;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę

W7	D. I/E. 1.W14. warsztat pracy nauczyciela; właściwe wykorzystanie czasu lekcji przez ucznia i nauczyciela; zagadnienia związane ze sprawdzaniem i ocenianiem jakości kształcenia oraz jej ewaluacją, a także z koniecznością analizy i oceny własnej pracy dydaktyczno-wychowawczej;	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W8	D.1/E.1.W15. potrzebę kształtowania u ucznia pozytywnego stosunku do nauki, rozwijania ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej, logicznego i krytycznego myślenia, kształtowania motywacji do uczenia się danego przedmiotu i nawyków systematycznego uczenia się, korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu, oraz przygotowania ucznia do uczenia się przez całe życie przez stymulowanie go do samodzielnej pracy.	FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	D. I/E.I .U2. przeanalizować rozkład materiału;	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U2	D.1/E.1.U3. identyfikować powiązania treści nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć z innymi treściami nauczania;	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U3	D.1/E.1.U4. dostosować sposób komunikacji do poziomu rozwojowego uczniów;	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U4	D.1/E.1.U5. kreować sytuacje dydaktyczne służące aktywności i rozwojowi zainteresowań uczniów oraz popularyzacji wiedzy;	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U5	D.I/E.1.U7. dobierać metody pracy klasy oraz środki dydaktyczne, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, aktywizujące uczniów i uwzględniające ich zróżnicowane potrzeby edukacyjne;	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U6	D.1/E.1.U9. skonstruować sprawdzian służący ocenie danych umiejętności uczniów;	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U7	D.1/E.1.U10. rozpoznać typowe dla nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć błędy uczniowskie i wykorzystać je w procesie dydaktycznym;	FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U8	D. I/E.1.U 11. przeprowadzić wstępną diagnozę umiejętności ucznia.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	D.1/E.1.K1. adaptowania metod pracy do potrzeb i różnych stylów uczenia się uczniów;	FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K2	D.1/E.1.K4. promowania odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K3	D.1/E.1.K5. kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K4	D.1/E.1.K6. budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów oraz kształtowania ich kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych;	FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

K5	D. 1/E.1.K7. rozwijania u uczniów ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej oraz logicznego i krytycznego myślenia;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K6	D. I/E.1.K9. stymulowania uczniów do uczenia się przez całe życie przez samodzielną pracę.	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
wykonanie ćwiczeń	25	
Przygotowanie prac pisemnych	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.	<ul style="list-style-type: none"> - Prezentowanie przez studentów przygotowanych wcześniej doświadczeń pokazowych ze wszystkich klasycznych działów fizyki: mechanika, ciepło, elektryczność i magnetyzm, optyka, fizyka współczesna. Każdorazowo student jest zobowiązany do przygotowania pokazów dla różnych etapów nauczania fizyki. Wykaz tych doświadczeń znajduje się na stronie internetowej Instytutu Fizyki UJ (www.if.uj.edu.pl) – Pracownia Pokazów Fizycznych. - Dyskusja dotycząca przeprowadzonych lekcji pokazowych. Dyskusja angażuje całą grupę i opiera się na przyswojonych przez studentów podstawach teoretycznych nauczania fizyki. - Dyskusja alternatywnych metod wprowadzenia określonych pojęć/wzorów/zagadnień na lekcji fizyk. - Nauka wykorzystywania technicznych środków nauczania w pracy nauczyciela. - Nauka z wykorzystaniem multimediów - nagrań, animacji, modeli i symulacji. - Nauczanie na podstawie doświadczeń związanych z życiem codziennym. - Wprowadzenie roli fizyki w życiu człowieka do nauczania fizyki w szkole. 	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, K1, K2, K3, K4, K5, K6

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, inscenizacja, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Pozytywna ocena cotygodniowych lekcji pokazowych i końcowego referatu napisanego na podstawie literatury naukowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy dydaktyki - Studium Pedagogiczne UJ



Pracownia specjalistyczna II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.220.5cd2d102d9cbe.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS WFAIS.IF-FD001.2

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 12.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 120	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z technikami doświadczalnymi w dziedzinie optyki, fizyki atomowej i magnetycznego rezonansu jądrowego.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe elementy typowego eksperymentu z zakresu fizyki atomowej, optyki i magnetycznego rezonansu jądrowego, obejmujące: detektory światła, elementy optoelektroniczne (modulatory akustooptyczne, elektrooptyczne, ciekłokrystaliczne), typową aparaturę pomiarową (generatory, oscyloskopy, analizatory widma)	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaplanować eksperyment mający na celu zbadanie zjawiska z dziedziny optyki, fizyki atomowej, magnetycznego rezonansu jądrowego.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	raport
U2	analizować i interpretować wyniki pomiarów z dziedziny fizyki atomowej, optyki i magnetycznego rezonansu jądrowego.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	raport
U3	przedstawić w zwięzłej, ale wyczerpującej formie podstawy fizyczne badanych zjawisk, opis eksperymentu oraz analizę i interpretację wyników badań.	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	efektywnej pracy w grupie	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K04	raport
K2	kreatywnej pracy i rozwiązywania problemów napotykanym w pracy badawczej w dziedzinie fizyki atomowej, optyki i magnetycznego rezonansu jądrowego	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	120	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	90	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
przygotowanie do zajęć	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 315	ECTS 12.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Optyka fourierowska - holografia cyfrowa	W1, U1, U2, U3, K1, K2
2.	Interferometria - interferometry Michelsona, Fabry'ego-Perota, Macha-Zehndera; ich budowa i pomiary z ich wykorzystaniem	W1, U1, U2, U3, K1, K2
3.	Pompowanie optyczne - rezonans optyczny i radiowy, spektroskopia, magnetometria, badanie ewolucji magnetyzacji ośrodka	W1, U1, U2, U3, K1, K2
4.	Laser Nd:YAG - budowa lasera na ciele stałym, efekty nieliniowe: generacja krótkich impulsów, podwajanie częstości, badanie profilu wiązki laserowej	W1, U1, U2, U3, K1, K2
5.	Optoelektronika - działanie i zastosowanie modulatorów akustooptycznych, elektrooptycznych, ciekłokrystalicznych, techniki stabilizacji częstości i natężenia światła laserowego	W1, U1, U2, U3, K1, K2
6.	Magnetyczny rezonans jądrowy - techniki obrazowania i analizy danych MRJ, optyczne pompowanie gazów szlachetnych i jego wykorzystanie w obrazowaniu medycznym	W1, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia	raport	obecność na ćwiczeniach, złożenie wszystkich wymaganych raportów i zaliczenie każdego z nich na co najmniej 3.0

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczona II Pracownia Fizyczna lub jej odpowiednik



Biofizyka błon biologicznych
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cd3fbaee7135.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS WFAIS.IF-Y406.0

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wykład poświęcony jest omówieniu składu, struktury i funkcji błon biologicznych ze szczególnym naciskiem ich strukturę. Obejmuje następujące grupy zagadnień: (i) współdziałania hydrofobowe i klatraty, (ii) rola wody w tworzeniu struktury błony biologicznej, micelle i koloidy, (iii) warstwy jednomolekularne, (iv) dwuwarstwy lipidowe, (v) przejścia fazowe w dwuwarstwie lipidowej, (vi) nielamellarne fazy lipidowe, (vii) błony biologiczne, (viii) przejścia fazowe w błonie biologicznej (ix) fazy nielamellarne oraz przejścia fazowe w błonach biologicznych (xi) transport przez błony, (xii) funkcje błon biologicznych, (xiii) fotosynteza.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	w poszerzonym zakresie matematykę, fizykę, chemię, biologię, medycynę i informatykę, pozwalającym na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla biofizyki molekularnej lub dla fizyki medycznej.	FIZ_K2_W03	egzamin ustny
W2	problematykę dotyczącą narzędzi i metod stosowanych w różnych dziedzinach fizyki.	FIZ_K2_W03	egzamin ustny
W3	zagadnienia z zakresu swojej specjalności, co pozwala na samodzielną pracę badawczą.	FIZ_K2_W05	egzamin ustny
W4	w podstawowym stopniu uwarunkowania prawne i etyczne związane z działalnością naukową i dydaktyczną.	FIZ_K2_W06	egzamin ustny
W5	w podstawowym stopniu pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	FIZ_K2_W06	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz podstawową zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji.	FIZ_K2_U07	egzamin ustny
U2	samodzielnie planować i wykonywać badania teoretyczne i/lub eksperymentalne w ramach swojej specjalności oraz krytycznej oceny wyników tych badań	FIZ_K2_U04	egzamin ustny
U3	przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	FIZ_K2_U05	egzamin ustny
U4	odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych.	FIZ_K2_U05	egzamin ustny
U5	w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w ramach swojej i pokrewnych specjalnościach.	FIZ_K2_U05	egzamin ustny
U6	określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	FIZ_K2_U05	egzamin ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	FIZ_K2_K04	egzamin ustny
K2	samodzielnej pracy ze świadomością odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań naukowych, eksperymentów i obserwacji biologicznych lub medycznych.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03	egzamin ustny
K3	ciągłego dokształcania się -podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia, jest świadom poziomu swojej wiedzy i umiejętności	FIZ_K2_K02	egzamin ustny
K4	przedsiębiorczego działania.	FIZ_K2_K01	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	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>Współdziałania hydrofobowe (elementy termodynamiki, rozpuszczalność węglowodorów alifatycznych i aromatycznych we wodzie oraz we wodnych roztworach soli, alkoholach i innych rozpuszczalnikach organicznych, rozpuszczalność związków amfifilowych). Obraz molekularny oddziaływania hydrofobowego; Klatraty, jako model klatki wodnej (typy struktury klatratów); Rola wody w tworzeniu struktur lipidowych i struktury błony biologicznej; Biopolimery (skrobia i celuloza); Koloidy; Micelle (termodynamika micelli, małe, sferyczne micelle, powstawanie warstwy podwójnej i/lub liposomów); Warstwy jednomolekularne (termodynamika, krzywe: ciśnienie powierzchniowe - powierzchnia, pomiar ciśnienia powierzchniowego, równania stanu warstwy jednomolekularnej, filmy cholesterol-fosfolipid); Przejścia fazowe w dwuwarstwie lipidowej (kalorymetria różnicowa DSC); Przejście fazowe żel-ciekły kryształ w syntetycznych lipidach (wpływ długości łańcucha węglowodorowego, wpływ obecności wiązań podwójnych, specyfika głowy polarnej, przedprzejście w lipidach syntetycznych, woda związana na dwuwarstwie lipidowej); Nielamellarne fazy liotropowe w modelowych układach lipidowych (liotropowe fazy czyste, liotropowe fazy mieszane, tworzenie fazy heksagonalnej w układach PE-woda); Nielamellarne fazy liotropowe w błonach biologicznych (detekcja fazy heksagonalnej metodą ³¹P-MRJ, fuzja błon, błony fotosyntetyczne); Klasyfikacja faz liotropowych wg Luzzatiego; Skład błon biologicznych (białka, lipidy i węglowodany) oraz jego wpływ na tworzoną strukturę; Struktura błon biologicznych (w tym formowanie faz nielamellarnych i struktura); Przejścia fazowe w błonach biologicznych (układy lipidów błonalnych, błony bakterii) Przejścia fazowe w błonach fotosyntetycznych (tworzenie domen ciekłokrystalicznych, tworzenie fazy heksagonalnej, zmiany denaturacyjne w białkach błon fotosyntetycznych); Fazy kubiczne liotropowe w błonach <i>Solfolubus solphataricus</i>; Transport przez błony biologiczne; Funkcja błony biologicznej (ze szczególnym uwzględnieniem reakcji jasnej fotosyntezy).</p> <p>Student jest informowany o zakresie stosowania materiałów uzupełniających dopuszczonym prawem autorskim.</p>	<p>W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4</p>

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zdanie egzaminu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza z fizyki doświadczalnej na poziomie wykładów dla fizyków, biofizyków, chemików, biochemików, czy biotechnologów.

Dydaktyka przyrody
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Sekcja nauczycielska</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.220.5cd2d10951dcc.20</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Pedagogika</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0114Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną</p> <p>Kod USOS WFAIS.IF-P114.0</p>
---	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	1. Poznanie i zrozumienie założeń reformy szkolnictwa w aspekcie strukturalnym i dydaktycznym w odniesieniu do nauczania przyrody w szkole podstawowej 2. Poznanie podstawowych zasad dydaktyki przedmiotowej – cele ogólne i operacyjne nauczania przedmiotów przyrodniczych. 3. Przygotowanie do nowych oczekiwań w zakresie umiejętności diagnostycznych nauczyciela (taksonomia celów i osiągnięć, metody ewaluacji). 4. Przygotowanie do nowych zadań w zakresie wyboru materiałów edukacyjnych z przedmiotów: fizyka i przyroda. 5. Kształtowanie refleksyjnej postawy wobec osiągnięć ucznia i swoich własnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	D.1/E.1.W1. miejsce danego przedmiotu lub rodzaju zajęć w ramowych planach nauczania na poszczególnych etapach edukacyjnych;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W2	D.1/E.1.W2. podstawę programową danego przedmiotu, cele kształcenia i treści nauczania przedmiotu lub prowadzonych zajęć na poszczególnych etapach edukacyjnych, przedmiot lub rodzaj zajęć w kontekście wcześniejszego i dalszego kształcenia, strukturę wiedzy w zakresie przedmiotu nauczania lub prowadzonych zajęć oraz kompetencje kluczowe i ich kształtowanie w ramach nauczania przedmiotu lub prowadzenia zajęć;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W3	D.1/E.1.W3. integrację wewnątrz- i międzyprzedmiotową; zagadnienia związane z programem nauczania - tworzenie i modyfikację, analizę, ocenę, dobór i zatwierdzanie oraz zasady projektowania procesu kształcenia oraz rozkładu materiału;	FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W4	D.1/E.1.W4. kompetencje merytoryczne, dydaktyczne i wychowawcze nauczyciela, w tym potrzebę zawodowego rozwoju, także z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnej, oraz dostosowywania sposobu komunikowania się do poziomu rozwoju uczniów i stymulowania aktywności poznawczej uczniów, w tym kreowania sytuacji dydaktycznych; znaczenie autorytetu nauczyciela oraz zasady interakcji ucznia i nauczyciela w toku lekcji; moderowanie interakcji między uczniami; rolę nauczyciela jako popularyzatora wiedzy oraz znaczenie współpracy nauczyciela w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W5	D.1/E.1.W5. konwencjonalne i niekonwencjonalne metody nauczania, w tym metody aktywizujące i metodę projektów, proces uczenia się przez działanie, odkrywanie lub dociekanie naukowe oraz pracę badawczą ucznia, a także zasady doboru metod nauczania typowych dla danego przedmiotu lub rodzaju zajęć;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W6	D.1/E.1.W7. organizację pracy w klasie szkolnej i grupach: potrzebę indywidualizacji nauczania, zagadnienie nauczania interdyscyplinarnego, formy pracy specyficzne dla danego przedmiotu lub rodzaju zajęć: wycieczki, zajęcia terenowe i laboratoryjne, doświadczenia i konkursy oraz zagadnienia związane z pracą domową;	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W7	D.1/E.1.W8. sposoby organizowania przestrzeni klasy szkolnej, z uwzględnieniem zasad projektowania uniwersalnego: środki dydaktyczne (podręczniki i pakiety edukacyjne), pomoce dydaktyczne- dobór i wykorzystanie zasobów edukacyjnych, w tym elektronicznych i obcojęzycznych, edukacyjne zastosowania mediów i technologii informacyjno-komunikacyjnej; myślenie komputacyjne w rozwiązywaniu problemów w zakresie nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć; potrzebę wyszukiwania, adaptacji i tworzenia elektronicznych zasobów edukacyjnych i projektowania multimediów;	FIZ_K2_W06	egzamin pisemny

W8	D. I/E. 1.W10. rolę diagnozy, kontroli i oceniania w pracy dydaktycznej; ocenianie i jego rodzaje: ocenianie bieżące, semestralne i roczne, ocenianie wewnętrzne i zewnętrzne; funkcje oceny;	FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W9	D.I/E.1.W11. egzaminy kończące etap edukacyjny i sposoby konstruowania testów, sprawdzianów oraz innych narzędzi przydatnych w procesie oceniania uczniów w ramach nauczanego przedmiotu;	FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W10	D.1/E.1.W13. znaczenie rozwijania umiejętności osobistych i społeczno-emocjonalnych uczniów: potrzebę kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów oraz budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów, a także kształtowania kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych;	FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W11	D. I/E. 1.W14. warsztat pracy nauczyciela; właściwe wykorzystanie czasu lekcji przez ucznia i nauczyciela; zagadnienia związane ze sprawdzaniem i ocenianiem jakości kształcenia oraz jej ewaluacją, a także z koniecznością analizy i oceny własnej pracy dydaktyczno-wychowawczej;	FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
W12	D.1/E.1.W15. potrzebę kształtowania u ucznia pozytywnego stosunku do nauki, rozwijania ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej, logicznego i krytycznego myślenia, kształtowania motywacji do uczenia się danego przedmiotu i nawyków systematycznego uczenia się, korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu, oraz przygotowania ucznia do uczenia się przez całe życie przez stymulowanie go do samodzielnej pracy.	FIZ_K2_W06	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	D.I/E. 1.U1. identyfikować typowe zadania szkolne z celami kształcenia, w szczególności z wymaganiami ogólnymi podstawy programowej, oraz z kompetencjami kluczowymi;	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny
U2	D.1/E.1.U3. identyfikować powiązania treści nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć z innymi treściami nauczania;	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny
U3	D.1/E.1.U6. podejmować skuteczną współpracę w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym;	FIZ_K2_U05	egzamin pisemny
U4	D.I/E. I .U7. dobierać metody pracy klasy oraz środki dydaktyczne, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, aktywizujące uczniów i uwzględniające ich zróżnicowane potrzeby edukacyjne;	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U06	egzamin pisemny
U5	D.1/E.1.U8. merytorycznie, profesjonalnie i rzetelnie oceniać pracę uczniów wykonywaną w klasie i w domu;	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny
U6	D.1/E.1.U9. skonstruować sprawdzian służący ocenie danych umiejętności uczniów;	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny
U7	D.1/E.1.U10. rozpoznać typowe dla nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć błędy uczniowskie i wykorzystać je w procesie dydaktycznym.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny

Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	D.1/E.1.K2. popularyzowania wiedzy wśród uczniów i w środowisku szkolnym oraz pozaszkolnym;	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny
K2	D.1/E.1.K3. zachęcania uczniów do podejmowania prób badawczych oraz systematycznej aktywności fizycznej;	FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny
K3	D.1/E.1.K4. promowania odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej;	FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny
K4	D.1/E.1.K5. kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów;	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny
K5	D.1/E.1.K6. budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów oraz kształtowania ich kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny
K6	D.1/E.1.K8. kształtowania nawyku systematycznego uczenia się i korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu;	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin pisemny
K7	D. 1/E.1.K9. stymulowania uczniów do uczenia się przez całe życie przez samodzielną pracę.	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
Przygotowanie prac pisemnych	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	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.	<p>PLAN WYKŁADU</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kompetentny nauczyciel - oczekiwania społeczne, wyniki ankiety. 2. Ankieta: cechy najlepszego i najgorszego mojego nauczyciela. 3. Schemat ustroju szkolnego w Polsce 4. Usytuowanie przedmiotu przyroda - IV-VI szkoła podstawowa. Kryzys nauczania przedmiotów przyrodniczych, spadek rangi przedmiotu - próba diagnozy przyczyn 5. Edukacja: nauczanie + wychowanie, podmiotowość ucznia 6. Pedagogika, dydaktyka, metodyka nauczania 7. Cele i zadania metodyki nauczania fizyki i przyrody 8. Formy organizacji nauczania. 9. Metody stosowane w kształceniu i w nauczaniu przyrody 10. Zasady nauczania 11. Ogólne cele nauczania - taksonomia celów nauczania ABC wg B. Niemierki 12. Cele nauczania przyrody 13. Zasady nauczania przyrody 14. Języki nauczania przyrody, metoda badawcza nauk przyrodniczych - uczeń jako badacz, metoda IBSE, kluczowa rola eksperymentu w nauczaniu 15. Podstawa programowa dla przedmiotu przyroda, standardy wymagań (do sprawdzianów) 16. Programy nauczania, podręczniki, obudowa dydaktyczna, wymagania doświadczalne - Poradnik dla nauczycieli 17. Lekcja fizyki i przyrody - konieczność operacjonalizacji celów nauczania 18. Scenariusz lekcji - instrukcja, przykłady 19. Sprawdzanie wiadomości i ocenianie, rola oceny szkolnej , pomiar dydaktyczny, testy 20. Techniki pracy w grupach, zajęcia warsztatowe, zajęcia pozalekcyjne, ścieżki edukacyjne w nauczaniu przyrody, metoda projektów 21. Uczniowie ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (bardzo zdolni vs bardzo słabi) 22. Prowadzenie dokumentacji szkolnej 23. Odpowiedzialność nauczyciela za proces edukacyjny - diagnoza edukacyjna, ewaluacja wewnątrzna i zewnętrzna - konieczność ciągłego doskonalenia, samokształcenia 24. Trudności i przeszkody w nauczaniu fizyki i przyrody 25. Ścieżka rozwoju zawodowego nauczyciela (stażysta, kontraktowy, mianowany, dyplomowany), etyka zawodu, autorytet nauczyciela, trudna sztuka mówienia uczniom "nie wiem" - ale sprawdzę 26. Wykorzystanie multimediiów w nauczaniu fizyki i przyrody - strony www o treściach fizycznych, przyrodniczych 27. Problemy (zadania) Fermiego 28. Proste eksperymenty fizyczne na lekcjach przyrody 29. Pomoce dydaktyczne, podręczniki, czasopisma dla nauczycieli, literatura 30. Neurodydaktyka, konstruktywizm, inteligencja, 31. Wiedza potoczna ucznia 32. Wiem, rozumiem, potrafię wytłumaczyć - zabawki fizyczne na lekcji przyrody. 	<p>W1, W10, W11, W12, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7</p>
----	--	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwersatoryjny, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	opracowanie pisemne wybranego tematu z dydaktyki przyrody, scenariusz lekcji przyrody

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy dydaktyki - Studium Pedagogiczne UJ

Wykład specjalistyczny IV
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka doświadczalna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.220.5cd02f2a3cb1a.20</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka</p> <p>Kod USOS</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu doświadczalnej współczesnej fizyki atomowej.
C2	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami eksperymentalnymi fizyki atomowej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	fizyczne podstawy współczesnych technik eksperymentalnych fizyki atomowej.	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny
W2	fizyczne podstawy współczesnych technik eksperymentalnych fizyki jądrowej.	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	opisać jakościowo i ilościowo oraz umie interpretować zjawiska oddziaływania atomów ze światłem i polem magnetycznym.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	egzamin ustny
U2	opisać jakościowo i ilościowo oraz umie interpretować zjawiska oddziaływań jądrowych.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student rozumie konieczność uczenia się przez całe życie i jest gotów do ciągłego podnoszenia własnych kompetencji	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	60	
poznanie terminologii obcojęzycznej	20	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 140	ECTS 5.0
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.	Oddziaływanie atom-światło, atom w polu magnetycznym	W1, U1, K1
2.	Spowalniacz zeemanowski, źródła atomów	W1, U1, K1
3.	Pałapki magnetoptyczne MOT, pałapki dipolowe magnetyczne i optyczne, pałapki FORT i QUEST	W1, U1, K1
4.	Chłodzenie przez odparowanie, kondensat Bosego-Einsteina	W1, U1, K1
5.	Diagnostyka chmur zimnych atomów	W1, U1, K1

6.	<p>Masy jąder Energie wiązania jąder Ciepło reakcji Energie separacji Uzyskiwanie energii jądrowej, fuzja i rozszczepienie Protonowa i neutronowa linia stabilności Fizyka związana z wiązkami radioaktywnymi Oddziaływania silne i jądrowe, wymiana mezonowa Model kropłowy (LDM) Symetryczna i asymetryczna materia jądrowa Stabilność ze względu na rozpad beta - LDM i eksperyment Energia symetrii powierzchni w LDM Rozmiary jąder, średni promień kwadratowy Rozkład gęstości materii jądrowej Rozkład ładunku, formfaktory, transformacja Fouriera Historia badań rozpadów jądrowych, najnowsze obserwacje Prawo rozpadu promieniotwórczego Model rozpadu alfa przez barierę prostokątną Teoria rozpadu alfa Gamow'a Rozpady przez emisję klastrów cięższych od cząstki alfa Rozpad alfa Wychwył elektronu (EC) Podwójny rozpad beta, dwuneutrinowy i bezneutrinowy Rozpad gamma, Multipolowość, parzystość, mieszane przejścia gamma Model gazu Fermiego dla symetrycznej materii jądrowej Model gazu Fermiego dla asymetrycznej materii jądrowej Eksperyment Rutheforda Klasyfikacja reakcji ze względu na centralność Klasyfikacja reakcji w skali czasowej Ewolucja własności reakcji wraz ze wzrostem energii Definicja przekroju czynnego Różniczkowy przekrój czynny Klasyczna interpretacja rozpraszania głęboko niesprężystego (Wilczyński plot) Reakcje utworzenia jądra złożonego, funkcja wzbudzenia Własności rozpadu jądra złożonego, sekwencyjny rozpad binarny Multifragmentacja, oddziaływanie w kanale wyjściowym Rozpraszanie cząstki punktowej na kuli, rozkład kątowy przekroju czynnego, całkowity przekrój czynny Rozpraszanie w polu sił centralnych, trajektoria klasyczna Wzór Rutheforda na przekrój czynny Redukcja zagadnienia rozpraszania dwóch ciał do problemu jednociąłowego Wyprowadzenie wzoru na funkcję odchylenia w układzie biegunowym, potencjał efektywny Związek między kątem rozproszenia, a parametrem zderzenia dla rozpraszania kulombowskiego Wyprowadzenie związku pomiędzy różniczkowym przekrojem czynnym, a potencjałem oddziaływania Klasyczne osobliwości przekroju czynnego, rozpraszanie tęczy, aureoli i orbitowanie (rainbow, glory, spiral scattering)</p>	W2, U2, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	zdany egzamin; co najmniej N-2 obecności na wykładzie mogą podnieść ocenę o pół stopnia (gdy ocena bazowa to co najmniej 3.0)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość fizyki na poziomie uniwersyteckich "wstępów". Obecność na wykładach nie jest obowiązkowa, ale obecność na co najmniej N-2 wykładach może skutkować podniesieniem oceny końcowej o pół stopnia (warunek - ocena bazowa to co najmniej 3.0).



Teoria pola II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.220.5cd2d1052612f.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS WFAIS.IF-FT001.2

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	pojęcia i rozumowania z zakresu klasycznej i kwantowej teorii pola, określone w opisie treści kursu.	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować pojęcia, rozumowania i techniki rachunkowe z zakresu klasycznej i kwantowej teorii pola, określone w opisie treści kursu.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U03	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 sprawdzianu	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
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.	Kwantowe pola swobodne i trudności kwantowej teorii pól oddziałujących	W1, U1
2.	Funkcjonały generujące dla funkcji Greena i diagramy Feynmana.	W1, U1
3.	Renormalizacja w kwantowej teorii pola: renormalizacja metodą BPHZ; renormalizacja multiplikatywna; grupa renormalizacji; równania Gell-Manna - Lowa oraz Callana - Symanzika; funkcja beta i asymptotyka funkcji Greena.	W1, U1
4.	Niezmienniczość relatywistyczna i unitarne reprezentacje grupy Poincare; rozkłady spektralne funkcji dwupunktowych.	W1, U1
5.	^c Całki po trajektoriach w kwantowej teorii pól.	W1, U1
6.	Duchy Fadejewa - Popowa i grafy Feynmana w teorii nieabelowych pól cechowania.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Pozytywna ocena z egzaminu ustnego
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na zajęciach, umiejętność rozwiązywania a trakcie zajęć uprzednio zadanych zadań, pozytywna ocena uzyskana z prac pisemnych (kolokwium).



Biosensory

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb42abb41998.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-Y464.0
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zjawiska fizyczne wykorzystywane do konstrukcji biosensorów	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wskazać wielkość fizyczną, której zmiana jest mierzona w danym typie biosensora	FIZ_K2_U03	egzamin ustny
U2	wskazać metody eksperymentalne wykorzystywane do badania powierzchni biosensora	FIZ_K2_U02	egzamin ustny

U3	wskazać i wyjaśnić jakie materiały i jakie ich właściwości są wykorzystywane do konstrukcji danego typu biosensora.	FIZ_K2_U03	egzamin ustny
----	---	------------	---------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do egzaminu	35	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	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.	Biosensory - co to?	W1
2.	Biosensory - trochę biologii	W1, U3
3.	Biosensory - materiały wykorzystywane do budowy biosensorów	W1, U3
4.	Biosensory - funkcjonalizacja powierzchni biosensora	W1, U3
5.	Biosensory - regeneracja biosensorów	W1, U3
6.	Biosensory - Mechaniczne biosensory	W1, U1
7.	Biosensory - Optyczne biosensory część 1 - SPR	W1, U1
8.	Biosensory - Optyczne biosensory część 2	W1, U1
9.	Biosensory - biosensory elektrochemiczne	W1, U1
10.	Biosensory - Biosensory bazujące na tranzystorze polowym	W1, U1
11.	Biosensory - projekty PYTHIA I FOODSNIFFER - badanie powierzchni biosensora	W1, U1, U2, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	otrzymanie pozytywnej oceny z egzaminu



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Ćwiczenia w szkole (fizyka)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Seksja nauczycielska	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.2A0.5cd3fbb740c1f.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Pedagogika
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0114Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-P118.0
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć praktyki: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem ćwiczeń w szkole jest zdobywanie doświadczenia związanego z pracą dydaktyczno-wychowawczą nauczyciela i konfrontowanie nabytej wiedzy z zakresu dydaktyki szczegółowej (metodyki nauczania) z rzeczywistością pedagogiczną oraz doświadczeniami innych uczestników ćwiczeń.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	D.2/E.2.W1. zadania dydaktyczne realizowane przez szkołę lub placówkę systemu oświaty	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę

W2	D.2/E.2.W2. sposób funkcjonowania oraz organizację pracy dydaktycznej szkoły lub placówki systemu oświaty	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W3	D.2/E.2.W3. rodzaje dokumentacji działalności dydaktycznej prowadzonej w szkole lub placówce systemu oświaty.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	D.2/E.2.U1. wyciągnąć wnioski z obserwacji pracy dydaktycznej nauczyciela, jego interakcji z uczniami oraz sposobu planowania i przeprowadzania zajęć dydaktycznych; aktywnie obserwować stosowane przez nauczyciela metody i formy pracy oraz wykorzystywane pomoce dydaktyczne, a także sposoby oceniania uczniów oraz zadawania i sprawdzania pracy domowej	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U2	D.2/E.2.U2. zaplanować i przeprowadzić pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych serię lekcji lub zajęć	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U3	D.2/E.2.U3. analizować, przy pomocy opiekuna praktyk zawodowych oraz nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w zakresie przygotowania psychologiczno--pedagogicznego, sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczane w czasie praktyk.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	D.2/E.2.K1. skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy dydaktycznej oraz rozwijania umiejętności wychowawczych	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
praktyki	15	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>W trakcie praktyki następuje kształtowanie kompetencji dydaktycznych przez:</p> <p>1) zapoznanie się ze specyfiką szkoły lub placówki, w której praktyka jest odbywana, w szczególności poznanie realizowanych przez nią zadań dydaktycznych, sposobu funkcjonowania, organizacji pracy, pracowników, uczestników procesów pedagogicznych oraz prowadzonej dokumentacji;</p> <p>2) obserwowanie:</p> <p>a) czynności podejmowanych przez opiekuna praktyk w toku prowadzonych przez niego lekcji (zajęć) oraz aktywności uczniów,</p> <p>b) toku metodycznego lekcji (zajęć), stosowanych przez nauczyciela metod i form pracy oraz wykorzystywanych pomocy dydaktycznych,</p> <p>c) interakcji dorosły (nauczyciel, wychowawca) – dziecko oraz interakcji między dziećmi lub młodzieżą w toku lekcji (zajęć),</p> <p>d) procesów komunikowania interpersonalnego i społecznego w klasie, ich prawidłowości i zakłóceń,</p> <p>e) sposobów aktywizowania i dyscyplinowania uczniów oraz różnicowania poziomu aktywności poszczególnych uczniów,</p> <p>f) sposobu oceniania uczniów,</p> <p>g) sposobu zadawania i kontrolowania pracy domowej,</p> <p>h) dynamiki i klimatu społecznego klasy, ról pełnionych przez uczniów, zachowania i postaw uczniów,</p> <p>i) funkcjonowania i aktywności w czasie lekcji (zajęć) poszczególnych uczniów, z uwzględnieniem uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym uczniów szczególnie uzdolnionych,</p> <p>j) działań podejmowanych przez opiekuna praktyk na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa i zachowania dyscypliny,</p> <p>k) organizacji przestrzeni w klasie, sposobu jej zagospodarowania (ustawienie mebli, wyposażenie, dekoracje);</p> <p>3) współdziałanie z opiekunem praktyk w:</p> <p>a) planowaniu i przeprowadzaniu lekcji (zajęć),</p> <p>b) organizowaniu pracy w grupach,</p> <p>c) przygotowywaniu pomocy dydaktycznych,</p> <p>d) wykorzystywaniu środków multimedialnych i technologii informacyjnej w pracy dydaktycznej,</p> <p>e) kontrolowaniu i ocenianiu uczniów,</p> <p>f) podejmowaniu działań na rzecz uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym uczniów szczególnie uzdolnionych,</p> <p>g) organizowaniu przestrzeni klasy,</p> <p>h) podejmowaniu działań w zakresie projektowania i udzielania pomocy psychologiczno-pedagogicznej;</p> <p>4) pełnienie roli nauczyciela, w szczególności:</p> <p>a) planowanie lekcji (zajęć), formułowanie celów, dobór metod i form pracy oraz środków dydaktycznych,</p> <p>b) dostosowywanie metod i form pracy do realizowanych treści, etapu edukacyjnego oraz dynamiki grupy uczniowskiej,</p> <p>c) organizację i prowadzenie lekcji (zajęć) w oparciu o samodzielnie opracowywane scenariusze,</p> <p>d) wykorzystywanie w toku lekcji (zajęć) środków multimedialnych i technologii informacyjnej,</p> <p>e) dostosowywanie sposobu komunikacji w toku lekcji (zajęć) do poziomu rozwoju uczniów,</p> <p>f) animowanie aktywności poznawczej i współdziałania uczniów, rozwijanie umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy z wykorzystaniem technologii informacyjnej,</p> <p>g) organizację pracy uczniów w grupach zadaniowych,</p> <p>h) dostosowywanie podejmowanych działań do możliwości i ograniczeń uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi,</p> <p>i) diagnozowanie poziomu wiedzy i umiejętności uczniów,</p> <p>j) podejmowanie indywidualnej pracy dydaktycznej z uczniami (w tym uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi),</p> <p>k) podejmowanie działań wychowawczych w toku pracy dydaktycznej, w miarę pojawiających się problemów, w sytuacjach: zagrożenia bezpieczeństwa, naruszania praw innych, nieprzestrzegania ustalonych zasad,</p> <p>l) podejmowanie współpracy z innymi nauczycielami, wychowawcą klasy, pedagogiem szkolnym, psychologiem szkolnym oraz specjalistami pracującymi z uczniami;</p> <p>5) analizę i interpretację zaobserwowanych albo doświadczanych sytuacji i zdarzeń pedagogicznych, w tym:</p> <p>a) prowadzenie dokumentacji praktyki,</p> <p>b) konfrontowanie wiedzy teoretycznej z praktyką,</p> <p>c) ocenę własnego funkcjonowania w toku wypełniania roli nauczyciela (dostrzeganie swoich mocnych i słabych stron),</p> <p>d) ocenę przebiegu prowadzonych lekcji (zajęć) oraz realizacji zamierzonych celów,</p> <p>e) konsultacje z opiekunem praktyk w celu omawiania obserwowanych i prowadzonych lekcji (zajęć),</p> <p>f) omawianie zgromadzonych doświadczeń w grupie studentów (słuchaczy).</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
----	--	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

inscenizacja, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
praktyki	zaliczenie na ocenę	zatwierdzone scenariusze przeprowadzonych lekcji, hospitacja, dyskusja dydaktyczna, opinia nauczyciela-opiekuna

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs "Metodyka nauczania fizyki" wykład i ćwiczenia "Psychologia dla nauczycieli I" i "Psychologia dla nauczycieli II" oraz "Pedagogika dla nauczycieli I" i "Pedagogika dla nauczycieli II" - Studium Pedagogiczne UJ



seminarium specjalistyczne II (teor)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.220.5cd2d105450bf.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS WFAIS.IF-FT005.2

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem seminarium jest przygotowanie studentów do samodzielnego czytania (ze zrozumieniem) oryginalnych prac badawczych, publikowanych w międzynarodowych czasopismach. Po wygłoszeniu referatu praca studenta jest oceniana zarówno od strony merytorycznej jak i dydaktycznej. Ma to w przyszłości ułatwić studentom napisanie pracy magisterskiej, gdzie zetknięcie się z oryginalnymi pracami jest nieuniknione oraz wyrobienie umiejętności prezentowania wyników własnych. Prace mogą być referowane po polsku lub angielsku. Zadaniem studentów jest zreferowanie oryginalnych prac z wybranej literatury fachowej opublikowanych w języku angielskim. W drugim semestrze wybrane zostaną prace o większym stopniu trudności niż te referowane w semestrze pierwszym. Jedną z możliwych opcji jest wybranie cyklu artykułów powiązanych tematycznie (mobilizuje to studentów do pracy zespołowej i bardzo aktywnego udziału w zajęciach)
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	rozumie w jaki sposób przygotować i znaleźć niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, związane z opracowywanym materiałem; zna czasopisma naukowe/bazy danych podstawowe dla studiowanego kierunku studiów	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	prezentacja
W2	potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych prezentowanych w studiowanym materiale	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi czytać ze zrozumieniem oryginalne prace naukowe; student potrafi samodzielnie zorganizować wieloetapowy proces poznawczy wraz z krytyczną oceną opublikowanych w czasopismach wyników eksperymentów i obliczeń teoretycznych.	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	prezentacja
U2	potrafi w sposób klarowny zreferować przestudiowany materiał; potrafi sformułować wnioski wynikające z przestudiowanych prac, zrozumiałe zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przeprowadzenie badań literaturowych	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	40	
przygotowanie referatu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
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>Studenci otrzymują od prowadzącego oryginalne artykuły przeglądowe/naukowe z prac badawczych, bądź rozdziały z książek monograficznych.</p> <p>W oparciu o tę literaturę muszą przygotować jedno, bądź dwa seminaaria w ciągu semestru. Artykuły, które referują studenci pochodzą z wiodących czasopism z fizyki: Physics Today, Rev.Mod.Phys., Phys.Rev.Lett., Phys.Rev.E (A,B,C,D,X), Nature Physics, etc.</p> <p>Uczestnicy seminarium mają także możliwość referowania własnych tematów, po uprzedniej konsultacji z prowadzącym zajęcia.</p> <p>W spotkaniach dopuszczana jest obecność zaproszonych gości/obserwatorów - np. specjalistów wybranych dziedzin tematycznych.</p>	W1, W2, U1, U2
----	--	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, burza mózgów, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	przygotowanie jednej/dwóch prezentacji w semestrze

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość kursów z fizyki oraz matematyki pierwszego stopnia studiów; w szczególności kursy z przedmiotów teoretycznych: mechanika teoretyczna, metody matematyczne z fizyki, fizyka statystyczna, elektrodynamika, mechanika kwantowa

Charakterystyka materiałów za pomocą światła

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb42ab7b4fc4.20</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka</p> <p>Kod USOS WFAIS.IF-IM140.0</p>
---	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</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>
---	---	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student posiada poszerzoną wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla danej specjalizacji	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
W2	student dysponuje podstawową wiedzą z fizyki w zakresie odpowiadającym studiom I stopnia oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju fizyki; posiada pogłębioną wiedzę z zakresu swojej specjalizacji pozwalającą na samodzielną pracę badawczą	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny

W3	student zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury naukowej właściwe dla danej specjalizacji	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
W4	student posiada dobrą orientację w aktualnych kierunkach rozwoju i odkryciach fizyki	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna czasopisma naukowe podstawowe dla studiowanego kierunku studiów	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	egzamin pisemny
U2	zastosować zdobytą wiedzę z fizyki do pokrewnych dyscyplin naukowych	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	egzamin pisemny
U3	student posiada umiejętność samodzielnego planowania i rzetelnego wykonywania badań teoretycznych lub eksperymentalnych w ramach swojej specjalności oraz umieszczenia ich w strukturze poznania świata	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracować samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji; potrafi efektywnie organizować swoją pracę	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin pisemny
K2	student ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; potrafi określić kierunki dalszego uczenia się oraz inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	30	
konsultacje	10	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	18	
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.	Bloki materiału przerabiane w trakcie zajęć: Właściwości światła Źródła światła Generacja harmonicznych, procesy parametryczne Materiały optyczne i ich właściwości Cienkie warstwy optyczne Zaawansowane komponenty optyczne Detektory optyczne Techniki optyczne i spektroskopowe Włókna optyczne Interferometria Grzebień częstotliwości Optyka kwantowa - wybrane zagadnienia Nanooptyka i nanofotonika Optyka poza limitem dyfrakcyjnym Optyka promieni X	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	egzamin: test multi-choice

Wymagania wstępne i dodatkowe

kurs fizyki ogólnej, kurs mechaniki, kurs wstęp do fizyki atomowej, podstawy mechaniki kwantowej



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Ćwiczenia w szkole (przyroda)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Sekcja nauczycielska	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.2A0.5cd3fbb761340.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Pedagogika
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0114Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-P117.0
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć praktyki: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem ćwiczeń w szkole jest zdobywanie doświadczenia związanego z pracą dydaktyczno-wychowawczą nauczyciela i konfrontowanie nabytej wiedzy z zakresu dydaktyki szczegółowej (metodyki nauczania) z rzeczywistością pedagogiczną oraz doświadczeniami innych uczestników ćwiczeń.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	D.2/E.2.W1. zadania dydaktyczne realizowane przez szkołę lub placówkę systemu oświaty	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę

W2	D.2/E.2.W2. sposób funkcjonowania oraz organizację pracy dydaktycznej szkoły lub placówki systemu oświaty	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W3	D.2/E.2.W3, rodzaje dokumentacji działalności dydaktycznej prowadzonej w szkole lub placówce systemu oświaty.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	D.2/E.2.U1. wyciągnąć wnioski z obserwacji pracy dydaktycznej nauczyciela, jego interakcji z uczniami oraz sposobu planowania i przeprowadzania zajęć dydaktycznych; aktywnie obserwować stosowane przez nauczyciela metody i formy pracy oraz wykorzystywane pomoce dydaktyczne, a także sposoby oceniania uczniów oraz zadawania i sprawdzania pracy domowej	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U2	D.2/E.2.U2. zaplanować i przeprowadzić pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych serię lekcji lub zajęć	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U3	D.2/E.2.U3. analizować, przy pomocy opiekuna praktyk zawodowych oraz nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w zakresie przygotowania psychologiczno--pedagogicznego, sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczane w czasie praktyk.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	D.2/E.2.K1. skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy dydaktycznej oraz rozwijania umiejętności wychowawczych	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
praktyki	15	
przygotowanie do zajęć	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>W trakcie praktyki następuje kształtowanie kompetencji dydaktycznych przez:</p> <p>1) zapoznanie się ze specyfiką szkoły lub placówki, w której praktyka jest odbywana, w szczególności poznanie realizowanych przez nią zadań dydaktycznych, sposobu funkcjonowania, organizacji pracy, pracowników, uczestników procesów pedagogicznych oraz prowadzonej dokumentacji;</p> <p>2) obserwowanie:</p> <p>a) czynności podejmowanych przez opiekuna praktyk w toku prowadzonych przez niego lekcji (zajęć) oraz aktywności uczniów,</p> <p>b) toku metodycznego lekcji (zajęć), stosowanych przez nauczyciela metod i form pracy oraz wykorzystywanych pomocy dydaktycznych,</p> <p>c) interakcji dorosły (nauczyciel, wychowawca) – dziecko oraz interakcji między dziećmi lub młodzieżą w toku lekcji (zajęć),</p> <p>d) procesów komunikowania interpersonalnego i społecznego w klasie, ich prawidłowości i zakłóceń,</p> <p>e) sposobów aktywizowania i dyscyplinowania uczniów oraz różnicowania poziomu aktywności poszczególnych uczniów,</p> <p>f) sposobu oceniania uczniów,</p> <p>g) sposobu zadawania i kontrolowania pracy domowej,</p> <p>h) dynamiki i klimatu społecznego klasy, ról pełnionych przez uczniów, zachowania i postaw uczniów,</p> <p>i) funkcjonowania i aktywności w czasie lekcji (zajęć) poszczególnych uczniów, z uwzględnieniem uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym uczniów szczególnie uzdolnionych,</p> <p>j) działań podejmowanych przez opiekuna praktyk na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa i zachowania dyscypliny,</p> <p>k) organizacji przestrzeni w klasie, sposobu jej zagospodarowania (ustawienie mebli, wyposażenie, dekoracje);</p> <p>3) współdziałanie z opiekunem praktyk w:</p> <p>a) planowaniu i przeprowadzaniu lekcji (zajęć),</p> <p>b) organizowaniu pracy w grupach,</p> <p>c) przygotowywaniu pomocy dydaktycznych,</p> <p>d) wykorzystywaniu środków multimedialnych i technologii informacyjnej w pracy dydaktycznej,</p> <p>e) kontrolowaniu i ocenianiu uczniów,</p> <p>f) podejmowaniu działań na rzecz uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym uczniów szczególnie uzdolnionych,</p> <p>g) organizowaniu przestrzeni klasy,</p> <p>h) podejmowaniu działań w zakresie projektowania i udzielania pomocy psychologiczno-pedagogicznej;</p> <p>4) pełnienie roli nauczyciela, w szczególności:</p> <p>a) planowanie lekcji (zajęć), formułowanie celów, dobór metod i form pracy oraz środków dydaktycznych,</p> <p>b) dostosowywanie metod i form pracy do realizowanych treści, etapu edukacyjnego oraz dynamiki grupy uczniowskiej,</p> <p>c) organizację i prowadzenie lekcji (zajęć) w oparciu o samodzielnie opracowywane scenariusze,</p> <p>d) wykorzystywanie w toku lekcji (zajęć) środków multimedialnych i technologii informacyjnej,</p> <p>e) dostosowywanie sposobu komunikacji w toku lekcji (zajęć) do poziomu rozwoju uczniów,</p> <p>f) animowanie aktywności poznawczej i współdziałania uczniów, rozwijanie umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy z wykorzystaniem technologii informacyjnej,</p> <p>g) organizację pracy uczniów w grupach zadaniowych,</p> <p>h) dostosowywanie podejmowanych działań do możliwości i ograniczeń uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi,</p> <p>i) diagnozowanie poziomu wiedzy i umiejętności uczniów,</p> <p>j) podejmowanie indywidualnej pracy dydaktycznej z uczniami (w tym uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi),</p> <p>k) podejmowanie działań wychowawczych w toku pracy dydaktycznej, w miarę pojawiających się problemów, w sytuacjach: zagrożenia bezpieczeństwa, naruszania praw innych, nieprzestrzegania ustalonych zasad,</p> <p>l) podejmowanie współpracy z innymi nauczycielami, wychowawcą klasy, pedagogiem szkolnym, psychologiem szkolnym oraz specjalistami pracującymi z uczniami;</p> <p>5) analizę i interpretację zaobserwowanych albo doświadczanych sytuacji i zdarzeń pedagogicznych, w tym:</p> <p>a) prowadzenie dokumentacji praktyki,</p> <p>b) konfrontowanie wiedzy teoretycznej z praktyką,</p> <p>c) ocenę własnego funkcjonowania w toku wypełniania roli nauczyciela (dostrzeganie swoich mocnych i słabych stron),</p> <p>d) ocenę przebiegu prowadzonych lekcji (zajęć) oraz realizacji zamierzonych celów,</p> <p>e) konsultacje z opiekunem praktyk w celu omawiania obserwowanych i prowadzonych lekcji (zajęć),</p> <p>f) omawianie zgromadzonych doświadczeń w grupie studentów (słuchaczy).</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
----	--	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
praktyki	zaliczenie na ocenę	zatwierdzone scenariusze przeprowadzonych lekcji, hospitacja, dyskusja dydaktyczna, opinia nauczyciela-opiekuna

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs "Dydaktyka przyrody" wykład i ćwiczenia "Psychologia dla nauczycieli I" i "Psychologia dla nauczycieli II" oraz "Pedagogika dla nauczycieli I" i "Pedagogika dla nauczycieli II" - Studium Pedagogiczne UJ



Elektronika plastikowa i organiczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb42ab61ea3c.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS WFAIS.IF-IM129.0

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest przybliżenie studentom technologii wytwarzania organicznych urządzeń elektronicznych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna i potrafi opisać właściwości optoelektroniczne półprzewodników molekularnych	FIZ_K2_W02	egzamin ustny

W2	zna i rozumie zasadę działania optoelektronicznych urządzeń organicznych takich jak diody świecące, tranzystory polowe, ogniwa słoneczne biosensory	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
W3	zna podstawowe procesy technologiczne elektroniki molekularnej	FIZ_K2_W06	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	opisać modele transportu ładunku w półprzewodnikach organicznych	FIZ_K2_U03	egzamin ustny
U2	zbadać podstawowe parametry pracy urządzeń optoelektronicznych (wyznaczyć charakterystyki, określić wydajność)	FIZ_K2_U02	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy przy rozwiązywaniu problemów praktycznych związanych z tworzeniem i charakteryzacją urządzeń elektroniki organicznej	FIZ_K2_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	15	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30	
przygotowanie do zajęć	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
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>Architektura polimerów i prostych molekuł a ich własności elektroniczne (przewodzące i półprzewodzące: molekuły/oligomery, typu n polimery typu p, i nanocząsteczki).</p> <p>Fizyka tranzystorów polowych FET tworzonych z roztworu (fazy amorficzne i krystaliczne a struktura elektroniczna, transport i wstrzykiwanie ładunku, mechanizmy degradacji).</p> <p>Polimerowe komórki fotowoltaiczne PV4 (fotofizyka polimerów sprzężonych, zasada działania fotoogniwa, koncepcja heterozłącza, charakteryzacja urządzeń, problem dopasowania do spektrum słonecznego).</p> <p>Polimerowe i organiczne diody emisyjne LED, lasery (jedno- i dwu-warstwowe LED, metody zwiększenia wydajności i obniżenia napięcia).</p> <p>Powierzchnie zewnętrzne (anody, katody) i między-powierzchnie (blendy polimerów i kopolimery blokowe) oraz samo-organizacja w plastikowej elektronice.</p> <p>Nowe kierunki wytwarzania plastikowej elektroniki (druk kontaktowy, druk strumieniowy, papier elektroniczny).</p> <p>Elektronika na pojedynczych molekułach</p>	W1, W2, W3, U1, U2, K1
----	--	------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	
ćwiczenia	zaliczenie	obecność, przygotowanie sprawozdania



Praktyki pedagogiczne z fizyki w szkole podstawowej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Sekcja nauczycielska	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.2A0.5cd3fbb7a78ed.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Pedagogika
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0114Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć praktyki: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem praktyk zawodowych jest zdobywanie doświadczenia związanego z pracą dydaktyczno-wychowawczą nauczyciela i konfrontowanie nabytej wiedzy z zakresu dydaktyki szczegółowej (metodyki nauczania) z rzeczywistością pedagogiczną.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	D.2/E.2.W1. zadania dydaktyczne realizowane przez szkołę lub placówkę systemu oświaty	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę

W2	D.2/E.2.W2. sposób funkcjonowania oraz organizację pracy dydaktycznej szkoły lub placówki systemu oświaty	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W3	D.2/E.2.W3, rodzaje dokumentacji działalności dydaktycznej prowadzonej w szkole lub placówce systemu oświaty.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	D.2/E.2.U1. wyciągnąć wnioski z obserwacji pracy dydaktycznej nauczyciela, jego interakcji z uczniami oraz sposobu planowania i przeprowadzania zajęć dydaktycznych; aktywnie obserwować stosowane przez nauczyciela metody i formy pracy oraz wykorzystywane pomoce dydaktyczne, a także sposoby oceniania uczniów oraz zadawania i sprawdzania pracy domowej	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U2	D.2/E.2.U2. zaplanować i przeprowadzić pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych serię lekcji lub zajęć	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U3	D.2/E.2.U3. analizować, przy pomocy opiekuna praktyk zawodowych oraz nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w zakresie przygotowania psychologiczno--pedagogicznego, sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczane w czasie praktyk.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	D.2/E.2.K1. skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy dydaktycznej oraz rozwijania umiejętności wychowawczych	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
praktyki	60	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
przygotowanie do zajęć	5	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
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.	<p>W trakcie praktyki następuje kształtowanie kompetencji dydaktycznych przez:</p> <p>1) zapoznanie się ze specyfiką szkoły lub placówki, w której praktyka jest odbywana, w szczególności poznanie realizowanych przez nią zadań dydaktycznych, sposobu funkcjonowania, organizacji pracy, pracowników, uczestników procesów pedagogicznych oraz prowadzonej dokumentacji;</p> <p>2) obserwowanie:</p> <p>a) czynności podejmowanych przez opiekuna praktyk w toku prowadzonych przez niego lekcji (zajęć) oraz aktywności uczniów,</p> <p>b) toku metodycznego lekcji (zajęć), stosowanych przez nauczyciela metod i form pracy oraz wykorzystywanych pomocy dydaktycznych,</p> <p>c) interakcji dorosły (nauczyciel, wychowawca) – dziecko oraz interakcji między dziećmi lub młodzieżą w toku lekcji (zajęć),</p> <p>d) procesów komunikowania interpersonalnego i społecznego w klasie, ich prawidłowości i zakłóceń,</p> <p>e) sposobów aktywizowania i dyscyplinowania uczniów oraz różnicowania poziomu aktywności poszczególnych uczniów,</p> <p>f) sposobu oceniania uczniów,</p> <p>g) sposobu zadawania i kontrolowania pracy domowej,</p> <p>h) dynamiki i klimatu społecznego klasy, ról pełnionych przez uczniów, zachowania i postaw uczniów,</p> <p>i) funkcjonowania i aktywności w czasie lekcji (zajęć) poszczególnych uczniów, z uwzględnieniem uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym uczniów szczególnie uzdolnionych,</p> <p>j) działań podejmowanych przez opiekuna praktyk na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa i zachowania dyscypliny,</p> <p>k) organizacji przestrzeni w klasie, sposobu jej zagospodarowania (ustawienie mebli, wyposażenie, dekoracje);</p> <p>3) współdziałanie z opiekunem praktyk w:</p> <p>a) planowaniu i przeprowadzaniu lekcji (zajęć),</p> <p>b) organizowaniu pracy w grupach,</p> <p>c) przygotowywaniu pomocy dydaktycznych,</p> <p>d) wykorzystywaniu środków multimedialnych i technologii informacyjnej w pracy dydaktycznej,</p> <p>e) kontrolowaniu i ocenianiu uczniów,</p> <p>f) podejmowaniu działań na rzecz uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym uczniów szczególnie uzdolnionych,</p> <p>g) organizowaniu przestrzeni klasy,</p> <p>h) podejmowaniu działań w zakresie projektowania i udzielania pomocy psychologiczno-pedagogicznej;</p> <p>4) pełnienie roli nauczyciela, w szczególności:</p> <p>a) planowanie lekcji (zajęć), formułowanie celów, dobór metod i form pracy oraz środków dydaktycznych,</p> <p>b) dostosowywanie metod i form pracy do realizowanych treści, etapu edukacyjnego oraz dynamiki grupy uczniowskiej,</p> <p>c) organizację i prowadzenie lekcji (zajęć) w oparciu o samodzielnie opracowywane scenariusze,</p> <p>d) wykorzystywanie w toku lekcji (zajęć) środków multimedialnych i technologii informacyjnej,</p> <p>e) dostosowywanie sposobu komunikacji w toku lekcji (zajęć) do poziomu rozwoju uczniów,</p> <p>f) animowanie aktywności poznawczej i współdziałania uczniów, rozwijanie umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy z wykorzystaniem technologii informacyjnej,</p> <p>g) organizację pracy uczniów w grupach zadaniowych,</p> <p>h) dostosowywanie podejmowanych działań do możliwości i ograniczeń uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi,</p> <p>i) diagnozowanie poziomu wiedzy i umiejętności uczniów,</p> <p>j) podejmowanie indywidualnej pracy dydaktycznej z uczniami (w tym uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi),</p> <p>k) podejmowanie działań wychowawczych w toku pracy dydaktycznej, w miarę pojawiających się problemów, w sytuacjach: zagrożenia bezpieczeństwa, naruszania praw innych, nieprzestrzegania ustalonych zasad,</p> <p>l) podejmowanie współpracy z innymi nauczycielami, wychowawcą klasy, pedagogiem szkolnym, psychologiem szkolnym oraz specjalistami pracującymi z uczniami;</p> <p>5) analizę i interpretację zaobserwowanych albo doświadczanych sytuacji i zdarzeń pedagogicznych, w tym:</p> <p>a) prowadzenie dokumentacji praktyki,</p> <p>b) konfrontowanie wiedzy teoretycznej z praktyką,</p> <p>c) ocenę własnego funkcjonowania w toku wypełniania roli nauczyciela (dostrzeganie swoich mocnych i słabych stron),</p> <p>d) ocenę przebiegu prowadzonych lekcji (zajęć) oraz realizacji zamierzonych celów,</p> <p>e) konsultacje z opiekunem praktyk w celu omawiania obserwowanych i prowadzonych lekcji (zajęć),</p> <p>f) omawianie zgromadzonych doświadczeń w grupie studentów (słuchaczy).</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
----	--	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Metoda sytuacyjna, inscenizacja, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
praktyki	zaliczenie na ocenę	zatwierdzone scenariusze przeprowadzonych lekcji, hospitacja, dyskusja dydaktyczna, opinia nauczyciela-opiekuna

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs "Metodyka nauczania fizyki" wykład i ćwiczenia "Psychologia dla nauczycieli I" i "Psychologia dla nauczycieli II" oraz "Pedagogika dla nauczycieli I" i "Pedagogika dla nauczycieli II" - Studium Pedagogiczne UJ



Fizyka atomowa w zderzeniach ciężkich jonów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cd3fbaf1feb6.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 2, Semestr 4	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	procesy atomowe zachodzące w zderzeniach jonów z atomami.	FIZ_K2_W03	egzamin ustny
W2	metody badania i opisu procesów jonizacji i wzbudzenia jonów (atomów) w zderzeniach: eksperymentalne metody wyznaczania całkowitych przekrojów czynnych i prawdopodobieństwa jonizacji (schematy typowych układów aparaturowych), modele teoretyczne opisujące procesy zachodzące w powłokach elektronowych podczas zderzeń jon-atom.	FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaproponować eksperyment powiązany z badaniem wybranego procesu atomowego zachodzącego w zderzeniach jon-atom.	FIZ_K2_U04	egzamin ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	poszukiwać nowych wyzwań badawczych.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	20	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 82	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.	Motywacja badań procesów atomowych w zderzeniach jon-atom.	W1, W2, U1, K1
2.	Struktura atomu, struktura widm rentgenowskich (nomenklatura, zakres energii fotonów, procesy Augera, wydajność fluorescencji).	W1, W2, U1, K1
3.	Metody badania i opisu procesów jonizacji i wzbudzenia jonów (atomów) w zderzeniach: eksperymentalne metody wyznaczania całkowitych przekrojów czynnych i prawdopodobieństwa jonizacji (schematy typowych układów aparaturowych), modele teoretyczne opisujące procesy zachodzące w powłokach elektronowych podczas zderzeń jon-atom (parametr adiabaty czności zderzenia, „mapa” Madisona-Merzbachera, przybliżenia PWBA, BEA, SCA, model MO).	W1, W2, U1, K1
4.	Wolne zderzenia jon-atom (efekty atomowe znajdujące wyjaśnienie w ramach modelu MO, spontaniczny „rozpad” próżni w zderzeniach ciężkich jonów z atomami).	W1, W2, U1, K1
5.	Wytwarzanie ciężkich jonów o wysokim stanie ładunkowym, możliwości otrzymywania i kumulacji najcięższych jonów całkowicie "odartych" z elektronów, technika „chłodzenia” wiązek jonowych, akceleratory, pułapki jonowe.	W1, W2, U1, K1
6.	Badanie przesunięcia Lamba w jonach wodoropodobnych, testy QED w ekstremalnych polach elektromagnetycznych.	W1, W2, U1, K1

7.	Zastosowanie wiązek jonów w radioterapii schorzeń nowotworowych.	W1, W2, U1, K1
8.	Radiacyjny wychwyty elektronów w zderzeniach jon - atom jako odwrócenie czasowe efektu fotoelektrycznego.	W1, W2, U1, K1
9.	Rozpad beta do stanów związanych, zastosowania do określenia wieku wszechświata.	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Obecność na wykładach, pozytywna ocena egzaminu ustnego

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagania minimalne - zaliczony kurs z podstaw fizyki "Budowa Materii"; Zalecane - zaliczone kursy z podstaw fizyki na poziomie pierwszego stopnia



Praktyki pedagogiczne z przyrody w szkole podstawowej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Seksja nauczycielska	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.2A0.5cd3fbb7c753e.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Pedagogika
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0114Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć praktyki: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem praktyk zawodowych jest zdobywanie doświadczenia związanego z pracą dydaktyczno-wychowawczą nauczyciela i konfrontowanie nabytej wiedzy z zakresu dydaktyki szczegółowej (metodyki nauczania) z rzeczywistością pedagogiczną.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	D.2/E.2.W1. zadania dydaktyczne realizowane przez szkołę lub placówkę systemu oświaty	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę

W2	D.2/E.2.W2. sposób funkcjonowania oraz organizację pracy dydaktycznej szkoły lub placówki systemu oświaty	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W3	D.2/E.2.W3, rodzaje dokumentacji działalności dydaktycznej prowadzonej w szkole lub placówce systemu oświaty.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	D.2/E.2.U1. wyciągnąć wnioski z obserwacji pracy dydaktycznej nauczyciela, jego interakcji z uczniami oraz sposobu planowania i przeprowadzania zajęć dydaktycznych; aktywnie obserwować stosowane przez nauczyciela metody i formy pracy oraz wykorzystywane pomoce dydaktyczne, a także sposoby oceniania uczniów oraz zadawania i sprawdzania pracy domowej	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U2	D.2/E.2.U2. zaplanować i przeprowadzić pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych serię lekcji lub zajęć	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U3	D.2/E.2.U3. analizować, przy pomocy opiekuna praktyk zawodowych oraz nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w zakresie przygotowania psychologiczno--pedagogicznego, sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczane w czasie praktyk.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	D.2/E.2.K1. skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy dydaktycznej oraz rozwijania umiejętności wychowawczych	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
praktyki	60	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie do zajęć	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
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.	<p>W trakcie praktyki następuje kształtowanie kompetencji dydaktycznych przez:</p> <p>1) zapoznanie się ze specyfiką szkoły lub placówki, w której praktyka jest odbywana, w szczególności poznanie realizowanych przez nią zadań dydaktycznych, sposobu funkcjonowania, organizacji pracy, pracowników, uczestników procesów pedagogicznych oraz prowadzonej dokumentacji;</p> <p>2) obserwowanie:</p> <p>a) czynności podejmowanych przez opiekuna praktyk w toku prowadzonych przez niego lekcji (zajęć) oraz aktywności uczniów,</p> <p>b) toku metodycznego lekcji (zajęć), stosowanych przez nauczyciela metod i form pracy oraz wykorzystywanych pomocy dydaktycznych,</p> <p>c) interakcji dorosły (nauczyciel, wychowawca) – dziecko oraz interakcji między dziećmi lub młodzieżą w toku lekcji (zajęć),</p> <p>d) procesów komunikowania interpersonalnego i społecznego w klasie, ich prawidłowości i zakłóceń,</p> <p>e) sposobów aktywizowania i dyscyplinowania uczniów oraz różnicowania poziomu aktywności poszczególnych uczniów,</p> <p>f) sposobu oceniania uczniów,</p> <p>g) sposobu zadawania i kontrolowania pracy domowej,</p> <p>h) dynamiki i klimatu społecznego klasy, ról pełnionych przez uczniów, zachowania i postaw uczniów,</p> <p>i) funkcjonowania i aktywności w czasie lekcji (zajęć) poszczególnych uczniów, z uwzględnieniem uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym uczniów szczególnie uzdolnionych,</p> <p>j) działań podejmowanych przez opiekuna praktyk na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa i zachowania dyscypliny,</p> <p>k) organizacji przestrzeni w klasie, sposobu jej zagospodarowania (ustawienie mebli, wyposażenie, dekoracje);</p> <p>3) współdziałanie z opiekunem praktyk w:</p> <p>a) planowaniu i przeprowadzaniu lekcji (zajęć),</p> <p>b) organizowaniu pracy w grupach,</p> <p>c) przygotowywaniu pomocy dydaktycznych,</p> <p>d) wykorzystywaniu środków multimedialnych i technologii informacyjnej w pracy dydaktycznej,</p> <p>e) kontrolowaniu i ocenianiu uczniów,</p> <p>f) podejmowaniu działań na rzecz uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym uczniów szczególnie uzdolnionych,</p> <p>g) organizowaniu przestrzeni klasy,</p> <p>h) podejmowaniu działań w zakresie projektowania i udzielania pomocy psychologiczno-pedagogicznej;</p> <p>4) pełnienie roli nauczyciela, w szczególności:</p> <p>a) planowanie lekcji (zajęć), formułowanie celów, dobór metod i form pracy oraz środków dydaktycznych,</p> <p>b) dostosowywanie metod i form pracy do realizowanych treści, etapu edukacyjnego oraz dynamiki grupy uczniowskiej,</p> <p>c) organizację i prowadzenie lekcji (zajęć) w oparciu o samodzielnie opracowywane scenariusze,</p> <p>d) wykorzystywanie w toku lekcji (zajęć) środków multimedialnych i technologii informacyjnej,</p> <p>e) dostosowywanie sposobu komunikacji w toku lekcji (zajęć) do poziomu rozwoju uczniów,</p> <p>f) animowanie aktywności poznawczej i współdziałania uczniów, rozwijanie umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy z wykorzystaniem technologii informacyjnej,</p> <p>g) organizację pracy uczniów w grupach zadaniowych,</p> <p>h) dostosowywanie podejmowanych działań do możliwości i ograniczeń uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi,</p> <p>i) diagnozowanie poziomu wiedzy i umiejętności uczniów,</p> <p>j) podejmowanie indywidualnej pracy dydaktycznej z uczniami (w tym uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi),</p> <p>k) podejmowanie działań wychowawczych w toku pracy dydaktycznej, w miarę pojawiających się problemów, w sytuacjach: zagrożenia bezpieczeństwa, naruszania praw innych, nieprzestrzegania ustalonych zasad,</p> <p>l) podejmowanie współpracy z innymi nauczycielami, wychowawcą klasy, pedagogiem szkolnym, psychologiem szkolnym oraz specjalistami pracującymi z uczniami;</p> <p>5) analizę i interpretację zaobserwowanych albo doświadczanych sytuacji i zdarzeń pedagogicznych, w tym:</p> <p>a) prowadzenie dokumentacji praktyki,</p> <p>b) konfrontowanie wiedzy teoretycznej z praktyką,</p> <p>c) ocenę własnego funkcjonowania w toku wypełniania roli nauczyciela (dostrzeganie swoich mocnych i słabych stron),</p> <p>d) ocenę przebiegu prowadzonych lekcji (zajęć) oraz realizacji zamierzonych celów,</p> <p>e) konsultacje z opiekunem praktyk w celu omawiania obserwowanych i prowadzonych lekcji (zajęć),</p> <p>f) omawianie zgromadzonych doświadczeń w grupie studentów (słuchaczy).</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
----	--	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

inscenizacja, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
praktyki	zaliczenie na ocenę	zatwierdzone scenariusze przeprowadzonych lekcji, hospitacja, dyskusja dydaktyczna, opinia nauczyciela-opiekuna

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs "Dydaktyka przyrody" wykład i ćwiczenia "Psychologia dla nauczycieli I" i "Psychologia dla nauczycieli II" oraz "Pedagogika dla nauczycieli I" i "Pedagogika dla nauczycieli II" - Studium Pedagogiczne UJ

Fizyka statystyczna II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka teoretyczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.2A0.5cd3fbb4c00d1.20</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka</p> <p>Kod USOS WFAIS.IF-Y405.0</p>	
<p>Okresy Semestr 2, 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 6.0</p>

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>The most spectacular consequence of interactions among many molecules, or subsystems in general, is the appearance of new states of matter whose collective behavior bears little resemblance to that of a few subsystems. How do the subsystems then selforganize from one macroscopic state to a completely different one? A purpose of this course will be to show the answer given by statistical mechanics of interacting systems. We start from classical systems (gases, simple liquids, soft matter and crystals) to show that selforganization in these systems can be understood using language of Local density functional theory (LDF) supplemented by symmetry arguments. We will also concentrate on critical points, where new symmetry emerges, known as scale invariance. Description of systems near critical points requires new approach - the Renormalization Group- which we will illustrate for the Ising model. Then we introduce general concept of order parameters, which will bring us to a very powerful symmetry description of phases and phase transitions, known as Landau theory. Landau's approach is highly universal and applies both to classical and quantum systems, although it fails near critical point. Its connection to LDF is apparent. Drawbacks of the Landau's description can be cured by including fluctuations of the order parameter. This generalized theory coined the name Landau-Ginzburg-Wilson theory or Statistical Field theory for short. General aspects of this theory will be discussed and illustrated with a few examples. Fluctuations or external forces can bring a given system's state out of equilibrium. Last lectures will be devoted to a description of such perturbed systems, mostly using concept of random Gaussian-Markoff processes. They not only serve as a useful illustration of irreversible system's behaviour, but also represent a good approximation to a class of real processes. We shall discuss general properties of such processes.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student rozumie metody fizyki statystycznej w zastosowaniu do opisu faz oraz przejść fazowych, rozumie rolę symetri i praw zachowania przy opisie różnych faz materii (na przykładzie cieczy, kryształów, ciekłych kryształów, magnetyków, nadprzewodników)	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W2	student poznaje podstawowe techniki używane do opisu oddziaływującej materii metodami fizyki statystycznej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W3	zastosować poznane techniki do konkretnych systemów	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu metod teoretycznych fizyki właściwych dla danej specjalizacji	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U2	dysponuje podstawową wiedzą z fizyki w zakresie odpowiadającym studiom II stopnia oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju fizyki; posiada pogłębioną wiedzę z zakresu swojej specjalizacji pozwalającą na samodzielną pracę badawczą	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U3	zna techniki teoretyczne, doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne właściwe dla danej specjalizacji	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U4	posiada dobrą orientację w aktualnych kierunkach rozwoju i odkryciach fizyki	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U06	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	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	45	
przygotowanie do egzaminu	25	
konsultacje	10	
przygotowanie do ćwiczeń	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
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. Introduction to phase transitions: general mechanisms, examples (magnets, nematics, smectics A, superconductors, TGB phases); a) discrete symmetry breaking and domain walls b) continuous symmetry breaking and Goldstone modes c) models of condensed matter with local gauge symmetries: Higgs mechanism. d) Statistical, microscopic description of condensed matter; calculation of averages; distribution functions;	W1, U1, U2
2.	Classical systems: model interaction potentials; quantum corrections in classical regime. Cluster (Virial expansion) for gases and simple liquids; equation of state; connection with Van-der-Waals equation Local density functional (LDF) theory : general formulation; case of noninteracting systems; low density expansion and mean field approximation; properties of one-particle distribution function and concept of order parameters;	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4
3.	LDF description of spontaneous symmetry breaking in classical systems. Examples: (a) Ising model and Blume-Emery-Griffiths models (b) Meyer-Saupe mean field model of isotropic-nematic phase transition (c) Onsager model and excluded volume effects.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4
4.	Near critical point: (a) scaling hypothesis, critical exponents and their properties; (b) Kadanoff's blocks, scale invariance and renormalization group (RG) (c) RG: implementation for an Ising magnet and percolation; cumulant expansion and critical exponents (Ising)	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4

5.	Beyond microscopic models of phase transitions: general concept of primary order parameters and Landau theory; connection with DFT, universality of mechanisms of spontaneous symmetry breaking in Landau's approach; classification of singularities; multicritical phenomena. Example: magnets and nematics Spatially varying order parameters and Landau-Ginzburg theory. Example: superconductors in an external magnetic field and global U(1) symmetry breaking; role of local gauge symmetry;	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4
6.	Defects and Landau-Ginzburg theory (example: hedgehogs and disclinations in nematics, domain walls in magnets). Topological phase transitions	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4
7.	Landau-Ginzburg hamiltonians and fluctuations. Path integrals formulation of Statistical Mechanics: (a) Gaussian theory; (b) basic properties of Green (correlation) functions; connection with susceptibilities; (c) distinction between discrete and continuous (Global) symmetry breaking, Goldstone theorem; lower critical dimension and Wilson's renormalization Group.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4
8.	Elements of nonequilibrium statistical mechanics: Master equations and Metropolis-like algorithms, Onsager's relations, entropy production, fluctuation dissipation theorem, Kramers-Kronig relations	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	egzamin pisemny obejmujący swym zakresem materiał wykładów/ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	rozwiązanie min 50% zadań

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wykład jest prowadzony w języku angielskim; opis kursu jest również w języku angielskim

Kosmologia teoretyczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka teoretyczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.2A0.5cd3fbb4e7e21.20</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka</p> <p>Kod USOS WFAIS.IF-AK002.0</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, 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 6.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest wprowadzenie studentów w podstawy kosmologii fizycznej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe pojęcia kosmologii - postulaty kosmologiczne, miary odległości, idea świecy standardowej	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny

W2	wyprowadzenie prawa Hubble'a oraz wpływ ciemnej energii na wielkości obserwowane.	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny
W3	proste testy kosmologiczne.	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny
W4	proste modele akrecji na zwarte obiekty.	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązywać równania Friedmana, a także wyciągać z nich proste wnioski.	FIZ_K2_U03	zaliczenie
U2	stosować elementy hydrodynamiki relatywistycznej, w szczególności w kontekście ciemnej materii i krzywych rotacji w galaktykach spiralnych.	FIZ_K2_U03	zaliczenie
U3	interpretować podstawowe fakty dotyczące kosmicznego promieniowania tła.	FIZ_K2_U03	egzamin ustny, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student rozumie status naukowy kosmologii fizycznej. Potrafi śledzić najnowsze wyniki naukowe dotyczące astrofizyki i kosmologii. Jest gotów do popularyzacji tematów związanych z kosmologią.	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin ustny

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	60	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
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.	Postulaty standardowego modelu kosmologicznego. Krótki przegląd podstawowych faktów obserwacyjnych.	W1, K1
2.	Równania Friedmana-Lemaitre'a-Robertsona-Walkera - omówienie założeń dotyczących symetrii oraz wyprowadzenie.	W1, U1, K1
3.	Czasoprzestrzenie kosmologiczne: wszechświat płaski, otwarty (hiperboliczny), zamknięty. Rozwiązania dla wszechświata wypełnionego pyłem i promieniowaniem.	U1, K1

4.	Stała kosmologiczne - wszechświat de Sittera, równania Friedmana-Lemaitre'a-Robertsona-Walkera ze stałą kosmologiczną. W jaki sposób stała kosmologiczna wpływa na ekspansję wszechświata.	U1, K1
5.	Liniowa i dokładna relacja Hubble'a - szkic wyprowadzenia.	W2, K1
6.	Miary odległości w kosmologii: odległość powierzchniowa, odległość jasnościowa, odległość kątowna. Które z tych odległości mogą być mierzone bezpośrednio?	W1, W2, K1
7.	Kosmologiczne przesunięcie ku czerwieni.	W2, K1
8.	Standardowe świece w kosmologii - cefeidy i supernowe Ia.	W2, K1
9.	Szacowanie mas galaktyk i gromad galaktyk - opis podstawowych metod.	W3, U2, K1
10.	Ciemna materia w galaktykach spiralnych - krzywe rotacji w modelach opartych na tzw. kuli izotermicznego gazu.	W3, U2, K1
11.	Paradoks Olbersa i zliczanie galaktyk.	W3, K1
12.	Problem horyzontu w kosmologii. Inflacja.	U3, K1
13.	Ekspansja wszechświata nie niszczy równowagi termicznej promieniowania relikтового, ale zmienia jego temperaturę.	U3, K1
14.	Efekt Sachs-Wolfe'a.	U3, K1
15.	Czarne dziury w kosmologii - przegląd danych obserwacyjnych.	W4, K1
16.	Oddziaływanie czarnych dziur z materią - akrecja Bondiego.	W4, K1
17.	Akrecja Bondiego-Hoyle'a	W4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Zdanie egzaminu z treści wykładu
ćwiczenia	zaliczenie	Wykonywanie zadań rachunkowych podczas ćwiczeń



Nierelatywistyczna mechanika kwantowa wielu ciał

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.2A0.5cd3fbb514587.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-FT117.0
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy w zakresie kwantowej teorii wielu ciał i silnie skorelowanych elektronów
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	theory of many electron systems, Fermi energy, instability for attractive interaction, BCS theory at $T=0$ and finite temperature	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny

W2	hubbard model, metal-insulator transition, ferromagnetism and antiferromagnetism in the Hubbard model, t-j model	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
W3	antiferromagnetic interactions, disordered states, RVB wave function, diagonalization of the boson Hamiltonian, magnons, quantum and thermal fluctuation	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
W4	green's functions at finite temperature, correlated states, Hubbard I approximation, self-energy, Hubbard model at infinite dimension	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
W5	superconductivity in the t-j model, singlet representation, basic knowledge about high-Tc superconductivity	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
W6	degenerate Hubbard model, SU(2) and SU(4) symmetry of exchange interactions, spin-orbital superexchange, Kugel-Khomski model in cuprates, effective models for manganites and vanadates, double exchange and effective magnetic interactions, excitations in a doped Mott insulator	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	solving simple many-body problems in the Fock space; classifications of eigenstates of interacting spin systems; multiplet structure for transition metal ions.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	60	
rozwiązywanie zadań problemowych	40	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
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.	Fock space; creation and annihilation operators; ground state of N fermions, Fermi surface, excitations.	W1, U1
2.	Hartree-Fock approximation, Wick's theorem, Hartree and Fock potential, diagrammatic interpretation	W1, U1
3.	BCS superconductor at finite temperature; thermodynamic potential and gap equation at $T>0$; equation for T_c and the universal ratio of the BCS theory, density of states, Hartree-Fock method for the BCS theory	W1, U1
4.	BCS superconductor at finite temperature; thermodynamic potential and gap equation at $T>0$; equation for T_c and the universal ratio of the BCS theory, density of states, Hartree-Fock method for the BCS theory	W1, U1
5.	Local Coulomb interactions and Hubbard model, localization of electrons, metal-insulator transition, cluster method and the limit of infinite dimension	W2, U1
6.	Derivation of the t-J model, antiferromagnetic interactions, disordered states and long-range order	W2, U1
7.	Holstein-Primakoff transformation, linear spin-wave theory, magnons in a ferromagnet and antiferromagnet, quantum fluctuations for energy and order parameter	W3, U1
8.	Green's function theory; solving simple problems using decoupling methods; spectral function; Hubbard I approximation in the atomic limit and at finite hopping t	W4, U1
9.	Hole propagation in an antiferromagnet, self-energy, Trugman loops and hole localization due to strin effect; role of quantum fluctuations, self-consistent Born approximation and its weaknesses	W4, U1
10.	RVB singlet representation of the AF superexchange, doped antiferromagnet, stripes, and charge density waves, superconductivity in the t-J model	W5, U1
11.	Degenerate Hubbard model, generalization of the t-J model to systems with degenerate 3d states; derivation of the $SU(4)$ superexchange	W6, U1
12.	Realistic degenerate Hubbard model for eg and t2g states; charge excitations and multiplet structure for the d9 system; Kugel-Khomskii Hamiltonian	W6, U1
13.	Superexchange for d4 ions in LaMnO3; intrinsic frustration of the orbital interactions; double exchange; magnons in a doped ferromagnetic manganite	W6, U1
14.	Systems with party filled t2g orbitals; types of magnetic order; spin-orbit coupling; compass model; Kitaev model	W3, W4, W6, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	understanding of the phenomena and methods explained in the lecture
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	solving many-body problems selected to illustrate the lecture



Matematyka współczesna II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.2A0.5cd3fbb536b5d.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-FT119.2
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe pojęcia topologii, topologii algebraicznej i geometrii różniczkowej	FIZ_K2_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	120	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
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 pojęcia topologii	W1
2.	Rozmaitości	W1
3.	Topologia algebraiczna	W1
4.	Wiązki włókniste i geometria różniczkowa	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	
ćwiczenia	zaliczenie	



Relativistic heavy ion collisions

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.2A0.1557831337.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0031Umiejętności osobowościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zjawiska fizyczne związane z procesami zderzeń ciężkich jonów przy relatywistycznych energiach	FIZ_K2_W02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeanalizować i modelować procesy fizyczne mające miejsce w trakcie relatywistycznych zderzeń ciężkich jonów.	FIZ_K2_U01	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

K1	student jest gotowy do prowadzenia badań naukowych powiązanych z tematyką wykładu.	FIZ_K2_K01	egzamin ustny
----	--	------------	---------------

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 się do sprawdzianu zaliczeniowego	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
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.	Introduction (high-energy nuclear collisions, present and future experiments, theoretical methods used for their theoretical description, relation to other fields of experimental and theoretical physics)	W1, U1, K1
2.	Basic information on quantum chromodynamics, quark-gluon plasma, and chiral symmetry.	W1, U1, K1
3.	Basic definitions and simple geometric concepts (relativistic kinematic variables, participants, spectators, reaction plane, etc.).	W1, U1, K1
4.	Collective flows	W1, U1, K1
5.	Glauber model.	W1, U1, K1
6.	Space-time picture of heavy-ion collisions.	W1, U1, K1
7.	Quarks and gluons in strongly interacting systems.	W1, U1, K1
8.	Hadron gas (relativistic virial expansion).	W1, U1, K1
9.	Relativistic kinetic theory.	W1, U1, K1
10.	Relativistic perfect and viscous fluids.	W1, U1, K1
11.	Thermal models of freeze-out.	W1, U1, K1
12.	Particle interferometry (HBT correlations).	W1, U1, K1
13.	Electromagnetic signals from hot and dense matter.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	uzyskanie więcej niż 50% z egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	uzyskanie więcej niż 50% z kolokwium zaliczeniowego

Wymagania wstępne i dodatkowe

special theory of relativity, classical electrodynamics, statistical physics



Informatyka kwantowa
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb097424fe3f.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS WFAIS.IF-XO318.0

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie z podstawami teorii informacji kwantowej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy mechaniki kwantowej niezbędne w badaniach nad informacją kwantową	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	zrozumieć kluczowe problemy kwantowej teorii informacji	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	egzamin ustny, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podjęcia dyskusji na temat przyszłości komputerów kwantowych	FIZ_K2_K02	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	80	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 160	ECTS 6.0
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>1. Zagadnienia wstępne, fizyka mikroświata, efekty kwantowe</p> <p>2. Narzędzia matematyczne: przestrzeń Hilberta, stany kwantowe superpozycja stanów, pomiar kwantowy</p> <p>3. Ewolucja układu w czasie, równanie Schrödingera. Hamiltonian, ewolucja unitarna, bramki kwantowe,</p> <p>4. Układy złożone, iloczyn tensorowy, stany produktowe stany splątane, stany Bella</p> <p>5. Porównanie: informacja klasyczna i kwantowa. czesciowa konwersja obu form informacji w siebie.</p> <p>6. No cloning theorem</p> <p>7 Kwantowe geste kodowanie. Kwantowa teleportacja.</p> <p>8. Kwantowa kryptografia</p> <p>9. Algorytm Shore'a: badanie okresowosci funnkcji Przyklad algorytmu faktoryzacji.</p> <p>10. Algorytmy kwantowe: Deutsch-Jozsa Poszukiwanie elementu znaczonego - algorytm Grovera.</p> <p>11. Twierdzenie Shannona, kwantowa informacja macierze gestosci, Kompresja Schumachera</p> <p>12 kwantowa korekta bledooow</p>	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	
ćwiczenia	zaliczenie	kolokwia + prace domowe

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy algebry liniowej, znajomosc podstaw fizyki i ogolna wiedza matematyczna bedzie przydatna (choc nie jest absolutnie niezbedna).



Praktyki pedagogiczne w liceum Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Sekcja nauczycielska	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.2A0.5cd3fbb7e9eba.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Pedagogika
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0114Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć praktyki: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami pracy w szkole jako nauczyciel fizyki
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	D.2/E.2.W1. zadania dydaktyczne realizowane przez szkołę lub placówkę systemu oświaty	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę

W2	D.2/E.2.W2. sposób funkcjonowania oraz organizację pracy dydaktycznej szkoły lub placówki systemu oświaty	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W3	D.2/E.2.W3, rodzaje dokumentacji działalności dydaktycznej prowadzonej w szkole lub placówce systemu oświaty.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	D.2/E.2.U1. wyciągnąć wnioski z obserwacji pracy dydaktycznej nauczyciela, jego interakcji z uczniami oraz sposobu planowania i przeprowadzania zajęć dydaktycznych; aktywnie obserwować stosowane przez nauczyciela metody i formy pracy oraz wykorzystywane pomoce dydaktyczne, a także sposoby oceniania uczniów oraz zadawania i sprawdzania pracy domowej	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U2	D.2/E.2.U2. zaplanować i przeprowadzić pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych serię lekcji lub zajęć	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U3	D.2/E.2.U3. analizować, przy pomocy opiekuna praktyk zawodowych oraz nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w zakresie przygotowania psychologiczno--pedagogicznego, sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczane w czasie praktyk.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	D.2/E.2.K1. skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy dydaktycznej oraz rozwijania umiejętności wychowawczych	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
praktyki	60	
przygotowanie projektu	10	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie do zajęć	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
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.	Zapoznanie się ze specyfiką szkoły lub placówki, w której praktyka jest odbywana, w szczególności poznanie realizowanych przez nią zadań dydaktycznych, sposobu funkcjonowania, organizacji pracy, pracowników, uczestników procesów pedagogicznych oraz prowadzonej dokumentacji.	W1, W2, W3, U1, K1
2.	<p>Obserwowanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) czynności podejmowanych przez opiekuna praktyk w toku prowadzonych przez niego lekcji (zajęć) oraz aktywności uczniów, b) toku metodycznego lekcji (zajęć), stosowanych przez nauczyciela metod i form pracy oraz wykorzystywanych pomocy dydaktycznych, c) interakcji dorosły (nauczyciel, wychowawca) – dziecko oraz interakcji między dziećmi lub młodzieżą w toku lekcji (zajęć), d) procesów komunikowania interpersonalnego i społecznego w klasie, ich prawidłowości i zakłóceń, e) sposobów aktywizowania i dyscyplinowania uczniów oraz różnicowania poziomu aktywności poszczególnych uczniów, f) sposobu oceniania uczniów, g) sposobu zadawania i kontrolowania pracy domowej, h) dynamiki i klimatu społecznego klasy, ról pełnionych przez uczniów, zachowania i postaw uczniów, i) funkcjonowania i aktywności w czasie lekcji (zajęć) poszczególnych uczniów, z uwzględnieniem uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym uczniów szczególnie uzdolnionych, j) działań podejmowanych przez opiekuna praktyk na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa i zachowania dyscypliny. 	W1, W2, W3, U1, U3, K1
3.	<p>Współdziałanie z opiekunem praktyk w:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) planowaniu i przeprowadzaniu lekcji (zajęć), b) organizowaniu pracy w grupach, c) przygotowywaniu pomocy dydaktycznych, d) wykorzystywaniu środków multimedialnych i technologii informacyjnej w pracy dydaktycznej, e) kontrolowaniu i ocenianiu uczniów, f) podejmowaniu działań na rzecz uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym uczniów szczególnie uzdolnionych, g) podejmowaniu działań w zakresie projektowania i udzielania pomocy psychologiczno-pedagogicznej. 	W1, W2, W3, U1, U2, K1

4.	<p>Pełnienie roli nauczyciela, w szczególności:</p> <p>a) planowanie lekcji (zajęć), formułowanie celów, dobór metod i form pracy oraz środków dydaktycznych,</p> <p>b) dostosowywanie metod i form pracy do realizowanych treści, etapu edukacyjnego oraz dynamiki grupy uczniowskiej,</p> <p>c) organizację i prowadzenie lekcji (zajęć) w oparciu o samodzielnie opracowywane scenariusze,</p> <p>d) wykorzystywanie w toku lekcji (zajęć) środków multimedialnych i technologii informacyjnej,</p> <p>e) dostosowywanie sposobu komunikacji w toku lekcji (zajęć) do poziomu rozwoju uczniów,</p> <p>f) animowanie aktywności poznawczej i współdziałania uczniów, rozwijanie umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy z wykorzystaniem technologii informacyjnej,</p> <p>g) organizację pracy uczniów w grupach zadaniowych,</p> <p>h) dostosowywanie podejmowanych działań do możliwości i ograniczeń uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi,</p> <p>i) diagnozowanie poziomu wiedzy i umiejętności uczniów,</p> <p>j) podejmowanie indywidualnej pracy dydaktycznej z uczniami (w tym uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi),</p> <p>k) podejmowanie działań wychowawczych w toku pracy dydaktycznej, w miarę pojawiających się problemów, w sytuacjach: zagrożenia bezpieczeństwa, naruszania praw innych, nieprzestrzegania ustalonych zasad,</p> <p>l) podejmowanie współpracy z innymi nauczycielami, wychowawcą klasy, pedagogiem szkolnym, psychologiem szkolnym oraz specjalistami pracującymi z uczniami.</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
5.	<p>Analizę i interpretację zaobserwowanych albo doświadczanych sytuacji i zdarzeń pedagogicznych, w tym:</p> <p>a) prowadzenie dokumentacji praktyki,</p> <p>b) konfrontowanie wiedzy teoretycznej z praktyką,</p> <p>c) ocenę własnego funkcjonowania w toku wypełniania roli nauczyciela (dostrzeganie swoich mocnych i słabych stron),</p> <p>d) ocenę przebiegu prowadzonych lekcji (zajęć) oraz realizacji zamierzonych celów,</p> <p>e) konsultacje z opiekunem praktyk w celu omawiania obserwowanych i prowadzonych lekcji (zajęć),</p> <p>f) omawianie zgromadzonych doświadczeń w grupie studentów (słuchaczy).</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, dyskusja, gra dydaktyczna, rozwiązywanie zadań, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
praktyki	zaliczenie na ocenę	<p>Program praktyki w liceum (75 godzin) przewiduje: 1. hospitowanie co najmniej 20-ciu lekcji 45-minutowych, 2. samodzielne prowadzenie co najmniej 20-ciu lekcji 45-minutowych w różnych klasach, w tym co najmniej 12 różnych tematów, 3. pomoc w przygotowaniu doświadczeń pokazowych i ćwiczeń uczniowskich, 4. zapoznanie się z życiem szkoły. 5. elementy praktyki ogólnopedagogicznej: hospitowanie lekcji wychowawczych, pomoc w bibliotece, współpraca przy organizacji imprez szkolnych, opieka podczas wyjść młodzieży poza szkołę 15 godzin lekcyjnych</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs "Metodyka nauczania fizyki" wykład i ćwiczenia "Psychologia dla nauczycieli I" i "Psychologia dla nauczycieli II" oraz



Język Fortran 90/95
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb0974233e21.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-XO317.0
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna składnię i semantykę języka Fortran	FIZ_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W2	potrafi wyrazić algorytm rozwiązania problemu obliczeniowego w języku Fortran 90/95. Potrafi ocenić złożoność obliczeniową problemu	FIZ_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W3	potrafi wykorzystać dostępną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania	FIZ_K2_W03	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	potrafi wyrazić algorytm rozwiązania problemu obliczeniowego w języku Fortran	FIZ_K2_U02	zaliczenie
U2	potrafi wykorzystać dostępną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania	FIZ_K2_U02	zaliczenie
U3	potrafi wykorzystać dostępną angielskojęzyczną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania	FIZ_K2_U08	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do pracy w zespole interdyscyplinarnym, określania priorytetów realizowanych zadań, kierowania tym zespołem	FIZ_K2_K01	zaliczenie
K2	absolwent jest gotów do przekazywania informacji dotyczących różnych aspektów informatyki w zrozumiały sposób	FIZ_K2_K02	zaliczenie
K3	absolwent jest gotów do działania zgodnie z zasadami przedsiębiorczości innowacyjnej i myślenia kreatywnego	FIZ_K2_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
pracownia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do zajęć	30	
programowanie	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>FORTRAN 90/95 1. Reprezentacja danych, typy zmiennych 2. Bloki strukturalne programu 3. Zarządzanie kolejnością wykonywania instrukcji 4. Konstrukcje cykliczne, pętle 5. Wprowadzenie do macierzy 6. Kontrola wejścia i wyjścia 7. Pliki, rekordy, przechowywanie danych 8. Metody numeryczne – precyzja, zaokrąglenia, uwarunkowania stabilności 9. Procedury wewnętrzne, rekurencyjne, pogrupowane - wielowariantowe 10. Tworzenie własnego środowiska przy pomocy modułów 11. Zaawansowane operacje na całych macierzach 12. Parametryzacja typów zmiennych, ustawianie precyzji 13. Rozszerzone możliwości operacji wejścia i wyjścia, operacje na plikach 14. Wskaźniki i dynamiczne struktury danych 15. Dane globalne, sposoby alokacji pamięci 16. Zaawansowane metody numeryczne 17. Uruchamianie programów, wykrywanie błędów 18. Przeładowanie operatorów, wielopostaciowość 19. Architektura równoległa, komputery wieloprocesorowe</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3
----	---	------------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	
pracownia	zaliczenie na ocenę	

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność w pracowni obowiązkowa



Materia przychodząca z kosmosu
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cc6f480dad16.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-Y310.0
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	absolwent zna i rozumie dysponuje rozszerzoną wiedzą na temat opisu Wszechświata w standardowym modelu kosmologicznym	FIZ_K2_W02	prezentacja
W2	absolwent zna i rozumie posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą najnowszych osiągnięć astrofizyki i kosmologii	FIZ_K2_W02	prezentacja

W3	absolwent zna i rozumie inne niż promieniowanie elektromagnetyczne źródła informacji o obiektach astrofizycznych (w tym: neutrina, promieniowanie kosmiczne, fale grawitacyjne), a także metody ich detekcji, oraz procesy fizyczne z tym powiązane	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	absolwent potrafi klasyfikuje gwiazdy i ich układy; stosuje proste modele struktury i ewolucji Gwiazd	FIZ_K2_U05	esej
U2	absolwent potrafi przygotować esej naukowy na zadany lub wybrany temat	FIZ_K2_U05	esej
U3	absolwent potrafi samodzielnie przygotowuje i prezentuje referat w języku polskim lub/i angielskim	FIZ_K2_U08	esej
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do przewiduje możliwość zmiany paradygmatu kosmologicznego; stale śledzi najnowsze doniesienia astrofizyków uzupełniając wiedzę oraz umiejętności	FIZ_K2_K01	esej
K2	absolwent jest gotów do uznaje konsekwencje wynikające z publicznej pisemnej prezentacji wyników swojej i cudzej pracy naukowej; oddziela wkład własny prawidłowo cytując i komentując wcześniejsze osiągnięcia	FIZ_K2_K02	esej
K3	absolwent jest gotów do potrafi pracować w zespole produkując terminowo i zgodnie z założeniami wyniki częściowe; jest świadomy odpowiedzialności jaką niesie ze sobą przyjęcie roli kierowniczej lub podrzędnej	FIZ_K2_K03	esej

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie eseju	30	
przygotowanie referatu	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.	OBIEKTY MAKROSKOPOWE PYŁ MIĘDZYGWIEZDNY CZĄSTECZKI ORGANICZNE PROMIENIOWANIE KOSMICZNE	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3
----	---	---------------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	esej, prezentacja	

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na wykładzie obowiązkowa



Promieniowanie jądrowe w diagnostyce medycznej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cd3fbaf4d8e6.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	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 technikami detekcji promieniowania jądrowego.
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi sposobami wykorzystania promieniowania jądrowego w diagnostyce medycznej.
C3	Zapoznanie studentów z podstawowymi sposobami wykorzystania promieniowania jądrowego w diagnostyce medycznej z podziałem na metody in vitro i in vivo.
C4	Zapoznanie studentów z technikami obrazowania medycznego z wykorzystaniem promieniowania jądrowego.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	fizykę jądrowych rozpadów radioaktywnych.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny
W2	mechanizmy oddziaływania promieniowania alfa, beta, gamma i neutronowego z materią.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny
W3	sposoby wykorzystania oddziaływania promieniowania jądrowego z materią w technikach diagnostyki medycznej z podziałem na metody in vitro i in vivo.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	ocenić i rozróżnić zagrożenia dla organizmów żywych spowodowane dawkami promieniowania jądrowego różnych typów	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07	egzamin ustny
U2	rozróżnić i ocenić charakterystyki urządzeń obrazujących wykorzystujących promieniowanie jądrowe.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	włączenia się w badania stosowane mające na celu wykorzystanie najnowszych technik eksperymentalnej fizyki jądrowej do diagnostyki medycznej.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	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.	Podstawowe informacje o fizyce jąder atomowych: (i) Jądro atomowe i jego składniki. (ii) Podstawowe własności składników atomu. (iii) Izotopy, izotony i izobary. (iv) Masa i energia jąder. (v) Stany nukleonu w jądrze; poziomy energetyczne jąder. (vi) Występowanie i stabilność jąder.	W1, W2, W3, U1, U2, K1

2.	Rozpady promieniotwórcze jąder: (i) Radioaktywność i rozpady radioaktywne (emisja cząstek alfa, emisja cząstek beta i wychwyt elektronu, emisja kwantów gamma i konwersja wewnętrzna. (ii) Szybkość rozpadu radioaktywnego. (iii) Łańcuchy rozpadów radioaktywnych. (iv) Radioaktywność w środowisku naturalnym. (v) Datowanie techniką izotopów radioaktywnych.	W1, W2, W3, U1, U2, K1
3.	Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią nieożywioną: (i) Ciężkie cząstki naładowane (formuła Bethego-Blocha, zależność od energii, krzywa Bragga, zależność od pocisku i od ośrodka hamującego). (ii) Elektrony. (iii) Promienie gamma (efekt fotoelektryczny, rozpraszanie Comptona, produkcja par). (iv) Neutrony (osłabianie, spowalnianie neutronów).	W1, W2, W3, U1, U2, K1
4.	Detektory promieniowania jądrowego: (i) Detektory gazowe (komora jonizacyjna, licznik proporcjonalny, licznik Geigera-Muellera). (ii) Detektory scyntylicyjne. (iii) Detektory półprzewodnikowe (detektor z barierą powierzchniową, detektor z super-czystego materiału, detektory pikselowe). (iv) Wydajność detektorów promieniowania γ (odpowiedź detektora na fotony monoenergetyczne, energetyczna zdolność rozdzielcza). (v) Detektory neutronów powolnych. (vi) Detektory neutronów prędkich. (vii) Identyfikacja cząstek naładowanych (teleskop E- Δ E, metoda czasu przelotu, analiza w polu magnetycznym).	W1, W2, W3, U1, U2, K1
5.	Produkcja izotopów promieniotwórczych: (i) Akceleratory cząstek (maszyny stałonapięciowe, akcelerator liniowy, cyklotron).	W1, W2, W3, U1, U2, K1
6.	Promieniowanie a organizmy żywe; dozymetria: (i) Oddziaływanie pierwotne. (ii) Dawka, moc promieniowania, rozkład dawki (dawka pochłonięta, moc promieniowania, rozkład dawki i względny skutek biologiczny, dawka równoważna i efektywna).	W1, W2, W3, U1, U2, K1
7.	Izotopowe techniki diagnostyczne: (i) Detekcja promieniowania in vitro. (ii) Detekcja promieniowania in vivo - zasadnicze problemy, sondy, skanery prostoliniowe. (iii) Detekcja promieniowania in vivo - kamery scyntylicyjne; charakterystyki i kontrola jakości. (iv) Próg detekcji i końcowy kontrast obrazu. (v) Komputerowa tomografia emisyjna (jednofotonowa, dwufotonowa). (vi) Produkcja radionuklidów stosowanych w medycynie.	W1, W2, W3, U1, U2, K1
8.	Techniki obrazowania 2D i 3D: (i) Urządzenia do obrazowania organów (skaner prostoliniowy, kamera scyntylicyjna, (ii) Emisyjna tomografia komputerowa: 1-fotonowa, 2-fotonowa (PET). (iii) Radiografia metodą dwóch energii.	W1, W2, W3, U1, U2, K1
9.	Badania dynamiczne w medycynie jądrowej.	W1, W2, W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Zdanie egzaminu ustnego.



Promieniowanie synchrotronowe – zastosowania
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb42ab6ef046.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS WFAIS.IF-Y326.0

Okresy Semestr 2, Semestr 4	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	w zaawansowanym stopniu współczesne teorie fizyczne Student zna i rozumie problematykę dotyczącą narzędzi i metod stosowanych w różnych dziedzinach fizyki Student zna i rozumie specjalistyczne narzędzia badawcze stosowane w wybranej dziedzinie fizyki Student zna i rozumie zasady planowania i przeprowadzania złożonych, wieloetapowych badań naukowych w zakresie fizyk	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	ilościowo i jakościowo wyjaśnić przebieg złożonych zjawisk w oparciu o prawa fizyki Student potrafi zaplanować i przeprowadzić badania naukowe w wybranej dziedzinie fizyki, dobierając odpowiednie narzędzia badawcze	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	kreatywnego myślenia i działania w instytucjach badawczych, rozwojowych i usługowych wykorzystujących narzędzia i dorobek fizyki	FIZ_K2_K02	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	50	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	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>1. Laboratoria synchrotronowe na świecie. Wprowadzenie do problematyki promieniowania synchrotronowego. Parametry źródeł i wiązek promieniowania – wielkości radiometryczne [Strumień i gęstość strumienia promieniowania, spektralny strumień i jego gęstość, radiancja (spektralna) i irradiancja (spektralna)]. Kolimacja wiązki. Niezmienniczość radiancji wiązki. Dlaczego do większości eksperymentów potrzebujemy wiązek o dużych radiancjach.</p> <p>2. Fale elektromagnetyczne i ich generacja.</p> <p>3. Transformacja relatywistyczna promieniowania EM z układu źródła do układu LAB. Rozkład kątowy. Relatywistyczny efekt Dopplera.</p> <p>4. Promieniowanie elektromagnetyczne ze źródła synchrotronowego - na przykładzie promieniowania undulatora.</p> <p>5. Krótkie błyski i ich właściwości spektralne. Promieniowanie synchrotronowe magnesów zakrzywiających i wigglerów.</p> <p>6. Charakterystyka promieniowania undulatorów. Widmo, rozkład kątowy, efektywny rozmiar źródła.</p> <p>7. Praktyczny undulator. Harmoniczne. Kontrola polaryzacji promieniowania.</p> <p>8. Elementy techniki źródeł elektronów i akceleratorów. Budowa synchrotronu Solaris.</p> <p>9. Pakietowanie elektronów. Emitancja wiązki elektronów. Wiązki w granicy dyfrakcyjnej.</p> <p>10. Emisja wymuszona i akcja laserowa. Spójne promieniowanie synchrotronowe. Lasery na swobodnych elektronach. SASE i „Zasiewanie” emisji laserowej.</p> <p>11. Elementy optyczne do formowania wiązek promieniowania rentgenowskiego i UV. Elementy ogniskujące: soczewki Fresnela i refrakcyjne, lustra braggowskie i ślizgowe, optyka kapilarna. Monochromatory: braggowskie i siatkowe.</p> <p>12. Detektory promieniowania synchrotronowego. Energetyczna zdolność rozdzielcza. Czas martwy. Detektory gazowe, scyntylicyjne i półprzewodnikowe. Detektory pozycyjne.</p> <p>13. Dyfrakcyjne badania strukturalne i krystalografia w tym krystalografia białek. Problem fazowy.</p> <p>14. Obrazowanie rentgenowskie. Obrazowanie absorpcyjne i z kontrastem fazowym. Mikroskopia rentgenowska: skaningowa i pełnego pola. Mikro i nanotomografia. Koherentne obrazowanie dyfrakcyjne nanostruktur i układów biologicznych.</p> <p>15. Spektroskopia absorpcyjna promieniowania rentgenowskiego (XAS): XANES, EXAFS i fluorescencyjna</p>	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	



Rekonfigurowalne układy FPGA
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb0972dd7b44.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0714Elektronika i automatyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, pracownia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się z architekturą układów FPGA
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu programowania w języku VHDL
C3	Zapoznanie z narzędziami do symulacji i kompilacji kodu napisanego w języku VHDL
C4	Uświadomienie jak jakość kodu VHDL wpływa na wyniki kompilacji
C5	Zapoznanie z instrukcjami zawartymi w plikach constraint

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	architekturę układów FPGA	FIZ_K2_W04	egzamin ustny, projekt
W2	potokowość i równoległość obliczeń	FIZ_K2_W04	egzamin ustny, projekt
W3	język VHDL	FIZ_K2_W03	egzamin ustny, projekt
W4	dedykowane elementy architektoniczne układów FPGA (FIFO, generator zegarów...)	FIZ_K2_W03	egzamin ustny, projekt
W5	transmisje gigabitowa przy użyciu układów FPGA	FIZ_K2_W03	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	napisać samodzielnie program w języku VHDL	FIZ_K2_U02	egzamin ustny, projekt
U2	użyć narzędzi do symulacji kodu VHDL	FIZ_K2_U02	egzamin ustny, projekt
U3	łączyć się z urządzeniami peryferyjnymi układu FPGA	FIZ_K2_U02	egzamin ustny, projekt
U4	użyć synchronicznej maszyny stanów	FIZ_K2_U02	egzamin ustny, projekt
U5	przekraczać domeny czasow w układzie FPGA	FIZ_K2_U02	egzamin ustny, projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy w grupie	FIZ_K2_K01	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
pracownia	30	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
programowanie	15	
wykonanie ćwiczeń	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
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.	bramki logiczne, przerzutniki, zatrask, rejestry, liczniki, multiplekser, pamięci i LUT w układach FPGA	W1, W4
2.	Potokowość i równoległość obliczeń w układach FPGA	W2, U1
3.	obiekty, typy i podtypy danych, atrybuty, logiczne i arytmetyczne operatory, symulacja, operatory warunkowe, maszyny stanów, typy, komponenty, jednostki projektowe, procedury, funkcje, biblioteki	W3, U2, U4
4.	dedykowane elementy architektoniczne	W4, W5
5.	przekraczanie domen w FPGA z różnymi częstotliwościami pracy	W4, U1, U5
6.	Pliki constarint	W1, U3, U5
7.	meta stabilność	W1, W3, U3, U5
8.	Optymalizacja kodu VHDL	W1, W3, W4
9.	współpraca z peryferiami	W5, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	
pracownia	projekt	

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza z zakresu elektroniki cyfrowej.



Seminarium: Chaos i informacja kwantowa (cz. 2)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cd3fbaf72366.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS WFAIS.IF-Y316.2

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie się z wynikami ostatnich prac w dziedzinie chaosu kwantowego oraz teorii informacji kwantowej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy dynamiki układów kwantowych	FIZ_K2_W04	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	korzystać z aktualnej literatury przedmiotu oraz przedstawić prace własna	FIZ_K2_U04	prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy naukowej w tej dziedzinie	FIZ_K2_K02	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
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.	Podstawy dynamiki nieliniowej	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	wygłoszenie seminarium własnego, uczestnictwo w seminariach



Struktury elektronowe w materiałach krystalicznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cd3fbaf8ffaf.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS WFAIS.IF-IM131.0

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	- przedstawienie podstaw teoretycznego opisu struktury elektronowej kryształów, - przegląd metod eksperymentalnych stosowanych do badań struktury elektronowej kryształów, - zapoznanie studentów z zagadnieniami, które są przedmiotem intensywnych badań we współczesnej fizyce ciała stałego ze szczególnym uwzględnieniem roli struktury elektronowej, - wprowadzenie do nadprzewodnictwa, przedstawienie najważniejszych faktów doświadczalnych oraz teorii
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	TEORETYCZNE PODSTAWY STRUKTURY ELEKTRONOWEJ MATERIAŁÓW KRystalicznych - Model Drudego - Model Sommerfelda gazu elektronów swobodnych - Twierdzenie Blocha - Model prawie swobodnych elektronów - Model ciasnego wiązania - Model Kroniga - Penneya - Teoria funkcjonałów gęstości, twierdzenia Hohenberg'a i Kohn'a, twierdzenie/model Kohn'a-Sham'a	FIZ_K2_W02	egzamin ustny
W2	METODY BADAŃ STRUKTURY ELEKTRONOWEJ - Kątoworozdzielcza spektroskopia fotoemisyjna - Efekt de Haasa -van Alphen - Korelacje kątowe kwantów promieniowania powstałych z anihilacji par elektron-pozyton - Rozpraszanie Comptona	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
W3	OMÓWIENIE WYBRANYCH MODELI / ZJAWISK / UKŁADÓW BĘDĄCYCH W CENTRUM ZAINTERESOWAŃ WSPÓŁCZESNEJ FIZYKI CIAŁA STAŁEGO - Model landauowskiej cieczy Fermiego - Ciecz Luttingera - Przejście Peierlsa, fale gęstości ładunku - Izolator Motta, przejście Motta - Efekt Kondo, ciężkie fermiony, Diagram Doniacha - Kwantowy efekt Halla	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny
W4	NADPRZEWODNIKI I ICH STRUKTURA ELEKTRONOWA - Podstawowe własności nadprzewodników - Teoria Londonów, teoria Ginzburga-Landaua, termodynamika stanu nadprzewodzącego, wnioski z wymienionych teorii - Teoria Bardeena-Coopera-Schrieffera, przesłanki do sformułowania teorii, zapis hamiltonianu w formalizmie drugiego kwantowania, zarys obliczeń, wnioski i porównanie z eksperymentem - Nadprzewodniki klasyczne i o niekonwencjonalnym mechanizmie parowania - w tym wysokotemperaturowe, omówienie poszczególnych rodzin związków - Efekt Josephsona i zastosowania nadprzewodników	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	współczesne teorie opisujące strukturę elektronową w materiałach krystalicznych. Potrafi dobrać odpowiednią teorię do modelowania struktury elektronowej w zadanych układach.	FIZ_K2_U01	egzamin ustny
U2	odpowiednio dobrać techniki eksperymentalne do badań struktury elektronowej materiałów w zależności od rodzaju badanego układu i jakości próbek.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	egzamin ustny
U3	dokonać obliczeń szeregu parametrów opisujących nadprzewodniki, takich jak, temperatura krytyczna, londonowska głębokość wnikania, długość koherencji, etc. w oparciu o poznane teorie.	FIZ_K2_U03	egzamin ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	poznanie zagadnień współczesnej fizyki ciała stałego przygotowuje studenta do podjęcia pracy naukowo-badawczej.	FIZ_K2_K01	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
----------------------------------	--

wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	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.	Teoretyczne podstawy struktury elektronowej materiałów krystalicznych	W1, U1
2.	Metody badań struktury elektronowej	W2, U2
3.	Omówienie wybranych modeli, zjawisk i układów będących przedmiotem badań współczesnej fizyki ciała stałego	W3, K1
4.	Nadprzewodnictwo, fakty eksperymentalne i teoria	W4, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	

Wymagania wstępne i dodatkowe

- znajomość struktury krystalicznej kryształów - podstawy fizyki materii skondensowanej - mechanika kwantowa



Wystąpienia publiczne Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb0972def924.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0031Umiejętności osobowościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie studentów do rozwoju swoich zdolności autoprezentacji i wywierania pozytywnego wrażenia na audytorium
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	czym jest wystąpienie publiczne	FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W2	strukturę prezentacji i narracji	FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę

W3	mowę ciała i komunikację niewerbalną	FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W4	jak zaprojektować prezentację	FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W5	student poznaje sposoby radzenia sobie z tremą	FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przygotować dobre wystąpienie	FIZ_K2_U05	zaliczenie na ocenę
U2	zwracać uwagę na mowę ciała i stosować komunikację niewerbalną	FIZ_K2_U05	zaliczenie na ocenę
U3	przekazywać informację zwrotną	FIZ_K2_U05	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pogłębiania umiejętności komunikacyjnych	FIZ_K2_K02	zaliczenie na ocenę
K2	wystąpień ad hoc	FIZ_K2_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	15	
przygotowanie projektu	25	
przygotowanie do zajęć	20	
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.	Przygotowanie do prezentacji, czyli jak zostać dobrym mówcą	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, K1, K2
2.	Struktura prezentacji, czyli co warto zastosować, by inni nas słuchali	W2, W4, U1, K1, K2
3.	Komunikacja niewerbalna i mowa ciała	W3, W5, U2, K1, K2
4.	Dbanie o właściwą narrację (opowieść, storytelling)	W4, U1, U2, K1, K2
5.	Udzielanie informacji zwrotnej	W1, U3, K1
6.	Podstawy przezwyciężania tremy	W5, U1, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, Metoda sytuacyjna, inscenizacja, dyskusja, analiza przypadków, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Frekwencja, zaangażowanie podczas zajęć, wykorzystanie zdobytej wiedzy w przygotowanym finałowym wystąpieniu publicznym.



Risk management
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.2A0.5cb4324da7ff8.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów kierunków ścisłych i przyrodniczych z problematyką modelowania finansowego. Przedmiot "Instrumenty finansowe i ich wycena" jest drugim z cyklu 3 wykładów z ćwiczeniami w ramach ścieżki "Modelowanie ilościowe w finansach" dedykowanej dla osób rozważających przyszłą karierę w finansach i bankowości. Więcej informacji na stronie: http://cs.if.uj.edu.pl/finance
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	główne miary ryzyka finansowego, metody pomiaru i obliczania ryzyka oraz metody zarządzania ryzykiem w oparciu o modele stochastyczne	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować reguły matematyczne i metody statystyczne do szacowania ryzyka finansowego, wyceny instrumentów finansowych i zarządzania ryzykiem przy użyciu narzędzi analitycznych i numerycznych	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student posiada kompetencje przydatne fizykowi do pracy w instytucjach związanych z rynkiem finansowym	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie projektu	15	
przygotowanie do zajęć	15	
rozwiązywanie zadań problemowych	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
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 do teorii prawdopodobieństwa a) Rozkłady prawdopodobieństwa (rozkłady dyskretne i ciągłe, dystrybuanta, przykłady najważniejszych rozkładów ...) b) Mediana, dominanta, kwantyle, ... c) Momenty, funkcja tworząca, ... d) Centralne Twierdzenie Graniczne, rozkład normalny e) Statystyki ekstremalne (Gumbel, Frechet, Weibull) f) Wielowymiarowe rozkłady prawdopodobieństwa	W1, U1, K1

2.	Analiza statystyczna i wnioskowanie statystyczne a) Podstawy testowania hipotez statystycznych b) Testowanie właściwości rozkładów	W1, U1, K1
3.	Wprowadzenie do zarządzania ryzykiem a) Podstawowa klasyfikacja ryzyka b) Znaczenie zarządzania ryzykiem w finansach i bankowości c) Główne uregulowania prawne	W1, U1, K1
4.	Podstawowe miary ryzyka rynkowego a) Volatility (historyczne, implikowane, ...) b) VaR (historyczna, parametryczna, Monte-Carlo, związki z Volatility, związki ze statystykami ekstremalnymi) c) Expected shortfall,	W1, U1, K1
5.	Klasyczne modele ryzyko-stopa zwrotu a) Idea wyboru portfela inwestycyjnego i dywersyfikacji b) Model Markovitza (oczekiwana stopa zwrotu i ryzyko, znaczenie korelacji stóp zwrotu, portfel efektywny, granica efektywna, analityczne i numeryczne rozwiązania, uwzględnienie aktywów "wolnych od ryzyka") c) model CAPM (CML, SML, Beta, premia za ryzyko, ryzyko systematyczne i specyficzne, dywersyfikacja) d) Miary efektywności (Alpha, Beta, Sharp ratio, Jensen ratio, Treynor ratio, ...)	W1, U1, K1
6.	Macierz korelacji a) Problemy z naiwnym podejściem, pozorne korelacje b) Principal component analysis c) Macierze losowe (wprowadzenie, spektrum wartości własnych, półkole Wignera, ...) d) Spektrum wartości własnych macierzy korelacji (zespół Wisharta, testowanie rzeczywistych korelacji, ...)	W1, U1, K1
7.	Wprowadzenie do modelowania finansowych szeregów czasowych a) Wprowadzenie do procesów stochastycznych (definicje, stacjonarność, bezwarunkowe vs warunkowe rozkłady prawdopodobieństwa, heteroskedastyczność, ...) b) modele AR, MA, ARMA, ARCH, GARCH, ...	W1, U1, K1
8.	Wprowadzenie do ryzyka kredytowego a) Prawdopodobieństwo bankructwa (PD), Loss Given Default (LGD), Exposure at Default (EAD) b) X-Value Adjustment (CVA, DVA, FVA) c) Modele oparte na wycenie aktywów (np. model Mertona)	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny	Konieczne wcześniejsze zaliczenie ćwiczeń. Ocena końcowa z wykładu składa się z: 50% oceny z ćwiczeń + 50% oceny z egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Warunkiem zaliczenia jest regularne uczestnictwo w ćwiczeniach/warsztatach. Ocena z ćwiczeń zależy od zaangażowania studenta w trakcie pracy w 2-4 osobowych grupach oraz oddawania rozwiązań zadań w ramach projektów grupowych opracowywanych w trakcie zajęć.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość języka angielskiego. Znajomość podstaw analizy matematycznej i algebry oraz podstaw rachunku prawdopodobieństwa, np. ukończenie Matematycznych Metod Fizyki lub podobnego kursu. Podstawowa umiejętność programowania np. w Mathematica / MatLab / Maple/Python/... lub podobne. Zalecane zaliczenie wykładu: Instrumenty finansowe i ich wycena.



Energia jądrowa: fakty i mity
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb42abb24b59.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	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 problematyką energetyki jądrowej i jej perspektywami.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	mechanizm generacji energii z rozszczepienia jąder atomowych	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny

W2	budowę i zasady działania współczesnych jądrowych reaktorów energetycznych	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozdzielić pomiędzy reaktorami termicznymi i prędkimi ze szczególnym uwzględnieniem zalet i wad obydwu tych klas	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny
U2	zidentyfikować i opisać zasadnicze kierunki badań nad reaktorami jądrowymi generacji IV	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	udziału w merytorycznej dyskusji o problemach zaopatrzenia społeczeństwa w energię, ze szczególnym uwzględnieniem zalet i wad nowoczesnej energetyki jądrowej	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny
K2	włączenia się w badania podstawowe i stosowane nad nowoczesnymi jądrowymi reaktorami energetycznymi	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	40	
uczestnictwo w egzaminie	2	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	18	
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.	Wprowadzenie: (i) Konsumpcja energii elektrycznej a rozwój cywilizacyjny. (ii) Rezerwy paliw kopalnych na Ziemi. (iii) Alternatywne źródła energii „odnawialnej”	W1, W2, U1, U2, K1, K2
2.	Energetyka przemian jądrowych i rozpadów promieniotwórczych: (i) Energia wiązania jąder atomowych, defekt masy. (ii) Model kroplowy Weizsäckera, półempiryczny wzór na masę, nasycenie sił jądrowych. (iii) Rozpady promieniotwórcze jąder atomowych: rozpad gamma, rozpad beta, emisja nukleonów, emisja lekkich jąder.	W1, W2, U1, U2, K1, K2

3.	Rozszczepienie jąder atomowych: (i) Teoria rozszczepienia. (ii) Właściwości rozszczepienia ^{235}U . (iii) Łańcuch rozpadów fragmentów rozszczepienia. (iv) Transuranowce i nuklidy superciężkie.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
4.	Transport neutronów: (i) Teoria transportu Boltzmanna w zastosowaniu do neutronów. (ii) Relacja ciągłości. (iii) Dyfuzja neutronów w ośrodku. (iv) Moderacja neutronów.	W1, K1
5.	Reaktory jądrowe: (i) Rodzaje reaktorów jądrowych. (ii) Paliwo w reaktorach jądrowych. (iii) Trochę historii... (iv) Ekonomia neutronów w reaktorze termicznym. (v) Cykl neutronów w reaktorze termicznym ^{235}U - ^{238}U . (vi) Reaktor o symetrii cylindrycznej. (vii) Sterowanie reaktorem - neutrony opóźnione.	W1, U1, K1
6.	Jądrowe reaktory energetyczne: (i) Klasyfikacja reaktorów energetycznych. (ii) Reaktory lekko-wodne: ciśnieniowy (PWR) oraz wrzący (BWR). (iii) Reaktory kanałowe wodno-grafitowe (RBMK). (iv) Reaktory chłodzone gazem. (v) Reaktory wysokotemperaturowe. (vi) Reaktory ciężkowodne kanałowe. (vii) Reaktory prędkie. (viii) Reaktory jądrowe z paliwem torowym.	W1, U1, K1
7.	Cykl paliwowy: (i) Właściwości uranu. (ii) Zasoby uranu na świecie. (iii) Uran a organizmy żywe. (iv) Wytwarzanie paliwa jądrowego. (v) Procesy związane z „wypalaniem” paliwa jądrowego. (vi) System barier bezpieczeństwa.	W1, U1, K1
8.	Porównanie elektrowni jądrowej i konwencjonalnej (węglowej): (i) Podobieństwa i różnice. (ii) Sprawność i wskaźnik powierzchni. (iii) Porównanie elektrowni Opolo (węglowej) i Beznau (jądrowej).	U1, K1
9.	Reaktory jądrowe IV generacji („Gen IV”): (i) Etapy rozwoju technologii reaktorowej. (ii) Cele projektu „IV Generacja Systemów Energii Jądrowej. (iii) Wstępny wybór obiecujących rozwiązań. (iv) Główne zadania systemów Gen IV.	W1, U1, K1
10.	Wpływ elektrowni jądrowej na otoczenie: (i) W czasie normalnej eksploatacji. (ii) Zagrożenia podczas awarii. (iii) Likwidacja elektrowni jądrowej.	W1, U1, K1
11.	Awarie w elektrowniach jądrowych: (i) Windscale (GB, 1957). (ii) Three Mile Island (USA, 1979). (iii) Czarnobyl (ZSSR, 1986). (iv) Fukushima (Japonia, 2011). (v) Incydent w Toikomura (Japonia, 1999).	W1, K1
12.	Transmutacja jądrowa i systemy ADS: (i) Toksyczność odpadów z reaktorów lekko-wodnych (LWR) i główne czynniki ryzyka. (ii) Procesy wywołujące transmutację. (iii) Transmutacja transuranowców. (iv) Transmutacja produktów rozszczepienia. (v) Spallacja jądrowa jako źródło silnych strumieni neutronów. (vi) Reaktory podkrytyczne ADS.	W1, K1
13.	Kontrolowana synteza jądrowa: (i) Samopodtrzymująca się fuzja jądrowa. (ii) Temperatura zapłonu plazmy. (iii) Kryterium Lawsona. (iv) Relaksacja Coulombowska. (v) Joint European Torus (JET). (vi) International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER).	W1, K1
14.	Zimna fuzja jądrowa: (i) Proces elektrochemiczny Pd/D ₂ (?). (ii) „Bubble fusion” (?). (iii) Fuzja piroelektryczna. (iv) Fuzja katalizowana mionami.	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Odpowiedzi na 12 pytań, każde oceniane w skali 0 - 3 punkty. Ocena pozytywna w skali 3,0 - 5,0 otrzymana przez zaokrąglenie do połowy stopnia wartości ze wzoru: (suma punktów z odpowiedzi - 11.0)/10.0 + 2.5.



Wprowadzenie do teorii materii skondensowanej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.2A0.5cd3fbb40303f.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie słuchaczy z podstawami opisu teoretycznego zjawisk zachodzących w materii skondensowanej; a w szczególności wybranymi modelami w formalizmie drugiego kwantowania i metodami ich rozwiązywania.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	opis układów elektronowych i fononów w formalizmie drugiego kwantownia.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	metody przybliżone rozwiązywanie wybranych układów modelowych w formalizmie drugiego kwantowania.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zdolność tłumaczenia istoty złożonych zjawisk kwantowych, w tym makroskopowych, z użyciem analogii zrozumiałych dla nie-fizyków; świadomość ograniczeń tak rozumianego przekazu wiedzy.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin ustny

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	60	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
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. Basic concept of spontaneous symmetry breaking 2. The Lieb-Mattis model 3. Quantizing lattice vibrations: Phonons in crystals 4. Quantum melting 5. Electron-phonon coupling: The Holstein and Peierls models 6. The small polaron problem 7. The Hartree-Fock approximation for fermions 8. Mean-field magnetic order vs the exact ground state: A two-site problem 9. Superconductivity in the strong coupling limit I: Effective Hamiltonian for low-energy excitations 10. Magnetic field in Hubbard-like models: The Peierls construction 11. Superconductivity in the strong coupling limit II: Spontaneous symmetry breaking and the Meissner-Ochsenfeld effect 	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	



Wprowadzenie do teorii pola
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.2A0.1585896356.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 15	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy teorii pola	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonać rachunki dotyczące podstaw teorii pola	FIZ_K2_U01	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	kreatywnego myślenia	FIZ_K2_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	15	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
uczestnictwo w egzaminie	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 138	ECTS 5.0
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. Uzupełnienia z algebry liniowej</p> <p>zewnątrzna suma prosta; struktura zespolona; kompleksyfikacja; przestrzenie ilorazowe</p> <p>2. Pola tensorowe</p> <p>czynne i bierne transformacje; operacje różniczkowe; symetrie modeli tensorowych; pola pseudotensorowe</p> <p>3. Współrzędne krzywoliniowe</p> <p>mapy, atlasy; bazy współrzędniowe; powierzchnie zakrzywione; przestrzeń styczna; orientacja; brzeg powierzchni; element całkowania; fundamentalne twierdzenie rachunku całkowego form (tw. Stokes'a)</p> <p>4. Geometria STW</p> <p>afiniczna przestrzeń Minkowskiego; tetrydy Minkowskiego i tetrydy wektorów zerowych; klasyfikacja algebraiczna 2-form; transformacje Poincare; jednoparametrowe grupy transformacji Lorentza; linia świata cząstki</p> <p>5. Cząstka w zewnętrznym polu</p> <p>I równanie Maxwella, lemat Poincare i potencjał elektromagnetyczny; zasada działania dla cząstki w zewnętrznym polu elmg; twierdzenia Noether na przykładzie cząstki</p> <p>6. Elektrodynamika</p> <p>zachowywany prąd; działanie i równania elektrodynamiki; twierdzenia Noether, zachowywane wielkości; dodatniość energii; fale płaskie; długozasięgowość oddziaływania elektromagnetycznego</p> <p>7. Równania pola</p> <p>Równanie falowe i Kleina-Gordona; ewolucja jako odwzorowanie symplektyczne; rozwiązania fundamentalne, retardowane i adwansowane równania niejednorodnego; zagadnienie Cauchy'ego i kausalność; zasada Huyghensa; formuła Kirchhoffa</p> <p>8. Spinory</p> <p>(i) przestrzenie spinorowe; kanoniczna izometria przestrzeni mieszanych spinorów z przestrzenią Minkowskiego; homomorfizm $SL(2, \mathbb{C})$ na grupę właściwych, ortochronicznych transformacji Lorentza; twierdzenie o związku rzutowych reprezentacji wł, ortochr. tr. Lorentza z reprezentacjami $SL(2, \mathbb{C})$</p> <p>(ii) notacja abstrakcyjnych indeksów; związek baz spinorowych z zerowymi tetradami; kanoniczna postać transformacji Lorentza; 2-formy w zapisie spinorowym; geometryczna interpretacja spinorów</p> <p>(iii) pola spinorowe; różniczkowanie pól spinorowych; równanie Diraca w języku 2-spinorów; spinory Diraca i Majorany; ewolucja Diraca jako odwzorowanie unitarne; pole elektromagnetyczne i równania Maxwella w postaci spinorowej</p> <p>9. Wstępne zagadnienia kwantowej teorii pola</p> <p>(i) uzupełnienia teorii przestrzeni Hilberta (ii) przestrzeń Focka, operatory kreacji i anihilacji, transformacje Bogolubowa (iii) unitarne nieredukowalne reprezentacje (UIR) rzutowe grupy Poincare (iv) swobodne pola kwantowe; wignerowska odpowiedniość cząstek masywnych i reprezentacji gr. Poincare (v) algebry CCR i CAR, ich reprezentacje</p>	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, rozwiązywanie zadań, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	pozytywna ocena rozumienia i opanowania materiału
ćwiczenia	zaliczenie	pozytywna ocena aktywności i umiejętności

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Algebra z geometrią
- Analiza matematyczna
- Metody matematyczne fizyki
- Mechanika klasyczna
- Mechanika kwantowa



Numerical calculations using Mathematica
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.2A0.1585897509.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć warsztaty: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Podstawowe zasady funkcjonowania środowiska Linux.	FIZ_K2_W04	projekt
W2	Podstawy programowania w Wolfram Language.	FIZ_K2_W04	projekt
W3	Uruchamianie programów Wolfram Language równoległe na kilku rdzeniach obliczeniowych.	FIZ_K2_W04	projekt
W4	Integracja języka Wolfram Language z językiem C.	FIZ_K2_W04	projekt
W5	Podstawy MPI oraz OPENMP w języku C.	FIZ_K2_W04	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	Pisanie pakietów w Wolfram Language.	FIZ_K2_U02	projekt
U2	Kompilowanie wybranych wyrażeń Wolfram Language w celu przyspieszenia obliczeń.	FIZ_K2_U02	projekt
U3	Wizualizacja danych z wykorzystaniem możliwości Wolfram Language.	FIZ_K2_U02	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Tworzenie prototypów oprogramowania w Wolfram Language.	FIZ_K2_K01	projekt
K2	Testowanie różnych podejść programistycznych z wykorzystaniem programowania w Wolfram Language.	FIZ_K2_K01	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztaty	30	
przygotowanie projektu	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy środowiska Linux.	W1
2.	Podstawy programowania w Wolfram Language.	W2
3.	Pisanie pakietów w Wolfram Language.	U1
4.	Struktura grafiki 2D oraz 3D w Wolfram Language z naciskiem na wizualizację danych.	U3
5.	Uruchamianie rachunków napisanych w Wolfram Language na kilku rdzeniach obliczeniowych.	W3
6.	Kompilacja wybranych wyrażeń Wolfram Language w celu przyspieszenia obliczeń.	U2, K1
7.	Integracja języka Wolfram Language z językiem C.	W4, K2
8.	Podstawy protokołów MPI oraz OPENMP w języku C.	W5

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, analiza przypadków, dyskusja, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztaty	projekt	Wykonanie i prezentacja projektu wykorzystującego rozwiązania omawiane na zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Przedmiot nie zakłada wcześniejszej znajomości z programowaniem "Wolfram Language" pakietu Mathematica. Student powinien jednak mieć wcześniej styczność z programowaniem w innych językach oraz być obeznanym z środowiskiem Linux / Unix.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Elementy fizyki najprostszyc cząsteczek

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.2A0.1585899600.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wykład omawia problemy związane z teorią, budową, właściwościami i sposobem badania atomów, cząsteczek dwuatomowych, a także niektórym materiałów.
C2	Wykład przedstawia szeroko pojęte aspekty sub-nano świata cząsteczek i atomów. Poruszane są problemy wiązań międzyatomowe a rodzin (grup) materiałów. Analizowane są: wiązanie jonowe, wiązanie kowalencyjne, wiązanie metaliczne, wiązanie polaryzacyjne (van der Waalsa). Dokonuje się przeglądu rodzajów materiałów (ceramicznych, polimerów, tworzyw sztucznych, termotworzyw, materiałów termoutwardzalnych, elastomerów, kompozytów, „smart materials”, materiałów przyszłości). Analizuje się strukturę cząsteczek na przykładzie molekuly NaCl i molekuly H ₂ . Omawia się niezwykle własności cząsteczki H ₂ O oraz oddziaływanie i siły van der Waalsa. Dokonuje się przeglądu widm cząsteczkowych, ich rodzajów i interpretacji (przybliżenie Borna-Oppenheimera). Omawia się model oscylatora harmonicznego (klasyczny i kwantowy), model rotora sztywnego, analizuje się rotacyjno-oscyłacyjne widmo HCl. Dokonuje się przeglądu metod chłodzenia i pułapkowania atomów, stadiów otrzymywania kondensatu Bosego-Einsteina, metody chłodzenia cząsteczek. Następnie omawiane są elementy spektroskopii cząsteczek (widma wzbudzenia i widma fluorescencji), stany rydbergowskie cząsteczek i metody ich badania. Analizie poddane są mikro- i nano-technologie na przykładzie elementów optyki zimnych atomów i cząsteczek. Dyskutuje się możliwości testowanie mechaniki kwantowej (nierówności Bella) przy pomocy cząsteczek.
C3	1. Wiązania międzyatomowe a rodziny (grupy) materiałów 1.1. Wiązania międzyatomowe 1.1.1. Wiązanie jonowe 1.1.2. Wiązanie kowalencyjne 1.1.3. Wiązanie metaliczne 1.1.4. Wiązanie polaryzacyjne (vdW) 1.2. Rodzaje materiałów 1.2.1. Materiały ceramiczne 1.2.2. Polimery 1.2.3. Tworzywa sztuczne, termotworzywa, materiały termoutwardzalne 1.2.4. Elastomery 1.2.5. Kompozyty 1.2.6. „Smart materials”, materiały przyszłości 2. Struktura cząsteczek (diagramy Lewisa) 2.1. Wiązanie jonowe – molekula NaCl 2.2. Wiązanie kowalencyjne – molekula H ₂ 2.3. Niezwykła cząsteczka H ₂ O (wiązanie dipolowe) 3. Oddziaływanie i siły van der Waasa. Przykłady 4. Widma cząsteczkowe 4.1. Rodzaje widm i ich interpretacja 4.2. Przybliżenie Borna-Oppenheimera 4.3. Oscylacje. Model oscylatora harmonicznego (klasyczny i kwantowy) 4.4. Rotacje. Model rotora sztywnego 4.5. Analiza rotacyjno-oscyłacyjnego widma HCl 5. Metody chłodzenia i pułapkowania atomów 5.1. Pułapka magneto-optyczna 5.2. Pułapka dipolowa 5.3. Stadia otrzymywania kondensatu Bosego-Einsteina 6. Metody chłodzenia cząsteczek 6.1. Nanokrople helu 6.2. Niejednorodne pole elektryczne 6.3. Zderzenia z gazem buforowym 6.4. Fotoasocjacja 6.5. Cząsteczkowy kondensat Bosego-Einsteina, rezonanse Feshbacha 6.6. Wiązka naddźwiękowa 7. Elementy spektroskopii cząsteczek 7.1. Widma wzbudzenia 7.2. Widma fluorescencji 7.3. Stany rydbergowskie cząsteczek i metody ich badania 8. Mikro- i nano-technologie: elementy optyki zimnych atomów i cząsteczek 8.1. Mikrostruktury magnetyków stałych 8.2. Mikrostruktury elektromagnesów 8.3. Soczewki 8.4. Atomowody 8.5. Dzielniki wiązek 8.6. Układy scalone (mikroczipy) 9. Cząsteczki a testowanie mechaniki kwantowej (nierówności Bella)

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student/studentka ma rozszerzoną wiedzę w zakresie dziedzin nauki o materiałach i nanotechnologii oraz dziedzin nauk podstawowych, rozumie znaczenie tych dziedzin dla cywilizacji technicznej	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
W2	student/studenta zna techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne oraz modele matematyczne właściwe dla nauki o materiałach i nanotechnologii; potrafi samodzielnie odtworzyć/dowieść podstawowe twierdzenia i prawa	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
W3	student/studenta ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie nauki o materiałach i nanotechnologii	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	student/studentka potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna czasopisma naukowe podstawowe dla studiowanego kierunku studiów programowania	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	egzamin pisemny
U2	student/studentka potrafi w sposób przystępny przedstawić wyniki odkryć dokonanych w dziedzinach nauk o materiałach i nanotechnologii oraz w zakresie obszarów leżących na pograniczu pokrewnych dyscyplin naukowych	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	egzamin pisemny
U3	student/studentka potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia, potrafi zarządzać czasem	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U05	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student/studentka rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	FIZ_K2_K02	egzamin pisemny
K2	student/studentka potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	FIZ_K2_K02	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	58	
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.	Wykład omawia problemy związane z teorią, budową, właściwościami i sposobem badania atomów, cząsteczek dwuatomowych, a także niektórym materiałów	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

2.	<p>Wykład przedstawia szeroko pojęte aspekty sub-nano świata cząsteczek i atomów. Poruszane są problemy wiązań międzyatomowe a rodzin (grup) materiałów. Analizowane są: wiązanie jonowe, wiązanie kowalencyjne, wiązanie metaliczne, wiązanie polaryzacyjne (van der Waalsa). Dokonuje się przeglądu rodzajów materiałów (ceramicznych, polimerów, tworzyw sztucznych, termotworzyw, materiałów termoutwardzalnych, elastomerów, kompozytów, „smart materials”, materiałów przyszłości). Analizuje się strukturę cząsteczek na przykładzie molekuly NaCl i molekuly H₂. Omawia się niezwykle własności cząsteczki H₂O oraz oddziaływanie i siły van der Waalsa. Dokonuje się przeglądu widm cząsteczkowych, ich rodzajów i interpretacji (przybliżenie Borna-Oppenheimera). Omawia się model oscylatora harmonicznego (klasyczny i kwantowy), model rotora sztywnego, analizuje się rotacyjno-oscylacyjne widmo HCl. Dokonuje się przeglądu metod chłodzenia i pułapkowania atomów, stadiów otrzymywania kondensatu Bosego-Einsteina, metody chłodzenia cząsteczek. Następnie omawiane są elementy spektroskopii cząsteczek (widma wzbudzenia i widma fluorescencji), stany rydbergowskie cząsteczek i metody ich badania. Analizie poddane są mikro- i nano-technologie na przykładzie elementów optyki zimnych atomów i cząsteczek. Dyskutuje się możliwości testowanie mechaniki kwantowej (nierówności Bella) przy pomocy cząsteczek.</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
----	--	--------------------------------

3.	<p>1. Wiązania międzyatomowe a rodziny (grupy) materiałów</p> <p>1.1. Wiązania międzyatomowe</p> <p>1.1.1. Wiązanie jonowe</p> <p>1.1.2. Wiązanie kowalencyjne</p> <p>1.1.3. Wiązanie metaliczne</p> <p>1.1.4. Wiązanie polaryzacyjne (vdW)</p> <p>1.2. Rodzaje materiałów</p> <p>1.2.1. Materiały ceramiczne</p> <p>1.2.2. Polimery</p> <p>1.2.3. Tworzywa sztuczne, termotworzywa, materiały termoutwardzalne</p> <p>1.2.4. Elastomery</p> <p>1.2.5. Kompozyty</p> <p>1.2.6. „Smart materials”, materiały przyszłości</p> <p>2. Struktura cząsteczek (diagramy Lewisa)</p> <p>2.1. Wiązanie jonowe – molekuła NaCl</p> <p>2.2. Wiązanie kowalencyjne – molekuła H₂</p> <p>2.3. Niezwykła cząsteczka H₂O (wiązanie dipolowe)</p> <p>3. Oddziaływanie i siły van der Waals. Przykłady</p> <p>4. Widma cząsteczkowe</p> <p>4.1. Rodzaje widm i ich interpretacja</p> <p>4.2. Przybliżenie Borna-Oppenheimera</p> <p>4.3. Oscylacje. Model oscylatora harmonicznego (klasyczny i kwantowy)</p> <p>4.4. Rotacje. Model rotora sztywnego</p> <p>4.5. Analiza rotacyjno-oscylacyjnego widma HCl</p> <p>5. Metody chłodzenia i pułapkowania atomów</p> <p>5.1. Pułapka magneto-optyczna</p> <p>5.2. Pułapka dipolowa</p> <p>5.3. Stadia otrzymywania kondensatu Bosego-Einsteina</p> <p>6. Metody chłodzenia cząsteczek</p> <p>6.1. Nanokrople helu</p> <p>6.2. Niejednorodne pole elektryczne</p> <p>6.3. Zderzenia z gazem buforowym</p> <p>6.4. Fotoasocjacja</p> <p>6.5. Cząsteczkowy kondensat Bosego-Einsteina, rezonanse Feshbacha</p> <p>6.6. Wiązka naddźwiękowa</p> <p>7. Elementy spektroskopii cząsteczek</p> <p>7.1. Widma wzbudzenia</p> <p>7.2. Widma fluorescencji</p> <p>7.3. Stany rydbergowskie cząsteczek i metody ich badania</p> <p>8. Mikro- i nano-technologie: elementy optyki zimnych atomów i cząsteczek</p> <p>8.1. Mikrostruktury magnetyków stałych</p> <p>8.2. Mikrostruktury elektromagnesów</p> <p>8.3. Soczewki</p> <p>8.4. Atomowody</p> <p>8.5. Dzielniki wiązek</p> <p>8.6. Układy scalone (mikroczipy)</p> <p>9. Cząsteczki a testowanie mechaniki kwantowej (nierówności Bella)</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
----	--	--------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	test pisemny

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagania wstępne: kurs fizyki ogólnej, kurs mechaniki, kurs fizyki atomowej, podstawy mechaniki kwantowej.
Obecność na zajęciach nie jest obowiązkowa.



Elektrodynamika kwantowa w praktyce

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.2A0.1585902955.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	praktyczne opanowanie podstawowych metod obliczeniowych elektrodynamiki kwantowej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe techniki obliczeniowe elektrodynamiki kwantowej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04	egzamin ustny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	obliczać poprawki radiacyjne wielkości fizycznych	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	egzamin ustny, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	stosowania zaawansowanych technik obliczeniowych prowadzących do perturbacyjnego opisu układów fizycznych przy pomocy kwantowej teorii pola	FIZ_K2_K03	egzamin ustny, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	15	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	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.	Generacja stanów własnych metodą ewolucji w czasie urojonym, regularyzacja obliczanych wielkości, wyliczanie wartości oczekiwanych operatorów pola, ogólne wycechowanie kowariantne, goły vs. zrenormalizowany rachunek zaburzeń, poprawki radiacyjne do wielkości fizycznych.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zaliczenie ćwiczeń, znajomość wykładanych zagadnień
ćwiczenia	zaliczenie	realizacja zadań, opanowanie materiału

Wymagania wstępne i dodatkowe

dobra znajomość mechaniki kwantowej, podstawowa znajomość kwantowej teorii pola



Kwantowe sieci tensorowe

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.2A0.1585903608.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 2, Semestr 4	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	Podstawy teoretyczne sieci tensorowych.	FIZ_K2_W04	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Opracować algorytm sieci tensorowych w celu rozwiązania konkretnego problemu.	FIZ_K2_U02	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Wykorzystania technologii sieci tensorowych na rynku pracy.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	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.	Kwantowe splątanie, rozkład Schmidta, rozkład na wartości osobliwe, elementy sieci tensorowych.	W1, U1, K1
2.	Kanoniczna postać sieci tensorowej w 1D	W1, U1, K1
3.	Rozkład Suzuki-Trottera operatora ewolucji unitarnej: algorytm TEBD	W1, U1, K1
4.	Lewo- i prawokanoniczna sieć tensorowa w 1D: algorytm DMRG.	W1, U1, K1
5.	Ewolucja w przestrzeni stycznej do różnorodności sieci tensorowej.	W1, U1, K1
6.	Grupa renormalizacji w przestrzeni rzeczywistej: algorytm MERA	W1, U1, K1
7.	Sieć tensorowa w 2D: PEPS	W1, U1, K1
8.	Sieci tensorowe w kontinuum: kwantowa teoria pola	W1, U1, K1
9.	Kwantowy porządek topologiczny i sieci tensorowe	W1, U1, K1
10.	Sieci tensorowe a sieci neuronowe	W1, U1, K1
11.	Statystyka Fermiego, symetrie w sieciach tensorowych	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Zdać egzamin ustny

Wymagania wstępne i dodatkowe

Dwa semestry mechaniki kwantowej.



Fizyka a społeczeństwo
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.2A0.1585905547.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki o komunikacji społecznej i mediach
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0388 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje związane z naukami społecznymi, dziennikarstwem i informacjami
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	wpływ rozwoju nauk fizycznych na zjawiska społeczne	FIZ_K2_W06	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	odnieść się krytycznie do powiązań pomiędzy rozwojem nauk ścisłych i zjawiskami społecznymi na przestrzenie ostatnich dziejów	FIZ_K2_U07	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

K1	formułowania swoich niezależnych poglądów na związki pomiędzy rozwojem nauk fizycznych a zjawiskami społecznymi	FIZ_K2_K01	projekt
----	---	------------	---------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
przygotowanie projektu	25	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
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.	Sonderaktion Krakau	W1, U1, K1
2.	Fizyka w hitlerowskich Niemczech	W1, U1, K1
3.	Kobiety w fizyce	W1, U1, K1
4.	Projekt Manhattan	W1, U1, K1
5.	Fizyka w ZSRR	W1, U1, K1
6.	Fizyka w muzyce, sztuce i literaturze	W1, U1, K1
7.	Przewrót kopernikański, pojawienie się metody naukowej Galileusza	W1, U1, K1
8.	Rewolucja industrialna XIX w.	W1, U1, K1
9.	Boltzmann kontra Mach, (zgubny/owocny) wpływ filozofii na fizykę	W1, U1, K1
10.	Narodziny mechaniki kwantowej, Bohr, Heisenberg, Schroedinger, Dirac, Feynman, ...	W1, U1, K1
11.	Współczesny odbiór fizyki współczesnej (interpretacje mechaniki kwantowej, ich wpływ na kulturę, teoria strun i fizyka wysokich energii na rozdrożach,...)	W1, U1, K1
12.	Elektrownie jądrowe	W1, U1, K1
13.	Dydaktyka fizyki: jak uczyć fizyki, czy jest to potrzebne, ...	W1, U1, K1
14.	Efekt cieplarniany	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów, seminarium, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	projekt	przedstawienie projektu oraz obecność na zajęciach (75%)

Wymagania wstępne i dodatkowe

nie są wymagane



Wybrane zagadnienia współczesnej astrofizyki i fizyki cząstek elementarnych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.2A0.1585908059.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 2, Semestr 4	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 aktualnymi problemami współczesnej astrofizyki.
C2	Przedstawienie aktualnego stanu badań eksperymentalnych związanych z neutrinami oraz ciemną materią.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna podstawowe problemy współczesnej astro-fizyki i fizyki cząstek elementarnych.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	zaliczenie
W2	Student rozumie metody eksperymentalne stosowane w badaniach neutrin oraz cząstek ciemnej materii.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi wyjaśnić znaczenie omawianych problemów (m.in. masy neutrina, istnienia ciemnej materii, podwójnego rozpadu beta) dla współczesnej fizyki.	FIZ_K2_U03	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student rozumie funkcjonowanie dużych zespołów badawczych oraz roli grup podejmujących zadania badawcze w ramach większego projektu.	FIZ_K2_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do zajęć	15	
konsultacje	15	
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.	<p>1. Krótka historia badań astrofizycznych</p> <p>2. Neutrino - neutrino jako cząstki elementarne, typy neutrin - źródła neutrin - oscylacje neutrin - masa neutrin - rejestracja neutrin</p> <p>3. Ciemna materia - rys historyczny, przesłanki wskazujące na istnienie ciemnej materii - właściwości cząstek ciemnej materii - poszukiwania ciemnej materii poprzez obserwacje produktów rozpadu (pośrednio) - poszukiwania bezpośrednich oddziaływań cząstek ciemnej materii - aktualny stan badań eksperymentalnych, komplementarność badań z wykorzystaniem akceleratorów i poszukiwań oddziaływań bezpośrednich</p> <p>4. Podwójny bezneutrinowy rozpad beta - podwójny rozpad beta - konsekwencje występowania podwójnego bezneutrinowego rozpadu beta dla współczesnej fizyki (niezachowanie liczby leptonowej, pomiar masy neutrina, neutrinowa cząstka Majorany) - aktualny stan badań eksperymentalnych</p> <p>5. Powiązane zagadnienia - promieniotwórczość naturalna jako główne źródło tła w omawianych eksperymentach - zarys metod statystycznych stosowanych w analizie słabych sygnałów</p>	W1, W2, U1, K1
----	--	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	Uczestnictwo w wykładzie

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zanajomość podstaw astronomii, fizyki cząstek elementarnych i fizyki jądrowej.



Spektroskopia alfa, beta i gamma - praktyczne wprowadzenie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.2A0.1585908534.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć warsztaty: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z aparaturą (spektrometry alfa, beta i gamma), metodami pomiarowymi oraz metodami analizy danych, które stosuje się w spektroskopii alfa, beta i gamma.
C2	Przeprowadzenie samodzielnych pomiarów zawartości naturalnych izotopów promieniotwórczych w wybranych próbkach materiałowych lub środowiskowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna i rozumie procesy zachodzące przy oddziaływaniu promieniowania jonizującego z materią.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	zaliczenie
W2	Student rozumie zasady działania układów elektronicznych wchodzących w skład torów spektroskopowych oraz zasady działania samych różnych typów detektorów promieniowania jonizującego.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Określić niezbędne elementy toru spektroskopowego do rejestracji promieniowania jonizującego wybranego typu.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05	zaliczenie
U2	Przeprowadzić samodzielnie pomiar z wykorzystaniem spektrometru alfa, beta lub gamma.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Samodzielnego przeprowadzenia pomiaru oraz analizy danych, prezentacji wyników w postaci raportów lub prezentacji.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztaty	60	
przygotowanie raportu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
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.	<p>W pierwszej części zajęć studentom zostaną przybliżone (w formie prezentacji multimedialnych) podstawy teoretyczne związane z problematyką rejestracji promieniowania jonizującego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Omówienie zagadnień związanych z oddziaływaniem promieniowania jonizującego z materią 2. Typy detektorów promieniowania jonizującego, szczegółowe omówienie typów detektorów dostępnych dla studentów (w ramach prowadzonych zajęć) 3. Elementy torów spektroskopowych detektorów promieniowania alfa, beta i gamma 4. Symulacje Monte Carlo wydajności detekcji 5. Analiza danych, zastosowanie metod statystycznych do wyznaczania czułości detekcji oraz aktywności właściwych izotopów <p>Druga część dotyczyć będzie praktycznych zajęć z detektorami promieniowania alfa, beta i gamma. Studenci będą mogli wybrać spektrometr, z wykorzystaniem którego przeprowadzą pomiary.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Spektrometr promieniowania gamma typu HPGe (germanowy wysokiej czystości) <ul style="list-style-type: none"> - przygotowanie toru spektroskopowego - kalibracja energetyczna - kalibracja wydajnościowa - rejestracja widma energetycznego w terenie - analiza danych - Opcjonalnie: wykonanie pomiaru dla wybranej próbki z wykorzystaniem stacjonarnego spektrometru o ultra-niskim tle (możliwość rejestracji bardzo małej aktywności właściwej radioizotopów) - Przygotowanie sprawozdania 2. Spektrometr promieniowania alfa <ul style="list-style-type: none"> - przygotowanie toru spektroskopowego detektora krzemowego, określenie warunków pomiaru - kalibracja energetyczna i wydajnościowa - rejestracja widma energetycznego dla próbki ołowiu - identyfikacja zdarzeń pochodzących od aktywności powierzchniowej i od aktywności materiałowej (tzw. bulk) - Pomiary próbek z wykorzystaniem wielkopowierzchniowego ultra-niskotłowego spektrometru alfa - Przygotowanie sprawozdania 3. Spektroskopia beta <ul style="list-style-type: none"> - zapoznanie się ze spektrometrem beta - analiza widm zarejestrowanych dla wybranych próbek - obliczenia aktywności emiterów beta zawartych w materiale próbek - Pomiar Pb-210 w ołowiu z czasów rzymskich (wiek próbki to ponad 2000 lat) i współczesnym ołowiu - Przygotowanie sprawozdania 	W1, W2, U1, U2, K1
----	--	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztaty	zaliczenie	Zaliczenie biorąc pod uwagę obecność na zajęciach oraz przygotowane sprawozdania.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza na temat promieniowania jonizującego, podstawy elektroniki.



Alternatywne teorie grawitacji
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.2A0.1585908832.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedstawienie współczesnych alternatyw (rozszerzeń) teorii względności, ich matematycznego formalizmu, fizycznych ograniczeń i zastosowań.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Współczesne teorie opisujące modyfikacje grawitacji, ich modele matematyczne i ograniczenia fizyczne.	FIZ_K2_W02	esej

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Rozpoznać założenia i ograniczenia prezentowanych teorii, krytycznie weryfikować przedstawiane modele.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	esej
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Krytycznej analizy modeli fizycznych i matematycznych, wyciągania wniosków i planowania falsyfikacji teorii.	FIZ_K2_K03	esej

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
przygotowanie eseju	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	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. Historyczne teorie grawitacji (przegląd) i teoria Einsteina. 2. Inne teorie metryczne (z dodatkowymi polami). 3. Teleparallel Gravity. 4. Teoria Einsteina-Cartana. 5. Teoria bimetryczna. 6. Inne teorie (metryczne i niometryczne): Scalar-Tensor, Einstein-Aether, TeVeS, $f(R)$, higher-order theories, Horava-Lifschitz, Galileons, Ghost Condensates, Kaluza-Klein, Randall-Sundrum, DGP, etc. 7. Testy obserwacyjne i falsyfikacja. 8. Grawitacja kwantowa: różne podejścia.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	esej	Esej na wybrany temat z wykładu (rozszerzający podaną na wykładzie wiedzę dotyczący jednej z teorii, jej konkretnego aspektu lub modelu matematycznego).

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Matematyczne metody fizyki (WFAIS.IF-M006.2)
- Szczególna teoria względności (WFAIS.IF-D014.0)
- Ogólna teoria względności (WFAIS.IF-FT115.0)



Metody analizy funkcjonalnej w fizyce
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.2A0.1585909167.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedstawienie podstawowych elementów analizy funkcjonalnej mających zastosowanie we współczesnej fizyce teoretycznej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Podstawowe obiekty i ich własności: przestrzenie Banacha, Hilberta, przestrzenie operatorów ograniczonych i nieograniczonych, podstawowe twierdzenia o widmach operatorów i ich zastosowania.	FIZ_K2_W01	egzamin ustny, esej
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Swobodnie operować wprowadzonymi pojęciami, udowodnić podstawowe twierdzenia dotyczące własności wprowadzonych obiektów, stosować twierdzenia.	FIZ_K2_U01	egzamin ustny, zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Rozszerzania swojej wiedzy poza materiał przedstawiony na wykładzie, kreatywnego spojrzenia na problemy fizyczne i matematyczne mające zastosowanie w fizyce z użyciem zdobytej wiedzy.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02	esej

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie eseju	10	
przygotowanie do egzaminu	15	
rozwiązywanie zadań problemowych	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	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.	<p>Podstawy: przestrzenie Banacha i Hilberta. Topologie i zbieżność. Operatory liniowe: ograniczone i nieograniczone. Przestrzenie dualne. Operatory sprzężony. Widmo operatora, podstawowe twierdzenia o widmach operatorów. Rachunek funkcjonalny - dozwolone operacje na operatorach. Algebry operatorów, algebry C^* i ich własności. Podstawowe własności algebr C^*, algebry von Neumanna. Operatory zwarte, operatory nieograniczone. Przestrzenie Sobolewa. Operatory różniczkowe i ich widma.</p> <p>Każdy z elementów wykładu będzie ilustrowany przykładami zastosowań w fizyce.</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny, zaliczenie pisemne, esej	Zaliczenie pisemne: rozwiązanie jednego prostego problemu (z listy problemów przekazywanych na wykładzie) - wykonane jako samodzielna praca. Esaj: krótka rozprawa (2-3 strony) na jeden z tematów (zapropnowanych przez wykładowcę) rozszerzających zagadnienie z wykładu (samodzielna praca w domu) Egzamin ustny: rozmowa na jeden wylosowany punkt z listy zagadnień (twierdzenia, własności obiektów itp). Ocena końcowa jest średnią (zaokrąglona w górę) z trzech ocen za powyższe komponenty.

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Wymagane: Kurs analizy matematycznej (pełny).
- Kurs Metod Matematycznych Fizyki (WFAIS.IF-M006.2).
- Kurs Matematyki Współczesnej (WFAIS.IF-FT119.1) wskazany ale nie wymagany.



seminarium specjalistyczne III (dośw)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.240.5cd2d1033c7bb.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna zagadnienia i pojęcia omawiane na seminarium	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	prezentacja
W2	student zna metody eksperymentalne omawiane na seminarium	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05, FIZ_K2_W06	prezentacja

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować metody matematyczne omawiane na seminarium	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student rozumie konieczność uczenia się przez całe życie i jest gotów do ciągłego podnoszenia własnych kompetencji	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	90	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
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>Tematy eksperymentalne</p> <p>-----</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektryczny moment dipolowy atomu ^{199}Hg - znaczenie i pomiar. 2. Stała Fermiego - znaczenie i pomiary. 3. Podwójny rozpad beta - znaczenie i pomiary. 4. Dualizm eksperymentalnych wartości czasu życia neutronów - metody pomiaru i próby interpretacji. 5. Poszukiwanie ciemnej materii w eksperymentach laboratoryjnych. 6. Akceleratorowa spektroskopia masowa (AMS) i jej zastosowania. 7. Detektory śladowe w eksperymentach wysokich energii. 8. Radiografia neutronowa wysokiej rozdzielczości. <p>Tematy („teoretyczne”) :</p> <p>-----</p> <p>3x1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. równanie Schroedingera - atom wodoru 10. równanie Schroedingera - atom helu 11. równanie Diraca 12. variational == rachunek wariacyjny + równoważność z HF 13. Thomas-Fermi model 14. mechanizmy odbicia światła (od metalu, dielektryka, ...) <p>Tematy (ogólno-teoretyczne) :</p> <p>-----</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. nierówności Bella 16. entanglement & decoherence 17. szyfrowanie kwantowe 18. Noether - symetrie w teorii pola 19. variation of fundamental constants 20. symetrie dyskretne CPT <p>Tematy (eksperymentalne) :</p> <p>-----</p> <ol style="list-style-type: none"> 21. eksperymenty atomowe - parity 22. eksperymenty P- theta tau Lee Yang Wu Lederman et al 23. eksperymenty CP kaons Cronin Fitch B mesons 24. eksperymenty edm, time reversal <p>Tematy (expt/theory) :</p> <p>-----</p> <ol style="list-style-type: none"> 25. fundamental metrology 26. Gamma Factory 27. twisted photons 28. superheavy elements 29. proton radius puzzle 30. time crystals 31. Nobel 2018 32. Nobel 2017 	W1, W2, U1, K1
----	--	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	Zasady zaliczenia Obecność na seminariach jest obowiązkowa. Nieusprawiedliwione nieobecności oznaczają przyznanie 0 punktów za aktywność w czasie seminarium. Zaliczenia otrzymają osoby, które spełnią poniższe kryteria: Wygłosiły co najmniej dwa pozytywnie ocenione przez prowadzących referaty: pełnowymiarowy (45–60 min) oraz krótki (około 30 min). Referaty mogą być wygłaszane w języku polskim lub angielskim. Otrzymały pozytywną ocenę za aktywność w czasie seminarium. Ocena końcowa jest średnią ważoną z ocen za wygłoszone referaty (waga 2/3) oraz za aktywność w czasie seminarium (waga 1/3). Wybór języka angielskiego powoduje, że zaokrąglenie wyliczonej średniej następuje zawsze „w górę”. Osoby delegowane decyzją Dziekana WFAIS na odbywające się w czasie semestru szkoły naukowe lub praktyki przy eksperymentach zagranicą mogą skompensować utracone punkty przedstawiając pisemny raport z delegacji. W przypadku szkół naukowych raport powinien zawierać spis wysłuchanych wykładów i streszczenie omawianych na nich zagadnień. Osoby uczestniczące w eksperymentach powinny opisać badane zagadnienie, wykonywane przez siebie czynności, a także uzyskane wyniki.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

pracownia magisterska I (dośw)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.240.5cd2d10358f3a.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 12.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 120	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Pierwsza część prac prowadzących do przygotowania pracy magisterskiej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna teorie fizyczne i narzędzia badawcze potrzebne do przygotowania pracy magisterskiej, której temat został uzgodniony z promotorem	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student, przy współpracy z promotorem, potrafi zaplanować i przeprowadzić wieloetapowy proces badawczy w wybranej dziedzinie fizyki, a także przedstawić i zinterpretować uzyskane wyniki	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej pracy badawczej, wymagającej pozyskiwania informacji z różnych źródeł i krytycznej oceny własnych kompetencji, w powiązaniu z możliwymi zastosowaniami uzyskanych wyników	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	120	
przeprowadzenie badań literaturowych	60	
przeprowadzenie badań empirycznych	180	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 360	ECTS 12.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zapoznanie się z teoriami, narzędziami i metodami badawczymi adekwatnymi do tematu pracy magisterskiej	W1
2.	Realizowanie kolejnych etapów badań pod nadzorem promotora	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia	zaliczenie na ocenę	Odpowiedni stopień realizacji pracy magisterskiej, według oceny promotora



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

seminarium specjalistyczne III (teor)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.240.5cd2d105b4e73.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-FT109.0
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu referowania problemu/rozwiązania naukowego
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student posiada wiedzę umożliwiającą mu jasne referowanie problemów naukowych.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	prezentacja

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	samodzielnie przygotować prezentację, w języku polskim lub angielskim	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	nawiązać kontakt z audytorium w trakcie prezentacji oraz umie pracować w grupie.	FIZ_K2_K01	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	30	
przygotowanie referatu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
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.	Student zna podstawy dobrego prezentowania wyników naukowych	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, dyskusja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	pozytywna ocena prezentacji, frekwencja

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony IV rok, obeność na zajęciach



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

pracownia magisterska I (teor)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.240.5cd2d105d1b7b.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 12.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 120	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie poszerzonej wiedzy z zakresu wybranych obszarów fizyki teoretycznej oraz metod i technik badawczych stosowanych w obszarze, którego dotyczy realizowany projekt magisterski.
C2	Nabycie umiejętności samodzielnego prowadzenia badań naukowych i krytycznej analizy otrzymanych rezultatów.
C3	Nabycie umiejętności pisania rozprawy naukowej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu obejmującego temat realizowanej pracy magisterskiej.	FIZ_K2_W02	zaliczenie
W2	student zna podstawy teoretyczne metod badawczych stosowanych w obszarze obejmującym temat realizowanej pracy magisterskiej.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zrealizować zadanie badawcze z zakresu fizyki teoretycznej, krytycznie przeanalizować otrzymane wyniki oraz sformułować na ich podstawie logiczne wnioski.	FIZ_K2_U04	zaliczenie
U2	zaprezentować otrzymane wyniki oraz ich podstawy teoretyczne w formie pisemnej.	FIZ_K2_U05	zaliczenie
U3	korzystać z literatury anglojęzycznej obejmującej obszar naukowy związany z realizowaną pracą magisterską.	FIZ_K2_U08	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i świadomy konieczności jej ciągłego poszerzania i pogłębiania.	FIZ_K2_K03	zaliczenie
K2	student zna i przestrzega zasad wynikających z prawa o ochronie własności intelektualnej.	FIZ_K2_K04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	120	
zbieranie informacji do zadanej pracy	30	
analiza problemu	60	
przygotowanie projektu	150	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 360	ECTS 12.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Treści programowe realizowane w ramach pracowni magisterskiej są indywidualne dla każdej z przygotowywanych prac magisterskich i potencjalnie obejmują dowolne zagadnienia z obszaru współczesnej fizyki teoretycznej.	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia	zaliczenie	Pozytywna opinia opiekuna naukowego studenta dotycząca postępów w przygotowaniu pracy magisterskiej.



Chromodynamika kwantowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.240.5cd2d1072ead8.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS WFAIS.IF-FT122.0

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z elementami nieabelowej teorii pola i jej kwantowania
C2	Zapoznanie studentów z perturbacyjnymi i nieperturbacyjnymi aspektami QCD

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	poznanie teorii oddziaływań silnych	FIZ_K2_W02	egzamin ustny, zaliczenie

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	opisać perturbacyjne aspekty QCD	FIZ_K2_U03	egzamin ustny, zaliczenie
U2	opisać nieperturbacyjne aspekty QCD	FIZ_K2_U03	egzamin ustny, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do zajęć	120	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
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.	Abelian and non-abelian gauge transformations. QCD Lagrangian. Global classical symmetries of the QCD Lagrangian and conserved charges.	W1, U1, U2
2.	Conserved charges at the quantum level. Classification of physical states according to irreducible unitary representations. Chiral symmetry and parity doublets. Particle multiplets in experimental data.	W1, U2
3.	Wigner - Weyl and Nambu - Goldstone realization of the symmetry. Spontaneous symmetry breaking (SSB) phenomenon. Goldstone theorem. Chiral symmetry breaking and condensates in QCD with $N_f=3$. Explicit chiral symmetry breaking and quark mass ratios.	W1, U2
4.	Non-linear realization of a symmetry. Chiral effective theory for mesons (CET) - the lowest order. Explicit chiral symmetry breaking - masses of the pseudo-Goldstone bosons. Gell-Mann - Oakes - Renner (GMOR) relation from CET perspective.	W1, U2
5.	Vacuum field configurations in pure gauge QCD. Instanton solution in pure YM. Instantons and chiral symmetry breaking.	W1, U2
6.	Path integrals for fermions. Banks-Casher relation. Chiral symmetry and Vafa - Witten theorem. $U_A(1)$ anomaly - Fujikawa approach. $U_A(1)$ problem.	W1, U2
7.	Polyakov loop. Confinement - deconfinement phase transition in pure YM: $Z(N_c)$ symmetry.	W1, U2

8.	Perturbation expansion - path integral approach. Quantization of gauge fields - gauge fixing term. Ghost fields. Feynman rules for QCD. Dimensional regularization and mass scale parameter. Field, mass and coupling constant renormalization in QCD. Renormalization and counterterms. Renormalization group equations (RG) in QCD.	W1, U1, U2
9.	Beta function and asymptotic freedom. QCD and dimensional transmutation. Scale dependence of the quark masses.	W1, U1
10.	Electron - positron annihilation: lowest order and RG improved calculation. Electron - proton DIS scattering: lowest order and the parton model. Bjorken scaling violation.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kwantowa Teoria Pola



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

pracownia magisterska II (teor)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.280.5cd2d1062f1bd.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 12.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 120	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie poszerzonej wiedzy z zakresu wybranych obszarów fizyki teoretycznej oraz metod i technik badawczych stosowanych w obszarze, którego dotyczy realizowany projekt magisterski.
C2	Nabycie umiejętności samodzielnego prowadzenia badań naukowych i krytycznej analizy otrzymanych rezultatów.
C3	Nabycie umiejętności pisania rozprawy naukowej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu obejmującego temat realizowanej pracy magisterskiej.	FIZ_K2_W02	zaliczenie
W2	student zna podstawy teoretyczne metod badawczych stosowanych w obszarze obejmującym temat realizowanej pracy magisterskiej.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zrealizować zadanie badawcze z zakresu fizyki teoretycznej, krytycznie przeanalizować otrzymane wyniki oraz sformułować na ich podstawie logiczne wnioski.	FIZ_K2_U04	zaliczenie
U2	zaprezentować otrzymane wyniki oraz ich podstawy teoretyczne w formie pisemnej.	FIZ_K2_U05	zaliczenie
U3	korzystać z literatury anglojęzycznej obejmującej obszar naukowy związany z realizowaną pracą magisterską.	FIZ_K2_U08	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i świadomy konieczności jej ciągłego poszerzania i pogłębiania.	FIZ_K2_K03	zaliczenie
K2	student zna i przestrzega zasad wynikających z prawa o ochronie własności intelektualnej.	FIZ_K2_K04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	120	
analiza problemu	60	
przygotowanie projektu	180	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 360	ECTS 12.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Treści programowe realizowane w ramach pracowni magisterskiej są indywidualne dla każdej z przygotowywanych prac magisterskich i potencjalnie obejmują dowolne zagadnienia z obszaru współczesnej fizyki teoretycznej.	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia	zaliczenie	Przygotowanie pracy magisterskiej oraz jej pozytywna ocena wystawiona przez opiekuna naukowego studenta.



seminarium magisterskie (dośw)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.280.5cd2d103acefd.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów ze współczesnymi zagadnieniami doświadczalnymi i teoretycznymi fizyki atomowej, optyki i fizyki jądrowej.
C2	Nabycie umiejętności przygotowywania prezentacji naukowych na potrzeby seminariów i konferencji.
C3	Uświadomienie słuchaczom znaczenia zwięzłego, jasnego, spójnego i kompletnego przekazywania wiedzy i wyników badań naukowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	współczesne kierunki badań w fizyce atomowej i fizyce jądrowej	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przygotować prawidłową, ciekawą, spójną i przejrzystą prezentację naukową.	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U2	samodzielnie poszukiwać informacji naukowych w czasopismach, książkach i Internecie.	FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student rozumie znaczenie konieczności ciągłego uczenia się i podnoszenia własnych kompetencji zawodowych.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
przygotowanie do zajęć	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
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.	Zagadnienia współczesnej fizyki atomowej: zaawansowane techniki spektroskopowe, chłodzenie i pułapkowanie atomów i molekuł przy pomocy technik laserowych, kondensat Bosego-Einsteina, generacja i zastosowanie ultrakrótkich impulsów laserowych, zegary atomowe.	W1, U1, U2, K1
2.	Zagadnienia współczesnej fizyki jądrowej.	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, dyskusja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie na ocenę	obecność na N-1 zajęciach, pozytywna ocena przeprowadzonego seminarium

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa. Wymagana jest znajomość fizyki na poziomie uniwersyteckich "wstępów".



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

seminarium magisterskie (teor)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.280.5cd2d10563a33.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu referowania samodzielnie rozwiązanego problemu w pracy magisterskiej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	w jasny i przejrzysty sposób zreferować zagadnienie rozwiązane w pracy dyplomowej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	prezentacja

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student potrafi samodzielnie przedstawić wyniki swoich badań w formie prezentacji multimedialnej, zarówno w języku polskim jak i angielskim	FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny własnej wiedzy.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	30	
przygotowanie referatu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
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.	Student zna podstawy optymalnej prezentacji własnych wyników naukowych.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, dyskusja, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	pozytywna ocena prezentacji, frekwencja

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony IV rok, obecność na zajęciach



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

pracownia magisterska II (dośw)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.280.5cd2d103cadd1.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 12.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 120	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Dalsza część prac prowadzących do przygotowania pracy magisterskiej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna teorie fizyczne i narzędzia badawcze potrzebne do przygotowania pracy magisterskiej, której temat został uzgodniony z promotorem	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student, przy współpracy z promotorem, potrafi zaplanować i przeprowadzić wieloetapowy proces badawczy w wybranej dziedzinie fizyki, a także przedstawić i zinterpretować uzyskane wyniki	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej pracy badawczej, wymagającej pozyskiwania informacji z różnych źródeł i krytycznej oceny własnych kompetencji, w powiązaniu z możliwymi zastosowaniami uzyskanych wyników	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	120	
przeprowadzenie badań empirycznych	180	
przygotowanie pracy dyplomowej	60	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 360	ECTS 12.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Realizowanie kolejnych etapów badań pod nadzorem promotora	W1, U1, K1
2.	Przygotowanie pracy dyplomowej	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie wystawia się po złożeniu przez studenta ostatecznej wersji pracy magisterskiej i po otrzymaniu pozytywnych recenzji tej pracy



Oddziaływania elektroslabe i rozszerzenia Modelu Standardowego

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.280.5cd2d1078823c.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-FT123.0
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z najnowszymi osiągnięciami fizyki teoretycznej oddziaływań fundamentalnych
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna podstawy teorii oddziaływań elektroslabych oraz podstawy supersymetrii	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny, prezentacja

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się teorią oddziaływań elektroslabych oraz supersymetrią	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	egzamin pisemny, prezentacja
U2	student is able to use the theory of electroweak interactions and supersymmetry	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	egzamin pisemny, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy naukowej w teorii oddziaływań elektroslabych i supersymetrii	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03	egzamin pisemny, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 162	ECTS 6.0
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. Teoria Yang-Millsa. 2. Spontaniczne łamanie symetrii. 3. Mechanizm Brouta-Englerta-Higgsa. 4. Teoria Glashowa-Salama-Weinberga. 5. Sektor leptonów w teorii. 6. Sektor kwarków w teorii, mieszanie kwarków, macierz Cabibbo-Kobayashi-Masakawy. 7. Łamanie CP. 8. Oscylacje neutrin. 9. Podstawowe pojęcia supersymetrii. 10. Superprzestrzeń i superpole. 11. Supermultiplet skalarny i wektorowy. 12. Symetria cechowania. 13. Supersymetryczny model standardowy. 	W1, U1, U2, K1
----	---	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	33% pozytywnych odpowiedzi
ćwiczenia	prezentacja	przedstawienie prezentacji

Wymagania wstępne i dodatkowe

teoria pola



Zastosowanie nanotechnologii w przemyśle, biologii i medycynie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.280.5cb42aa95c9af.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	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	klasyczne i kwantowe teorie wyjaśniające własności materiałów w skali nano	FIZ_K2_W02	egzamin ustny
W2	zależności pomiędzy strukturą, a własnościami i funkcją zaawansowanych materiałów i nanostruktur w kontekście ich zastosowań w przemyśle, biologii i medycynie	FIZ_K2_W03	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	znaleźć i dobrać źródła informacji, dokonać oceny i syntezy informacji z zakresu nauki o materiałach w kontekście ich zastosowań	FIZ_K2_U07	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i jej uzupełniania w związku z dynamicznym rozwojem nauki o materiałach i nanotechnologii w kontekście ich zastosowań	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	45	
przygotowanie do egzaminu	14	
uczestnictwo w egzaminie	1	
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.	Rozróżnienie między technologią a nanotechnologią, cechy produktu wytworzonego metodami nanotechnologii	W1, W2, U1, K1
2.	Nanotechnologiczne materiały inżynierskie	W1, W2, U1, K1
3.	Nanocząstki i ich zastosowania, w tym zjawiska SERS i TERS	W1, W2
4.	Elektronika krzemowa CMOS, SOI i technologie hybrydowe, elektronika monomolekularna	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zdanie egzaminu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy fizyki fazy skondensowanej I, Metody badania materiałów, Mechanika kwantowa, Podstawy fizyki: Elektromagnetyzm i optyka, Podstawy fizyki: Mechanika, Podstawy fizyki: Termodynamika, Wstęp do nauki o materiałach i nanotechnologii, Elementy fizyki statystycznej