



Program studiów

Wydział:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Kierunek:	fizyka
Poziom kształcenia:	pierwszego 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	15

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

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

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

Nauki fizyczne **100%**

Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

Charakterystyka kierunku

Kierunek Fizyka ma dostarczyć studentom pogłębionej wiedzy w zakresie współczesnej fizyki, w tym metod matematycznych fizyki, podstawowych działów fizyki doświadczalnej i teoretycznej, umiejętności przeprowadzania doświadczeń i pomiarów oraz analizy niepewności pomiarowej, a także rozwiązywania typowych problemów z zakresu fizyki teoretycznej. Studenci zdobędą też wiedzę i umiejętności z zakresu programowania oraz stosowania narzędzi informatycznych w wizualizacji i analizie wyników doświadczalnych i w problemach obliczeniowych obecnych w zagadnieniach teoretycznych. 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 I stopnia potrafią przeprowadzać typowe pomiary różnych wielkości fizycznych oraz analizować wyniki tych pomiarów, także pod kątem niepewności pomiarowej. Potrafią objaśnić przebieg różnorodnych zjawisk na gruncie odpowiednich praw fizyki oraz obliczyć wielkości charakteryzujące te zjawiska. Będą osobami umiejącymi konstruktywnie uczestniczyć w doborze odpowiednich metod pomiarowych, obliczeniowych lub teoretycznych niezbędnych do rozwiązania zagadnień, w których konieczne jest określenie fizycznych własności badanych lub przetwarzanych obiektów. Nabywają sprawność w posługiwaniu się wybranymi narzędziami informatycznymi i językami programowania. 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
opanowanie podstawowych działów fizyki klasycznej
zdobycie wiedzy w zakresie fizyki teoretycznej
nabycie umiejętności przeprowadzania typowych pomiarów wielkości fizycznych wraz z zasadami planowania pomiarów i analizy niepewności pomiarowej

nabywanie umiejętności dobierania narzędzi doświadczalnych i metod teoretycznych do konkretnych problemów i stosowania ich w praktyce

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

zdobycie wiedzy dotyczącej różnych dziedzin fizyki oraz wyspecjalizowanych narzędzi doświadczalnych lub teoretycznych stosowanych w tych dziedzinach

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. Studenci, poprzez realizację praktyk i projektów badawczych, sami stają się aktywnymi uczestnikami badań naukowych. 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. 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:	6
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	licencjat

Opis realizacji programu:

W ramach toku studiów student realizuje przedmioty związane z zagadnieniami matematycznymi oraz z zakresu fizyki. W szczególności na II i III roku program przewiduje możliwość wyboru przedmiotów fakultatywnych.

Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	182
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	182
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	5
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	55
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	3
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5

Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 2480

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Praktyka w wymiarze 120 godzin, realizowana w instytucjach prowadzących badania naukowe w zakresie fizyki lub w dziedzinach pokrewnych. Student uczestniczy w pracach badawczych (doświadczalnych, teoretycznych lub obliczeniowych) prowadzonych przez instytucję przyjmującą. Student odbywa praktykę w okresie wakacji pomiędzy drugim a trzecim rokiem studiów.

Ukończenie studiów

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

egzamin dyplomowy

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść	PRK
FIZ_K1_W01	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia matematyczne niezbędne w fizyce	P6U_W, P6S_WG
FIZ_K1_W02	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu prawa fizyki klasycznej oraz budowę materii	P6U_W, P6S_WG
FIZ_K1_W03	Absolwent zna i rozumie podstawy współczesnej fizyki teoretycznej	P6U_W, P6S_WG
FIZ_K1_W04	Absolwent zna i rozumie podstawy wybranych działów współczesnej fizyki doświadczalnej	P6U_W, P6S_WG
FIZ_K1_W05	Absolwent zna i rozumie metody dokonywania pomiarów wybranych wielkości fizycznych	P6U_W, P6S_WG
FIZ_K1_W06	Absolwent zna i rozumie zasady planowania i przeprowadzania eksperymentów oraz analizy wyników doświadczalnych	P6U_W, P6S_WG
FIZ_K1_W07	Absolwent zna i rozumie wybrane języki programowania i zasady przeprowadzania obliczeń naukowych	P6U_W, P6S_WG
FIZ_K1_W08	Absolwent zna i rozumie problematykę dotyczącą narzędzi i metod stosowanych w różnych dziedzinach fizyki	P6U_W, P6S_WG
FIZ_K1_W09	Absolwent zna i rozumie ekonomiczne, prawne oraz społeczne aspekty związane z zawodem fizyka	P6U_W, P6S_WK

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
FIZ_K1_U01	Absolwent potrafi właściwie dobierać modele matematyczne do rozwiązywania i analizowania zagadnień fizycznych	P6U_U, P6S_UW
FIZ_K1_U02	Absolwent potrafi dobrać i zastosować w praktyce narzędzia badawcze właściwe dla danej dziedziny fizyki	P6U_U, P6S_UW
FIZ_K1_U03	Absolwent potrafi ilościowo i jakościowo wyjaśnić przebieg zjawisk w oparciu o prawa fizyki	P6U_U, P6S_UW
FIZ_K1_U04	Absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiar wybranych wielkości fizycznych dobierając odpowiednią aparaturę	P6U_U, P6S_UK, P6S_UO
FIZ_K1_U05	Absolwent potrafi przeanalizować wyniki przeprowadzonych pomiarów pod kątem ich niepewności pomiarowej	P6U_U, P6S_UK
FIZ_K1_U06	Absolwent potrafi przeprowadzać proste obliczenia naukowe przy pomocy narzędzi informatycznych	P6U_U, P6S_UW
FIZ_K1_U07	Absolwent potrafi przedstawić wyniki przeprowadzonych pomiarów lub obliczeń w formie pisemnej i ustnej oraz wyciągać z nich wnioski	P6U_U, P6S_UW, P6S_UK
FIZ_K1_U08	Absolwent potrafi ocenić wartość konkretnych kompetencji badawczych na rynku pracy i zaplanować działania prowadzące do ich uzyskania	P6U_U, P6S_UU
FIZ_K1_U09	Absolwent potrafi pozyskiwać informację i oceniać jej wiarygodność, dokonywać jej interpretacji, wyciągać na jej podstawie wnioski i formułować opinie	P6U_U, P6S_UW, P6S_UK

Kod	Treść	PRK
FIZ_K1_U10	Absolwent potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_U, P6S_UK

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
FIZ_K1_K01	Absolwent jest gotów do kreatywnego myślenia i działania w instytucjach badawczych, rozwojowych i usługowych wykorzystujących narzędzia i dorobek fizyki	P6U_K, P6S_KO
FIZ_K1_K02	Absolwent jest gotów do nieustannego podnoszenia własnych kompetencji, mając na względzie szybki postęp w dziedzinie fizyki,	P6U_K, P6S_KK
FIZ_K1_K03	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy mierząc się z rzeczywistymi problemami badawczymi i stosowanymi,	P6U_K, P6S_KK
FIZ_K1_K04	Absolwent jest gotów do przyjęcia odpowiedzialności wynikającej z etyki pracy fizyka.	P6U_K, P6S_KR

Plany studiów

Student musi zaliczyć swobodnie wybrany przedmiot z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, dający co najmniej 5 ECTS. GRUPA ZAJĘĆ FAKULTATYWNYCH- Projekt badawczy realizowany jest pod indywidualną opieką nauczyciela akademickiego, po zaakceptowaniu tematu przez kierownika studiów. Projekty badawcze mogą być realizowane w grupach dwuosobowych. Nie ma obowiązku realizacji projektu badawczego. Przed rozpoczęciem roku akademickiego kierownik studiów decyduje, które z zajęć z tej grupy zostaną uruchomione. Przed rozpoczęciem każdego roku akademickiego kierownik studiów decyduje, które z zajęć z tej grupy zostaną uruchomione w danym roku.

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Analiza matematyczna I MT	75	6,0	egzamin	O
Algebra z geometrią MT (cz. 1)	60	5,0	zaliczenie	O
Podstawy fizyki: Mechanika MT	90	8,0	egzamin	O
Podstawy fizyki: Budowa materii	60	5,0	egzamin	O
Zajęcia wyrównawcze z fizyki	30	2,0	zaliczenie	O
Zajęcia wyrównawcze z matematyki	30	2,0	zaliczenie	O
Statystyczne metody opracowania pomiarów I	12	1,0	zaliczenie	O
Narzędzia obliczeniowe fizyki	60	5,0	zaliczenie	O
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie	O
Szkolenie BHK	4	-	zaliczenie	O
Wstęp do metod rachunkowych fizyki	75	7,0	egzamin	F

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Analiza matematyczna II MT	120	9,0	egzamin	O
Algebra z geometrią MT (cz. 2)	60	6,0	egzamin	O
Podstawy fizyki: Termodynamika MT	60	6,0	egzamin	O
I pracownia fizyczna MT (cz 1)	60	5,0	zaliczenie	O
Podstawy programowania - język C z elementami C++	60	5,0	zaliczenie	O
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie	O

Student musi zaliczyć swobodnie wybrany przedmiot z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, dający co najmniej 5 ECTS. GRUPA ZAJĘĆ FAKULTATYWNYCH- Projekt badawczy realizowany jest pod indywidualną opieką nauczyciela akademickiego, po zaakceptowaniu tematu przez kierownika studiów. Projekty badawcze mogą być realizowane w grupach dwuosobowych. Nie ma obowiązku realizacji projektu badawczego. Przed rozpoczęciem roku akademickiego kierownik studiów decyduje, które z zajęć z tej grupy zostaną uruchomione. Przed rozpoczęciem każdego roku akademickiego kierownik studiów decyduje, które z zajęć z tej grupy zostaną uruchomione w danym roku.

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Analiza matematyczna III MT	120	9,0	egzamin	O
Podstawy fizyki: Elektryczność i magnetyzm MT	90	7,0	egzamin	O
Elektronika - wykład	30	3,0	egzamin	O
Mechanika klasyczna MT	90	8,0	egzamin	O
Wykład humanistyczny	60	4,0	egzamin	O
Język Python	60	5,0	zaliczenie	F
Metody numeryczne	60	5,0	egzamin	F
Warsztaty AutoCAD	60	5,0	zaliczenie	F
Wstęp do metod rachunkowych fizyki	75	7,0	egzamin	F
Wykład monograficzny A	30	3,0	egzamin	F
Metody nowoczesnej spektroskopii molekularnej	30	3,0	egzamin	F
GRUPA A				O
GRUPA A - Student musi zdobyć minimum: 10 ECTS z przedmiotów w tej grupie, student może zaliczać więcej przedmiotów				
I Pracownia fizyczna MT (cz.2)	60	5,0	zaliczenie	F
Język angielski B2	30	1,0	zaliczenie	O
Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności	30	3,0	zaliczenie	F

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Matematyczne metody fizyki MT	90	7,0	egzamin	O
Podstawy fizyki: Optyka MT	60	5,0	egzamin	O
Mechanika kwantowa MT (cz. 1)	60	6,0	egzamin	O
Ochrona własności intelektualnej	4	1,0	zaliczenie	O
Wykład humanistyczny	60	4,0	egzamin	O
Absolwent na rynku pracy	30	3,0	zaliczenie	F
Język Fortran 90/95	60	5,0	zaliczenie	F
Materia przychodząca z kosmosu	15	2,0	egzamin	F
Rekonfigurowalne układy FPGA	60	6,0	egzamin	F
Szczególna teoria względności	30	3,0	egzamin	F
Warsztaty metod fizyki teoretycznej	30	3,0	zaliczenie	F
Wykład monograficzny B	30	3,0	egzamin	F
Wystąpienia publiczne	15	2,0	zaliczenie	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Wprowadzenie do teorii pola	45	5,0	egzamin	F
GRUPA A				O
GRUPA A - Student musi zdobyć minimum: 10 ECTS z przedmiotów w tej grupie, student może zaliczać więcej przedmiotów				
Elektronika - pracownia	60	5,0	zaliczenie	F
Numerical calculations using Mathematica	30	2,0	egzamin	F
Język angielski B2	30	1,0	zaliczenie	O
Elementy fizyki najprostszych cząsteczek	30	3,0	egzamin	F
Energia jądrowa: fakty i mity	30	3,0	egzamin	F
Fizyka a społeczeństwo	30	3,0	egzamin	F

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Praktyka	120	4,0	zaliczenie	O
II Pracownia fizyczna (cz. 1)	90	7,0	zaliczenie	O
Mechanika kwantowa MT (cz. 2)	60	6,0	egzamin	O
Analiza komputerowa obrazów mikroskopowych (warsztaty)	15	2,0	egzamin	F
Język Python	60	5,0	zaliczenie	F
Metody numeryczne	60	5,0	egzamin	F
Warsztaty AutoCAD	60	5,0	zaliczenie	F
Wykład monograficzny A	30	3,0	egzamin	F
Grupa B				O
GRUPA B- Student musi zdobyć minimum: 12 ECTS z przedmiotów w tej grupie, student może zaliczać więcej przedmiotów				
Podstawy fizyki jądrowej	45	4,0	egzamin	F
Podstawy fizyki materii skondensowanej	45	4,0	egzamin	F
Metody nowoczesnej spektroskopii molekularnej	30	3,0	egzamin	F
Financial instruments and pricing	60	6,0	egzamin	F
Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności	30	3,0	zaliczenie	F
Grupa C				O
GRUPA C- Student musi zdobyć minimum: 6 ECTS z przedmiotów w tej grupie, student może zaliczać więcej przedmiotów				
Elektrodynamika klasyczna MT	90	8,0	egzamin	F
Język angielski B2	30	1,0	zaliczenie	O

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Absolwent na rynku pracy	30	3,0	zaliczenie	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
Projekt badawczy	120	5,0	zaliczenie	F
Rekonfigurowalne układy FPGA	60	6,0	egzamin	F
Szczególna teoria względności	30	3,0	egzamin	F
Warsztaty metod fizyki teoretycznej	30	3,0	zaliczenie	F
Wykład monograficzny B	30	3,0	egzamin	F
Wystąpienia publiczne	15	2,0	zaliczenie	F
Wprowadzenie do teorii pola	45	5,0	egzamin	F
Zastosowanie nanotechnologii w przemyśle, biologii i medycynie	30	3,0	egzamin	F
Numerical calculations using Mathematica	30	2,0	egzamin	F
GRUPA A				O
GRUPA A - Student musi zdobyć minimum: 10 ECTS z przedmiotów w tej grupie, student może zaliczać więcej przedmiotów				
II Pracownia fizyczna (cz. 2)	90	7,0	zaliczenie	F
Elementy fizyki najprostszyc cząsteczek	30	3,0	egzamin	F
Grupa B				O
GRUPA B- Student musi zdobyć minimum: 12 ECTS z przedmiotów w tej grupie, student może zaliczać więcej przedmiotów				
Podstawy fizyki atomowej	45	4,0	egzamin	F
Podstawy fizyki cząstek elementarnych	45	4,0	egzamin	F
Podstawy astronomii i astrofizyki	45	4,0	egzamin	F
Energia jądrowa: fakty i mity	30	3,0	egzamin	F
Risk management	60	6,0	egzamin	F
Fizyka a społeczeństwo	30	3,0	egzamin	F
Język angielski B2	30	2,0	egzamin	O
Grupa C				O
GRUPA C- Student musi zdobyć minimum: 6 ECTS z przedmiotów w tej grupie, student może zaliczać więcej przedmiotów				
Fizyka statystyczna MT	60	6,0	egzamin	F

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy

Analiza matematyczna I MT
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 pierwszego 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.WFAIFIZS.110.5cb87a0e9ec0b.20</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka</p> <p>Kod USOS WFAIS.IF-M001.2</p>
--	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45, 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	rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej	FIZ_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej	FIZ_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zbadać przebieg zmienności funkcji jednej zmiennej	FIZ_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

K1	praktycznego zastosowania twierdzeń rachunku różniczkowego i całkowego podczas ćwiczeń przedmiotowych	FIZ_K1_K03	zaliczenie na ocenę
----	---	------------	---------------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
ćwiczenia	30	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	40	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do sprawdzianu	33	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wiadomości wstępne (podstawy, logika, zbiory liczbowe, działania mnogościowe na zbiorach, indukcja matematyczna)	K1
2.	Wiadomości wstępne c.d. (iloczyny kartezjańskie, relacje, funkcje i ich własności, zbiory przeliczalne i nieprzeliczalne i ich własności, podstawowe struktury matematyczne)	K1
3.	Liczby zespolone	K1
4.	Ciągi liczbowe (definicja granicy ciągu i jej własności, twierdzenie o trzech ciągach, twierdzenie o ciągu rosnącym i ograniczonym, tw. Bolzana - Weierstrassa,) oraz przestrzenie metryczne I	W1, K1
5.	Przestrzenie metryczne II oraz szeregi liczbowe (definicje, kryteria zbieżności szeregów liczbowych).	W1, K1
6.	Granice funkcji i ciągłość	W1, K1
7.	Ciągi i szeregi funkcyjne, szeregi potęgowe	W1, K1
8.	Pochodna i różniczkowalność oraz funkcje elementarne (cyklometryczne, hiperboliczne, area)	W1, K1
9.	Własności pochodnej, maksima i minima lokalne, pochodna, a przechodzenie do granicy ciągu funkcyjnego	W1, K1

10.	Druga pochodna i jej własności, wypukłość	W1, K1
11.	Wyższe pochodne, wielomiany i szeregi Taylora, funkcje analityczne w sensie rzeczywistym, klasyczny schemat badania funkcji	W1, U1, K1
12.	Całka nieoznaczona, podstawowe metody całkowania	W2, K1
13.	Całkowanie funkcji wymiernych	W2, K1
14.	Różne typy całek: całki trygonometryczne, podstawienia trygonometryczne, hiperboliczne, Eulera	W2, 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 pisemny	Pozytywny wynik egzaminu pisemnego
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na ćwiczeniach Wyniki sprawdzianów pisemnych Aktywność podczas zajęć

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak wymagań wstępnych uczestnictwo (obecność) na wykładzie: nieobowiązkowa uczestnictwo (obecność) na ćwiczeniach: obowiązkowa



Algebra z geometrią MT (cz. 1)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.110.5cd02ea3970ec.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS WFAIS.IF-M005.21

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 5.0
	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 twierdzenia z zakresu algebry liniowej, określone w opisie treści kursu.	FIZ_K1_W01	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować pojęcia i twierdzenia z zakresu określonego w opisie treści przedmiotu do rozwiązywania problemów z zakresu algebry liniowej.	FIZ_K1_U01	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	
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.	Wiadomości wstępne: 1. Zbiory i zdania 2. Relacje. Odwzorowania 3. Działania, grupa, ciało 4. Liczby zespolone 5. Grupy odwzorowań. Permutacje 6. Macierze 7. Wyznaczniki. Macierz odwrotna	W1, U1
2.	Przestrzenie wektorowe 1. Podstawowe pojęcia 2. Układy równań liniowych 3. Odwzorowania liniowe 4. Grupy operatorowe. Orientacja 5. Sumy proste przestrzeni i operatorów. Operatory rzutowe 6. Zagadnienie własne operatora liniowego	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

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



Podstawy fizyki: Mechanika MT
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.110.5cb42aaa561f5.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-D001.0
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 8.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45, ćwiczenia: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw mechaniki
C2	Zapoznanie studentów z metodami matematycznymi wykorzystywanymi do opisu podstaw mechaniki

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student posiada wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii, a także ich historycznego rozwoju i znaczenia dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	student posiada wiedzę z zakresu podstawowych działów fizyki umożliwiającą rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie, w tym zna podstawowe pojęcia i prawa z zakresu fizyki klasycznej - mechaniki	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz posiada podstawową zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03, FIZ_K1_U06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U2	uczyć się samodzielnie	FIZ_K1_U07, FIZ_K1_U08, FIZ_K1_U09	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej pracy oraz efektywnego organizowania swojej pracy	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
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 i realizować proces samokształcenia	FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K3	formułowania opinii dotyczących kwestii zawodowych oraz argumentowania na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów	FIZ_K1_K03, FIZ_K1_K04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
ćwiczenia	45	
przygotowanie do ćwiczeń	40	
uczestnictwo w egzaminie	4	
przygotowanie do egzaminu	40	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	15	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 219	ECTS 8.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Opis ruchu, prawa ruchu, siła, masa bezwładna, zasady dynamiki Newtona	W1, W2, U2, K1
2.	Prawo grawitacji Newtona, natężenie i potencjał pola grawitacyjnego, ruch w polu sił centralnych - prawa Keplera	W1, W2, U2, K1
3.	Praca, energia kinetyczna, siły zachowawcze i energia potencjalna, prawo zachowania energii	W1, W2, U2, K1
4.	Druga zasada dynamiki Newtona dla układu ciał, prawo zachowania pędu	W1, W2, U2, K1
5.	Ruch obrotowy, moment siły, moment pędu, prawo zachowania momentu pędu, energia w ruchu obrotowym, moment bezwładności	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3
6.	Ruch harmoniczny, oscylator harmoniczny tłumiony i wymuszony, rezonans	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3
7.	Ruch w układach inercjalnych i nieinercjalnych, względność ruchu	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3
8.	Pomiar prędkości światła, relatywistyczna zasada względności, transformacja Lorentza, kontrakcja długości Lorentza-Fitzgeralda, dylatacja czasu	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3
9.	Niezmienniki relatywistyczne, dynamika relatywistyczna, pęd i siła, energia kinetyczna, równoważność masy i energii, relatywistyczne równanie ruchu	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	ocena co najmniej 3
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	ocena co najmniej 3



Podstawy fizyki: Budowa materii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.110.5cb87a0db8048.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-D002.0
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem tego wykładu jest przekazanie słuchaczom ogólnej wiedzy dotyczącej współczesnych poglądów na temat budowy materii we wszystkich skalach wielkości od mikro- do makro-świata.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe oddziaływania fizyczne odpowiedzialne za tworzenie struktury materii.	FIZ_K1_W02	egzamin pisemny, zaliczenie

W2	tło historycznego rozwoju poglądów na budowę mikro- i makro-świata prezentowanych w oparciu o sylwetki twórców najważniejszych teorii, modeli i pojęć.	FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W08	egzamin pisemny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	powiązać najważniejsze zjawiska fizyczne otaczającego nas świata z elementami budowy materii w różnych skalach wielkości.	FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03	egzamin pisemny, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnego rozwiązywania postawionych mu problemów.	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02	egzamin pisemny, zaliczenie
K2	student jest świadom konieczności kontynuacji badań w fizyce, w szczególności ich wpływu na rozwój cywilizacji.	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02	egzamin pisemny, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do sprawdzianu	8	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Makro- i mikro-świat i jego jedność, skale, rozmiary, szacowania.</p> <p>Oddziaływania i ich porównanie.</p> <p>Układy związane, energia wiązania (jednostki, eV).</p> <p>Deficyt masy (elementy szczególnej teorii względności).</p>	W1, W2, U1, K2
2.	<p>Od Arystotelesa do Newtona – rozwój poznania materii.</p> <p>Fizyka klasyczna w drugiej połowie XIX w.</p> <p>Fale elektromagnetyczne i ich przegląd, światło - fala czy korpuskuła.</p> <p>Promieniowanie ciała doskonale czarnego</p> <p>Oddziaływanie światła z materią – efekt fotoelektryczny.</p> <p>Hipoteza kwantowa Plancka.</p> <p>Wyjaśnienie efektu fotoelektrycznego przez Einsteina.</p> <p>Fotony, masa i pęd fotonu.</p> <p>Efekt Comptona.</p>	W1, W2, U1, K2
3.	<p>Hipoteza fal materii de Broglie’a.</p> <p>Dualizm korpuskularno-falowy materii.</p> <p>Zasada nieoznaczoności Heisenberga.</p> <p>Rozwój atomowej koncepcji budowy materii.</p> <p>Rozmiary atomów.</p> <p>Widma atomowe –analiza spektralna.</p> <p>Odkrycie elektronu – jego ładunek, masa, rozmiary.</p> <p>Statyczny model atomu Thomsona.</p> <p>Eksperyment Rutherforda – odkrycie jądra atomowego</p> <p>Rozmiary jądra atomowego</p> <p>Koncepcja planetarnego modelu budowy atomu Rutherforda.</p> <p>Atom według koncepcji Nielsa Bohra – postulaty Bohra.</p>	W1, W2, U1, K2

4.	<p>Mechanika kwantowa i jej twórcy.</p> <p>Przykłady rozwiązań problemów w ramach mechaniki kwantowej (oscylator harmoniczny, atom wodoru).</p> <p>Funkcje falowe, liczby kwantowe, interpretacja, degeneracja stanów energetycznych.</p> <p>Moment pędu w mechanice kwantowej, kwantowanie przestrzenne.</p> <p>Moment magnetyczny.</p> <p>Spin, magnetyczny moment spinowy, doświadczenie Sterna-Gerlacha.</p> <p>Relatywistyczna mechanika kwantowa Diraca.</p> <p>Zakaz Pauliego.</p> <p>Doświadczenie Lamba-Retherforda, przesunięcie Lamba, powstanie kwantowej elektrodynamiki (QED).</p> <p>Testowanie QED w bardzo silnych polach jonów $U+91$.</p>	W1, W2, U1, K1, K2
5.	<p>Promieniowanie jądrowe.</p> <p>Prace Becquerela oraz Marii i Piotra Curie.</p> <p>Poznanie istoty promieniowania α (doświadczenie Rutherforda).</p> <p>Aktywność i okres półrozpadu pierwiastków promieniotwórczych.</p> <p>Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią, dawki promieniowania.</p> <p>Poznanie struktury jądra atomowego – pierwsza reakcja jądrowa, odkrycie protonu i neutronu, izotopy.</p> <p>Deficyt masy – energia wiązania jąder atomowych jako funkcja liczby masowej.</p>	W1, W2, U1, K1, K2
6.	<p>Oddziaływanie między nukleonami – teoria Yukawy (mezony π).</p> <p>Rozkład ładunku elektrycznego w nukleonach.</p> <p>Spin i moment magnetyczny nukleonów.</p> <p>Oddziaływanie nadsubtelne – linia 21 cm wodoru.</p> <p>Modele budowy jądra atomowego (kropłowy i powłokowy).</p> <p>Reakcje jądrowe (energetyka jądrowa, kontrolowana synteza termojądrowa).</p> <p>Reakcje jądrowe - synteza termojądrowa a ewolucja gwiazd.</p> <p>Akseleratory – produkcja najcięższych pierwiastków.</p> <p>Antymateria.</p> <p>Struktura cząstek silnie oddziałujących – kwarki.</p> <p>Model standardowy budowy materii.</p>	W1, W2, U1, K1, K2

7.	<p>Materia skondensowana – ciała stałe, nowe materiały.</p> <p>Przewodnictwo elektryczne (przewodniki, półprzewodniki, izolatory).</p> <p>Rozkład Fermiego, struktura pasmowa poziomów energetycznych w ciele stałym.</p> <p>Zastosowania półprzewodników.</p> <p>Nadprzewodnictwo.</p> <p>Nanotechnologia.</p>	W1, W2, U1, K1, K2
8.	<p>Makro-świat.</p> <p>Ziemia – Układ Słoneczny.</p> <p>Spojrzenie ku większym odległościom - największe teleskopy.</p> <p>Pomiary odległości we wszechświecie (paralaksa, cefeidy).</p> <p>Rozmiary Drogi Mlecznej – program Harlowa Shapleya.</p> <p>Inne galaktyki i ich różnorodność – obserwacje Hubble’a.</p> <p>Układy galaktyk.</p> <p>Wszechświat w największej skali, zasada kosmologiczna.</p> <p>Ogniskowanie grawitacyjne (soczewki grawitacyjne).</p> <p>Kwazary – galaktyki na krańcach wszechświata.</p>	W1, W2, U1, K1, K2
9.	<p>Ogólna teoria względności – nowe spojrzenie na grawitację.</p> <p>Wszechświat stacjonarny czy dynamiczny – równania Friedmana.</p> <p>Scenariusze ewolucji wszechświata, krytyczna gęstość materii we wszechświecie.</p> <p>Obserwacyjne dowody ekspansji wszechświata – obserwacje Hubble’a.</p> <p>Równanie Hubble’a i jego konsekwencje.</p> <p>Hipoteza Wielkiego Wybuchu – prace Lemaitre’a i Gamowa.</p> <p>Promieniowanie reliktove i jego rozkłady przestrzenne.</p> <p>Standardowy Model Kosmologiczny.</p> <p>Unifikacja oddziaływań.</p>	W1, W2, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie oceny pozytywnej (przynajmniej 35 punktów na 60)
ćwiczenia	zaliczenie	Obecność na zajęciach, dwa kolokwia ocenione pozytywnie

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs "Budowa Materii" bazuje na wiadomościach uzyskanych przez studentów na poziomie szkoły średniej (matura).



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Zajęcia wyrównawcze z fizyki Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.110.5cb42aa4e9bd4.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-ZW_F01
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	po zakończeniu kursu, student posiada wiedzę na poziomie rozszerzonego egzaminu maturalnego z zakresu mechaniki, z wykorzystaniem elementów matematyki w fizyce, z uwzględnieniem znajomości wszelkich wymaganych reprezentacji (rysunkowych, tekstowych; wykresów, wzorów) oraz przechodzenia pomiędzy nimi.	FIZ_K1_W02	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	po zakończeniu kursu, student potrafi rozwiązywać zadania testowe i otwarte na poziomie rozszerzonego egzaminu maturalnego z zakresu mechaniki, z wykorzystaniem elementów matematyki w fizyce, a także z uwzględnieniem wszelkich wymaganych reprezentacji (rysunkowych, tekstowych; wykresów, wzorów) oraz przechodzenia pomiędzy nimi.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	po zakończeniu kursu student jest gotów do współpracy z innymi studentami przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych metodą pracy w grupie i instrukcji rówieśniczej (Peer Instruction). Student jest gotów uczyć się samodzielnie.	FIZ_K1_K02	obserwacja współpracy w grupie - ocena kształtująca

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Blok 1: Podstawowe wielkości fizyczne w kinematyce. Rachunek wektorowy i jego zastosowanie w fizyce. Ruch względny.	W1, U1, K1
2.	Blok 2: Zależność funkcyjna wielkości fizycznych.	W1, U1, K1
3.	Blok 3: Zasady dynamiki Newtona. Siły.	W1, U1, K1
4.	Blok 4: Dynamika ruchu postępowego. Równia, wielokrażki, układy ciał.	W1, U1, K1

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, obserwacja współpracy w grupie - ocena kształtująca	Kolokwium zaliczeniowe, po uzyskaniu wyniku przynajmniej 50% (do którego wg. stosownego algorytmu: 1) doliczane są punkty za zadania dodatkowe oraz 2) odejmowane są punkty za ponadharmonogramowe nieobecności)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych



Zajęcia wyrównawcze z matematyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.110.5cac67be405a4.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-ZW_M01
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	opanowanie matematyki na poziomie szkoły średniej, co stanowi podstawę uczestnictwa w kolejnych kursach	FIZ_K1_W01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

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

ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
rozwiązywanie zadań	10	
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.	* liczby rzeczywiste, wektory - podstawowe działania, * równania i nierówności, *trygonometria z elementami planimetrii i stereometrii, * funkcje, * rachunek różniczkowy, * ciągi, * geometria analityczna, * kombinatoryka i prawdopodobieństwo	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań

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



Statystyczne metody opracowania pomiarów I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.110.5cd02ea3c5136.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0542Statystyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-M004.0
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 6, ćwiczenia: 6	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładu jest zaznajomienie studentów z elementami teorii prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej z zastosowaniem do planowania pomiarów i analizy danych w studenckich pracowniach fizycznych. Wykład służy również jako wprowadzenie do bardziej zaawansowanych metod statystycznych wykładanych w ramach kursów: "Statystyczne metody opracowania pomiarów II" oraz "Statystyka medyczna".
C2	Celem ćwiczeń jest: (1) praktyczne zaznajomienie studentów z elementami statystycznej analizy niepewności pomiarowych i podstaw prezentacji wyników, (2) wprowadzenie do podstaw planowania pomiarów z uwzględnieniem oceny niepewności i błędów wnoszonych przez metodę pomiarową, przyrządy i aparaturę pomiarową oraz opis teoretyczny badanego zjawiska, a także (3) wprowadzenie do komputerowych metod opracowania i prezentacji wyników (w tym opracowanie danych z wykorzystaniem programu OriginPro).

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	znajomość metod analizy danych pomiarowych, szacowania i obliczania niepewności pomiarowych oraz porównywania uzyskanych wyników	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W06, FIZ_K1_W08	zaliczenie na ocenę
W2	znajomość sposobu prezentacji wyników eksperymentu w postaci pisemnego sprawozdania/raportu	FIZ_K1_W06, FIZ_K1_W09	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosowanie podstawowych metod analizy danych, ocena niepewności pomiarowych oraz prezentacja wyników eksperymentu w postaci pisemnego sprawozdania/raportu	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U05, FIZ_K1_U06, FIZ_K1_U07, FIZ_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U2	planowanie prostych eksperymentów i pomiarów z uwzględnieniem niepewności i błędów wnoszonych przez metodę pomiarową, przyrządy i aparaturę pomiarową oraz przez opis teoretyczny badanego zjawiska	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U05, FIZ_K1_U06, FIZ_K1_U07, FIZ_K1_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi pracować w grupie	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K03, FIZ_K1_K04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	6	
ćwiczenia	6	
przygotowanie do zajęć	3	
przygotowanie raportu	3	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	2	
zapoznanie się z e-podręcznikiem	1	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	3	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	3	
konsultacje	1	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 12	ECTS 0.4
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Główne zagadnienia kursu to: (1) elementy teorii prawdopodobieństwa (definicje podstawowych pojęć, własności prawdopodobieństwa, ilościowy opis zmiennych losowych: dystrybuanta, rozkład prawdopodobieństwa, funkcja gęstości prawdopodobieństwa, funkcje zmiennych losowych, charakterystyki opisowe rozkładu prawdopodobieństwa: wartość oczekiwana, wariancja), (2) podstawowe pojęcia teorii estymacji (populacja generalna, próba, statystyka, estymator, estymacja punktowa, estymacja przedziałowa, estymator zgodny, estymator spełniający mocne prawo wielkich liczb, estymator nieobciążony, estymator asymptotycznie nieobciążony), (3) rozkład normalny i jego własności, (4) intuicyjne sformułowanie centralnego twierdzenia granicznego, (5) podstawy rachunku niepewności pomiarowych (pomiar bezpośredni, pomiar pośredni, niepewność pomiaru (typu A i typu B, błędy grube), rozkład wyników pomiarów obciążonych niepewnościami przypadkowymi (niepewnościami typu A), estymator wartości oczekiwanej, estymator odchylenia standardowego, zapis wyników pomiarów, pomiary pośrednie i propagacja niepewności pomiarowych), (6) dopasowanie metodą najmniejszych kwadratów, regresja liniowa (7) wprowadzenie do planowania pomiarów oraz komputerowych metod opracowania i prezentacji wyników.	W1, W2, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	obecność na wykładach
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na ćwiczeniach i aktywne w nich uczestnictwo, pisemny raport z analizy danych dla kilku typowych eksperymentów wykonywanych w Pierwszej Pracowni Fizycznej (na danych generowane metodą Monte Carlo).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Elementarne wiadomości z analizy matematycznej (różniczkowanie i całkowanie funkcji).



Narzędzia obliczeniowe fizyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.110.5cb097408924f.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0611Obsługa i użytkowanie komputerów
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS WFAIS.IF-S002

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 45	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna podstawowe metody rachunkowe z zakresu analizy i algebry w zastosowaniu do obszaru nauk fizycznych.	FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W2	student posiada wiedzę z zakresu podstaw metod obliczeniowych oraz oprogramowania użytkowego pozwalającą na ich stosowanie w fizyce.	FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	zastosować formalizm matematyczny do prostych zagadnień różnych działów fizyki oraz posiada umiejętność abstrakcyjnego podejścia do problemów fizycznych w sformalizowanym języku matematycznym. Student posiada umiejętność stosowania metod obliczeniowych oraz oprogramowania użytkowego w fizyce.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03, FIZ_K1_U06	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do samodzielnego wyboru właściwego narzędzia obliczeniowego w celu rozwiązania zadanego problemu.	FIZ_K1_K01	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	45	
przygotowanie projektu	20	
przygotowanie do zajęć	30	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
poprawa projektu	5	
testowanie	5	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
rozwiązywanie zadań	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe wiadomości o programie Mathematica(R)	W1, W2, U1, K1
2.	Zastosowanie programu Mathematica(R) w zagadnieniach analizy matematycznej	W1, W2, U1, K1
3.	Zastosowanie programu Mathematica(R) w zagadnieniach algebry liniowej	W1, W2, U1, K1
4.	Rozwiązywanie równań różniczkowych przy pomocy programu Mathematica(R)	W1, W2, U1, K1

5.	Modelowanie prostych układów fizycznych w oparciu o formalizm Lagrange'a przy pomocy programu Mathematica(R)	W1, W2, U1, K1
6.	Programowanie w języku Wolfram	W1, W2, U1, K1
7.	Wprowadzenie do innych narzędzi służących do obliczeń i prezentacji uzyskanych wyników: Maxima, Octave, Gnuplot i LaTeX	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	Obecność na wykładach jest obowiązkowa. Zaplanowano tylko OSIEM wykładów, dlatego można mieć co najwyżej dwie nieusprawiedliwione nieobecności. Po zakończeniu wykładów na ćwiczeniach odbędzie się sprawdzian z podstawowych wiadomości podanych na wykładzie. Warunkiem uzyskania zaliczenia z wykładu jest pozytywna ocena z tego sprawdzianu oraz odpowiednia liczba obecności.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa. Można mieć co najwyżej dwie nieusprawiedliwione nieobecności, jeśli prowadzący ćwiczenia nie zdecyduje inaczej. W zależności od decyzji prowadzącego ćwiczenia, na zajęciach mogą odbywać się sprawdziany z problemów omawianych na ćwiczeniach. Mogą być także wymagane i oceniane rozwiązania zadań domowych. Dodatkowym warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń jest przygotowanie prostego projektu (zwykle w postaci notatnika programu Mathematica®) oraz krótkiej dokumentacji tego projektu przy pomocy LaTeXa. Zasadnicza część projektu ma być przygotowana w czasie ćwiczeń. Przy wystawieniu oceny końcowej z przedmiotu brane będą pod uwagę: ocena ze sprawdzianu z wykładu, oceny uzyskane na ćwiczeniach oraz ocena z projektu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowe wiadomości z matematyki na poziomie matury. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Wstęp do metod rachunkowych fizyki
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 pierwszego 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.150.5cd3f60db2ad5.20</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka</p> <p>Kod USOS WFAIS.IF-S001</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45, ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 7.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Powtórzenie i wzbogacenie wiadomości z algebry i analizy matematycznej jako metod rachunkowych (bez ścisłego formalizmu); Zapewnienie praktycznej umiejętności posługiwania się narzędziami matematycznymi jako językiem do opisu prostych zagadnień fizyki; Przygotowanie bazy do samodzielnego rozwiązywania problemów na ćwiczeniach rachunkowych do zajęć kursowych dla I roku w obszarze nauk przyrodniczych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe pojęcia matematyki jako narzędzia do opisu problemów fizycznych - definicje i działania na obiektach takich jak wektory, liczby zespolone, macierze; operacje różniczkowania i całkowania; podstawy logiki matematycznej, definicje i transformacje układów współrzędnych.	FIZ_K1_W01	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	analizować prawdziwość zdań logicznych; przeprowadzać operacje w zakresie rachunku wektorowego, różniczkowania, całkowania, algebry liczb zespolonych oraz rachunku macierzowego.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U05	egzamin pisemny, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej analizy problemów fizyki na gruncie modeli matematycznych.	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K03	egzamin pisemny, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
ćwiczenia	30	
rozwiązywanie zadań problemowych	90	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 195	ECTS 7.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe pojęcia logiki matematycznej (rachunek zdań, rachunek kwantyfikatorów).	W1, U1, K1
2.	Elementy algebry wektorów (działania na wektorach)	W1, U1, K1
3.	Definicje i transformacje układów współrzędnych	W1, U1, K1
4.	Podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego (pochodna funkcji, pochodna cząstkowa, ekstrema funkcji); szereg Taylora i jego zastosowanie	W1, U1, K1
5.	Pojęcie całki, metody obliczania całek nieoznaczonych	W1, U1, K1
6.	Proste równania różniczkowe i ich rozwiązywanie	W1, U1, K1
7.	Pojęcie i podstawowe operacje na liczbach zespolonych	W1, U1, K1

8.	Macierze i ich wyznaczniki (rozwiązywanie układów równań liniowych)	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Wymaganym warunkiem zaliczenia kursu jest pozytywne zaliczenie testu końcowego z zakresu całego materiału, a warunkiem dopuszczenia do testu jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych. Test jest przeprowadzany w sesji egzaminacyjnej; ma on formę testu pojedynczego wyboru (jedna z czterech odpowiedzi jest prawdziwa), obejmuje 16 pytań. Punktacja: +1 punkt za każdą poprawnie wskazaną odpowiedź, 0 punktów za brak odpowiedzi, -1 punkt za odpowiedź błędną. Zaliczenie jest udzielane przy uzyskaniu co najmniej 7 punktów. Ostateczna ocena za kurs uwzględnia końcową ocenę z ćwiczeń rachunkowych.
ćwiczenia	zaliczenie	Odpowiednia ocena aktywności na zajęciach, polegająca na przygotowaniu analizy zadawanych problemów i dyskusji ich rozwiązań podczas zajęć. Możliwa forma kontrolna, polegająca na pisemnych sprawdzianach przygotowania do zajęć.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak; Kurs stowarzyszony (poprzedzający ćwiczenia rachunkowe): Zajęcia Wyrównawcze z Matematyki

Analiza matematyczna II MT
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 pierwszego 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.WFAIFIZS.120.5cb87a109304f.20</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka</p> <p>Kod USOS WFAIS.IF-M002.2</p>
--	---

Okres Semestr 2	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60, ćwiczenia: 60</p>	Liczba punktów ECTS 9.0
---------------------------	--	-----------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych	FIZ_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych	FIZ_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyznaczać ekstrema i ekstrema warunkowe funkcji wielu zmiennych	FIZ_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

U2	obliczać całki wielokrotne, krzywoliniowe i powierzchniowe	FIZ_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	praktycznego wykorzystywania poznanych twierdzeń podczas rozwiązywania zadań na ćwiczeniach	FIZ_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	60	
ćwiczenia	60	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do sprawdzianu	40	
przygotowanie do egzaminu	40	
przygotowanie do ćwiczeń	68	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 270	ECTS 9.0
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.	Całka Riemanna (Podziały, Suma dolna Darboux, Suma górna Darboux, Całka górna, Całka dolna, Całka Riemanna i ich własności, przykłady)	K1
2.	Całka oznaczona i niewłaściwa. Podstawowe twierdzenie rachunku różniczkowego (Kryteria całkowalności w sensie Riemanna, przykłady, związek całki oznaczonej z całką nieoznaczoną, całka niewłaściwa pierwszego rodzaju, przykłady)	K1
3.	Zastosowania całki Riemanna (Całki niewłaściwe c.d., obliczanie pól, krzywe i prostowalność, obliczanie długości krzywych, obliczanie objętości brył obrotowych)	K1
4.	Pola powierzchni obrotowych, funkcje specjalne, wymiar zbioru, kształty i zbiory na płaszczyźnie i w przestrzeni trójwymiarowej, parametryzacja, krzywe, powierzchnie	K1
5.	Klasyfikacja i parametryzacja kwadryk na płaszczyźnie i w przestrzeni	W1, K1
6.	Topologia i geometria zbiorów w \mathbb{R}^n (Dziedziny funkcji i odwzorowań, odległości między punktami, prostymi i płaszczyznami, zbiory domknięte i otwarte)	W1, K1

7.	Ciągłość (Ciągłość funkcji, granice, granice dole i górne, granice iterowane, przykłady)	W1, K1
8.	Pochodne cząstkowe (Pochodne cząstkowe, przykłady, gradient, jacobian, własności, pochodne kierunkowe, związki z ciągłością, reguła łańcuchowa)	W1, K1
9.	Różniczkowalność (różniczka G^a teaux, różniczka Fr' {e}cheta, klasa \mathcal{C}^1), przykłady)	W1, K1
10.	Różniczka (przestrzeń styczna, pola wektorowe, przestrzenie dualne, różniczka, formy różniczkowe)	W1, K1
11.	Pochodne cząstkowe wyższych rzędów (pochodne cząstkowe rzędu 2\$, macierz Hessego, twierdzenie o równości pochodnych „mieszanych” drugiego rzędu, klasy \mathcal{C}^2 i \mathcal{D}^2 , pochodne cząstkowe wyższych rzędów)	W1, K1
12.	Określoność macierzy i kryterium Sylwestera	U1, K1
13.	Ekstrema lokalne - warunki konieczne i dostateczne	W1, U1, K1
14.	Ekstrema warunkowe - metoda parametryzacji i metoda mnożników Lagrange'a	W1, U1, K1
15.	Funkcje uwikłane	W1, U1, K1
16.	Teoria miary -podstawy	K1
17.	Miara Lebesgue'a	K1
18.	Twierdzenia o przechodzeniu do granicy pod znakiem całki	W2, K1
19.	Klasy Lebesgue'a, całki versus całki iterowane, twierdzenie Fubiniiego, twierdzenie Tonellego, dyfeomorfizmy, podstawowe zmiany zmiennych	U2, K1
20.	Egzotyczne zmiany zmiennych	K1
21.	Całki krzywoliniowe i powierzchniowe pierwszego rodzaju, wzór na pole i kopole	W2, U2, K1
22.	Całki krzywoliniowe zorientowane (drugiego rodzaju), twierdzenie Greena. pola potencjalne	W2, U2, K1
23.	Całki powierzchniowe drugiego rodzaju, pola bezźródłowe i bezwirowe, twierdzenie Gaussa-Ostrogradskiego, twierdzenie Kelvina-Stokesa.	W2, U2, K1
24.	Elementy analizy wektorowej	W1, K1
25.	Rachunek form różniczkowych, iloczyn zewnętrzny, operator d, lemat Poincarego, ogólne twierdzenie Stokesa	W1, U2, 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 pisemny	Pozytywny wynik egzaminu pisemnego
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na zajęciach Pozytywny wynik sprawdzianów Aktywność na zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Analiza Matematyczna I Uczestnictwo (obecność) na wykładzie: nieobowiązkowe Uczestnictwo (obecność) na ćwiczeniach: obowiązkowe



Algebra z geometrią MT (cz. 2)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.120.5cd02ea443129.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS WFAIS.IF-M005.22

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 twierdzenia z zakresu algebry liniowej, określone w opisie treści przedmiotu	FIZ_K1_W01	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować pojęcia i twierdzenia z zakresu określonego w opisie treści przedmiotu do rozwiązywania problemów z zakresu algebry liniowej.	FIZ_K1_U01	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.	Przestrzenie wektorowe z iloczynem skalarnym 1. Iloczyny skalarne 2. Przestrzenie ortogonalne i hermitowskie 3. Odwzorowania liniowe przestrzeni z iloczynem skalarnym 4. Operatory normalne w przestrzeni unitarnej i euklidesowej	W1, U1
2.	Algebra tensorowa: 1. Iloczyn tensorowy 2. Tensory: 3. Tensory symetryczne i antysymetryczne	W1, U1
3.	Geometria przestrzeni afinicznych: 1. Przestrzenie afiniczne 2. Przestrzeń afiniczna euklidesowa 3. Odwzorowania afiniczne	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony kurs Algebra z geometrią MT cz. 1



Podstawy fizyki: Termodynamika MT
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.120.5cb42aabf0dfd.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-D005.2_07
Obligatoryjność obowiązkowy	

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	student posiada przewidzianą w programie wiedzę z zakresu termodynamiki klasycznej oraz podstaw fizyki statystycznej, a w szczególności posiada umiejętność opisu matematycznego zjawisk i procesów termodynamicznych.	FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	absolwent potrafi wyjaśnić przebieg zjawisk w oparciu o prawa fizyki.	FIZ_K1_U03	egzamin pisemny, 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 ćwiczeń	30	
przygotowanie do sprawdzianu	8	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
przygotowanie do egzaminu	16	
konsultacje	2	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 178	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.	Pojęcia podstawowe w termodynamice. 1. Przedmiot badań. 2. Klasyfikacja układów termodynamicznych. 3. Równowaga termodynamiczna. 4. Parametry termodynamiczne, funkcje stanu. 5. Liczność materii. 6. Ciśnienie. 7. Zerowa zasada termodynamiki. 8. Temperatura, skale temperatur. 9. Procesy kwazistatyczne.	W1, U1

2.	<p>Równanie stanu.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definicja równania stanu. 2. Równanie stanu gazu doskonałego. 3. Równanie stanu gazów rzeczywistych <ul style="list-style-type: none"> - rozwinięcie wirialne - równanie van der Waalsa - izotermy - parametry krytyczne - przejście fazowe ciec-z-gaz - hipoteza odpowiadających stanów. 4. Równanie stanu ciał stałych i cieczy. 5. Rozszerzalność termiczna. 6. Równania stanu dielektryków i paramagnetyków. 	W1, U1
3.	<p>Praca i ciepło. I zasada termodynamiki.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Formy różniczkowe w termodynamice. 2. Pierwsza zasada termodynamiki. 3. Energia wewnętrzna, praca makroskopowa, ciepło. 4. Entalpia. 5. Pojemność cieplna i ciepło właściwe. 6. Pojemności cieplne przy stałej objętości i stałym ciśnieniu, związek pomiędzy pojemnościami cieplnymi, równanie Mayera. 7. Klasyczna teoria ciepła właściwego, zasada ekwipartycji energii. 8. Ciepło właściwe gazu doskonałego. 9. Ciepło właściwe ciał stałych. 	W1, U1
4.	<p>Procesy izoparametryczne.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Proces izochoryczny. 2. Proces izobaryczny. 3. Proces adiabatyczny. 4. Proces politropowy. 5. Równania adiabaty i politropy dla gazu doskonałego. 	W1, U1
5.	<p>Entropia. Druga zasada termodynamiki.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Entropia gazu doskonałego. 2. Przedstawienie procesów na płaszczyźnie T-S. 3. Sformułowania drugiej zasady termodynamiki. 4. Obliczanie zmian entropii. 5. Nieodwracalne rozprężanie się gazu doskonałego. 6. Samorzutny przepływ ciepła. 7. Paradoksy i kontrowersje związane z II zasadą termodynamiki <ul style="list-style-type: none"> - cieplna śmierć Wszechświata - fluktuacje gęstości - demon Maxwella - zapadka brownowska. 	W1, U1
6.	<p>Procesy cykliczne. Maszyny ciepłone.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Praca i ciepło w procesach cyklicznych. 2. Cykl Carnota. 3. Pierwsze twierdzenie Carnota. 4. Nierówność Clausiusa. 5. Drugie twierdzenie Carnota. 6. Sprawność maszyn ciepłonych. 7. Obiegi porównawcze (idealne) <ul style="list-style-type: none"> - cykl Otto, silnik spalinowy z zapłonem iskrowym - cykl Diesla, silnik wysokoprężny - cykl Stirlinga, schemat działania silnika Stirlinga - cykl Braytona, turbina gazowa i silnik odrzutowy - cykl Rankine'a, maszyna parowa. 	W1, U1

7.	<p>Związki i tożsamości termodynamiczne. Potencjały termodynamiczne.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Związek pomiędzy równaniem stanu i energią wewnętrzną (równanie kalorymetryczne). 2. Związek pomiędzy pojemnościami cieplnymi przy stałej objętości i stałym ciśnieniu. 3. Zmiana temperatury w procesie adiabatycznym. 4. Adiabatyczny współczynnik ściśliwości. 5. Związek pomiędzy równaniem stanu i entalpią. 6. Energia swobodna. 7. Funkcja Gibbsa. 8. Tożsamości termodynamiczne. 9. Tożsamości Maxwella. 10. Warunki równowagi termodynamicznej. 11. Układy otwarte - potencjał chemiczny. 	W1, U1
8.	<p>Trzecia zasada termodynamiki. Metody otrzymywania niskich temperatur.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trzecia zasada termodynamiki. 2. Wnioski z trzeciej zasady termodynamiki. 3. Metody otrzymywania niskich temperatur. 4. Zjawisko Joule'a - Thomsona. 5. Efekt Joule'a - Thomsona w gazie van der Waalsa. 6. Całkowy efekt Joule'a - Thomsona. 7. Chłodzenie magnetyczne (efekt magnetokaloryczny). 	W1, U1
9.	<p>Ciecze.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Struktura cieczy 2. Napięcie powierzchniowe. 3. Ciśnienie pod zakrzywioną powierzchnią. 3. Właskowatość (zjawiska kapilarne) 4. Ciśnienie pary nasyconej w pobliżu zakrzywionej powierzchni. 	W1, U1
10.	<p>Układy o zmiennej liczbie cząstek.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Równanie Eulera. 2. Równanie Gibbsa-Duhema 3. Potencjał chemiczny gazu doskonałego. 	W1, U1
11.	<p>Przejścia fazowe.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przejścia fazowe pierwszego rodzaju. 2. Przejścia fazowe drugiego rodzaju (ciągłe). 3. Klasyfikacja przejść fazowych Ehrenfesta. 4. Współistnienie faz. 5. Wzór Clapeyrona-Clausiusa. 6. Wzory Ehrenfesta. 7. Reguła faz Gibbsa. 8. Wykresy fazowe. 9. Przejście fazowe ciecz-gaz. 10. Stany metatrwałe. 11. Równowaga ciecz-para w układach dwuskładnikowych. 12. Równowaga ciecz-ciało stałe w układach dwuskładnikowych (eutektyk prosty). 	W1, U1

12.	<p>Elementy fizyki statystycznej.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mikrostany i makrostany. 2. Układ izolowany - rozkład mikrokanoniczny. 3. Statystyczna definicja entropii. 4. Prawo wzrostu entropii w układach izolowanych. 5. Termodynamiczna definicja temperatury. 6. Rozkład kanoniczny. 7. Wielkości termodynamiczne. 8. Klasyczny opis gazu doskonałego <ul style="list-style-type: none"> - rozkład Maxwella - ciśnienie - termodynamika gazu doskonałego - gaz doskonały w polu sił zewnętrznych - wzór barometryczny. 9. Układ otwarty - rozkład wielki kanoniczny. 10. Statystyki kwantowe. 11. Fermiony - statystyka Fermiego-Diraca. 12. Bozony - statystyka Bosego-Einsteina. 13. Gaz fotonowy - prawo promieniowania Plancka. 14. Promieniowanie ciała doskonale czarnego. 15. Promieniowanie mikrofalowe tła. 16. Ruchy Browna. 	W1, U1
13.	<p>Procesy transportu.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zjawiska transporu. 2. Równanie przewodnictwa cieplnego zależne od czasu. 3. Procesy transportu w gazach. 4. Ogólne równanie transportu. 5. Przewodnictwo ciepłe - prawo Fouriera. 6. Lepkość gazu - prawo Newtona. 7. Samodyfuzja - prawo Ficka. 8. Związki pomiędzy współczynnikami równań transportu. 	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń oraz egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw mechaniki oraz rachunku różniczkowego i całkowego.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

I pracownia fizyczna MT (cz 1)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.120.5cd02ea4616ed.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego 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-D006.21

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem zajęć laboratoryjnych jest nabycie przez studenta umiejętności planowania i prowadzenia prostych eksperymentów. Student kształci sprawność eksperymentalną, uczy się prowadzenia obserwacji przebiegu eksperymentu, zaznajamia się z podstawowymi metodami pomiarowymi oraz zdobywa umiejętności oceny błędów pomiarowych. Wykonywane doświadczenia uczą samodzielnego rozwiązywania problemów i umiejętnego organizowania czasu pracy, wyciągania wniosków z uzyskanych danych pomiarowych i formułowania ich w postaci pisemnych sprawozdań. Pracownia trwa dwa semestry, wykonywane jest 12 ćwiczeń na semestr z różnych działów fizyki: mechaniki, ciepła, optyki, elektryczności. Ćwiczenia dla studentów przydzielane są z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem. W pierwszym semestrze student ma możliwość wykonywania ćwiczeń, które są wymienione w polu "Treści programowe". Szczegółowe informacje dot. regulaminu I Pracowni Fizycznej, zasad BHP oraz informacje organizacyjne umieszczone są na stronie www pracowni http://www.1pf.if.uj.edu.pl/ .
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy wybranych działów współczesnej fizyki doświadczalnej	FIZ_K1_W04	raport
W2	metody dokonywania pomiarów wybranych wielkości fizycznych	FIZ_K1_W05	raport
W3	zasady planowania i przeprowadzania eksperymentów oraz analizy wyników doświadczalnych	FIZ_K1_W06	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaplanować i przeprowadzić pomiar wybranych wielkości fizycznych dobierając odpowiednią aparaturę	FIZ_K1_U04	raport
U2	przeanalizować wyniki przeprowadzonych pomiarów pod kątem ich niepewności pomiarowej	FIZ_K1_U05	raport
U3	przeprowadzać proste obliczenia naukowe przy pomocy narzędzi informatycznych	FIZ_K1_U06	raport
U4	przedstawić wyniki przeprowadzonych pomiarów lub obliczeń w formie pisemnej i ustnej oraz wyciągać z nich wnioski	FIZ_K1_U09	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykazywania dbałości o wysoką jakość wykonywanych zadań i ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność ich wykonywania	FIZ_K1_K04	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	60	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	60	
przygotowanie do zajęć	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.	C-1 Cechowanie termopary i termistora.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1

2.	C-4 Wyznaczanie ciepła topnienia lodu.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
3.	E-3 Temperaturowa zależność oporu przewodników.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
4.	E-5 Wyznaczanie współczynnika Halla.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
5.	E-11 Wyznaczanie pojemności kondensatora i zgromadzonego na nim ładunku metodą rozładowania.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
6.	F-6 Nauka obsługi oscyloskopu i wyznaczanie prędkości dźwięku w wodzie destylowanej metodą fali biegnącej.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
7.	M-5 Badanie drgań wahadła anharmonicznego.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
8.	M-7 Badanie ruchu obrotowego bryły sztywnej.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
9.	M-16 Pomiar współczynnika lepkości cieczy metodą Stokesa.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
10.	O-2 Wyznaczanie ogniskowej oraz badanie wad soczewek przy użyciu ławy optycznej.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
11.	O-7 Badanie skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła w wodnych roztworach sacharozy za pomocą polarymetru Laurent'a.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
12.	O-8 Badanie stanu polaryzacji światła.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

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



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

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.120.5cd02ea47c8c7.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego 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 obowiązkowy	Kod USOS WFAIS.IF-S008

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe elementy środowiska programistycznego i użytkowego systemu operacyjnego Linux.	FIZ_K1_W07	zaliczenie na ocenę

W2	elementy składniowe i semantyczne, typy danych, podstawowe biblioteki standardowe języka C oraz główne zasady programowania strukturalnego.	FIZ_K1_W07	zaliczenie na ocenę
W3	najważniejsze elementy składniowe i semantyczne, typy danych, podstawowe biblioteki standardowe języka C++ oraz główne zasady paradygmatu programowania obiektowego.	FIZ_K1_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	praktycznie posługiwać się środowiskiem programistycznym i użytkowym systemu operacyjnego Linux.	FIZ_K1_U06	zaliczenie na ocenę
U2	pisać, kompilować, uruchamiać i testować programy w języku C dotyczące podstawowych zagadnień obliczeniowych fizyki.	FIZ_K1_U06	zaliczenie na ocenę
U3	pisać, kompilować, uruchamiać i testować programy obiektowe w języku C++ dotyczące podstawowych zagadnień obliczeniowych fizyki.	FIZ_K1_U06	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	kreatywnego myślenia oraz nieustannego podnoszenia swoich kompetencji w warunkach szybkiego postępu technologicznego.	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	60	
zapoznanie się z e-podręcznikiem	20	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
programowanie	30	
testowanie	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak



Analiza matematyczna III MT
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.140.5cd02ea4e3fed.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 9.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60, ćwiczenia: 60	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	teorię równań różniczkowych zwyczajnych	FIZ_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	teorię funkcji analitycznych	FIZ_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	elementy analizy harmoniczej, w tym podstawy teorii dystrybucji	FIZ_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	rozwiązać wybrane typy równań i układów równań różniczkowych	FIZ_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	rozwijać funkcje w szeregi potęgowe i Laurenta, stosować rachunek reszduów, wyznaczać odwzorowania konforemne i wyznaczać funkcje harmonicznie sprzężone	FIZ_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U3	wykorzystać metody przestrzeni Hilberta, rozwijać funkcje w szeregi Fouriera, obliczać transformaty Fouriera oraz wykorzystać podstawowe metody teorii dystrybucji	FIZ_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	praktycznego wykorzystywania poznanych twierdzeń podczas rozwiązywania zadań na ćwiczeniach	FIZ_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	60	
ćwiczenia	60	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	40	
przygotowanie do sprawdzianu	40	
przygotowanie do ćwiczeń	68	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 270	ECTS 9.0
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.	Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Układy równań różniczkowych zwyczajnych. Problem Cauchy'ego. Twierdzenie Peano. Twierdzenie Picarda o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania układu równań różniczkowych zwyczajnych. Ciągła zależność rozwiązań od wartości początkowej i parametru. Rozwiązania wysyczone. Zastosowanie równań różniczkowych w rachunku wariacyjnym.	W1, U1, K1

2.	Funkcje holomorficzne i analityczne. Równania Cauchy'ego-Riemanna. Twierdzenie i wzór całkowy Cauchy'ego. Własności funkcji holomorficznych, zasada identyczności, zasada maksimum. Nierówności Cauchy'ego, twierdzenie Liouville'a, zasadnicze twierdzenie algebry. Zera funkcji holomorficznych. Szeregi Laurenta, klasyfikacja punktów osobliwych. Twierdzenie o residuach, obliczanie residuów. Zastosowanie residuów do obliczania całek. Odwzorowania konforemne. Funkcje harmoniczne, funkcje harmoniczne sprzężone. Problem Dirichleta i jego rozwiązanie dla koła.	W2, U2, K1
3.	Przestrzeń Hilberta i ich własności. Twierdzenie Riesz-Fishera, nierówność Bessela, identyczność Parsevala. Ogólne szeregi Fouriera i kryteria zbieżności szeregów Fouriera. Transformacja Fouriera. Twierdzenie Plancherela. Dystrybucje, przestrzeń funkcji próbnych i przestrzeń dystrybucji. Operacje na dystrybucjach. Transformacja Fouriera dystrybucji. Zastosowanie transformacji Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych.	W3, U3, 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 pisemny	Pozytywny wynik egzaminu pisemnego
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na zajęciach Pozytywny wynik sprawdzianów Aktywność na zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Analiza Matematyczna I Analiza Matematyczna II Uczestnictwo (obecność) na wykładzie: nieobowiązkowe Uczestnictwo (obecność) na ćwiczeniach: obowiązkowe



Podstawy fizyki: Elektryczność i magnetyzm MT
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.140.5cb42ab004272.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego 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 egzamin	Liczba punktów ECTS 7.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45, ćwiczenia: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami elektromagnetyzmu i omówienie praw rządzących zjawiskami elektromagnetycznymi
C2	Przedstawienie szeregu demonstracji ilustrujących omawiane zjawiska elektromagnetyczne
C3	Zapoznanie studentów z tłem historycznym odkrywania praw rządzących zjawiskami elektromagnetycznymi
C4	Omówienie współczesnych zastosowań zjawisk elektromagnetycznych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna podstawowe zagadnienia i pojęcia dotyczące zjawisk elektromagnetycznych oraz prawa nimi rządzące	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W06	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt
W2	student zna metody eksperymentalne, które stosuje się w badaniach zjawisk elektromagnetycznych	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W06, FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08, FIZ_K1_W09	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt
W3	student zna zastosowania zjawisk elektromagnetycznych w nowoczesnej technice i urządzeniach codziennego użytku	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W08, FIZ_K1_W09	egzamin ustny, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować metody matematyczne do rozwiązywania problemów z dziedziny elektromagnetyzmu	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03, FIZ_K1_U06, FIZ_K1_U07	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt
U2	opisać jakościowo i ilościowo oraz umie interpretować najważniejsze zjawiska elektromagnetyczne	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt
U3	powiązać osiągnięcia fizyki z postępem technicznym i zastosowaniami praktycznymi	FIZ_K1_U08, FIZ_K1_U09	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student rozumie konieczność uczenia się przez całe życie i jest gotów do ciągłego podnoszenia własnych kompetencji	FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt
K2	student rozumie, na czym polega etyka w pracy badawczej i jest gotów zgodnie z nią postępować	FIZ_K1_K04	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
ćwiczenia	45	
Przygotowywanie projektów	10	
przygotowanie do ćwiczeń	50	
przygotowanie do egzaminu	60	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 210	ECTS 7.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Elektrostatyka, ładunek, pole elektryczne: gęstość ładunku, natężenie pola elektrycznego, strumień pola elektrycznego, zasada superpozycji, prawo Coulomba, prawo Gaussa, potencjał elektryczny, równania Poissona i Laplace'a, twierdzenia o jednoznaczności i metoda obrazów, energia potencjalna układu ładunków, pojemność, kondensatory, dielektryki polaryzacja dielektryka, energia pola elektrycznego	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
2.	Prąd elektryczny: gęstość i natężenie prądu, prawa Kirchhoffa, opór elektryczny, mechanizm przepływu prądu w metalach, prawo Ohma, pomiary natężeń, napięć, oporności, obwody prądu elektrycznego, siła elektro-motoryczna, przemiany energii, moc prądu	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
3.	Pole magnetyczne: ruch ładunku w polu magnetycznym, doświadczenie Oersteda, siła Lorentza, doświadczenie J.J. Thomsona, efekt Halla, indukcja elektro-magnetyczna, prawo Ampere'a, prawo Biota-Savarta, prawo Faraday'a, reguła Lenza, indukcyjność, cewka, samoindukcja, indukcja wzajemna, energia pola magnetycznego	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
4.	Prąd zmienny: moc prądu zmiennego, obwody RL, RC, RLC, impedancja, przesunięcie fazowe napięcia i natężenia, oscylacje w obwodach RLC, rezonans elektryczny	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
5.	Równania Maxwella: fale elektromagnetyczne	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
6.	Elektryczne i magnetyczne właściwości materii: przewodność elektryczna ciał, przepływ prądu w cieczech i gazach, półprzewodniki, nadprzewodniki, diamagnetyzm, paramagnetyzm, ferromagnetyzm	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny, projekt	zdanie egzaminu ustnego, zaliczenie ćwiczeń, zaliczenie mini-projektu; obecność na N-2 wykładach może podnieść ocenę końcową o pół stopnia (warunek - ocena bazowa to co najmniej 3.0)
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	5-7 kolokwiów w trakcie semestru, zaliczonych sumarycznie na co najmniej 50%, obecność na ćwiczeniach

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na wykładach nie jest obowiązkowa, ale jest premiowana dodatkowymi punktami do oceny końcowej; obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa; Algebra z geometrią MS WFAIS.IF-M005.1, Analiza matematyczna I MS WFAIS.IF-M001.1,

Analiza matematyczna II MS WFAIS.IF-M002.1; znajomość geometrii, trygonometrii, algebry, analizy wektorowej, geometrii różniczkowej, funkcji zespolonych, rachunku różniczkowego i całkowego



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Elektronika - wykład

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 pierwszego 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.WFAIFIZS.140.5cb42aa62cbba.20</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0714Elektronika i automatyka</p> <p>Kod USOS</p>	
<p>Okres 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>

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zasadą działania podstawowych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych
C2	Zaznajomienie słuchaczy z zasadą działania urządzeń półprzewodnikowych, takich jak np.: różnego rodzaju diody, tranzystory, detektory cząstek, czujniki temperatury etc., oraz procesami fizycznymi w oparciu o które działają te urządzenia.
C3	Przedstawienie studentom zastosowania tranzystorów i wzmacniaczy operacyjnych do budowy podstawowych układów wzmacniających sygnały analogowe jak i do budowy podstawowych funkcyj logicznych (bramek, przerzutników, multiplekserów...)
C4	Słuchacze zapoznani zostaną z zasadą działania wybranych, bardziej złożonych układów elektronicznych mających zastosowanie głównie w pomiarach fizycznych (wzmacnianie sygnału, pomiar ładunku-zasada działania integratora ładunku, pomiar czasowego przebiegu sygnału-zasada działania flash ADC)
C5	Studentom zostaną przedstawione również podstawowe zagadnienia związane z przetwarzaniem sygnału analogowego na sygnał cyfrowy, w tym typy przetworników analogowo-cyfrowych (ADC) i przetworników cyfrowo-analogowych (DAC)

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	uczestnik zajęć powinien posiadać wiedzę umożliwiającą zrozumienie i dokonanie prawidłowego opisu dedykowanych przedmiotowi zjawisk i procesów, wykorzystując język matematyki. W trakcie kursu uczestnik pozna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury naukowej stosowanej do badań fizycznych (budowanej na bazie dedykowanych układów elektronicznych). Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie oraz potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania w celu podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	analizować działanie podstawowych układów elektronicznych w oparciu o poznane twierdzenia i prawa. Analizować działanie nieco bardziej złożonych układów analogowych wykorzystywanych w procesie pomiaru wielkości fizycznych oraz układów logicznych stanowiących bazę dla technik komputerowych. Samodzielnie zaprojektować proste układy wzmacniaczy analogowych Samodzielnie zaprojektować układy realizujące funkcje logiczne	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U04	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30

przygotowanie do egzaminu	59	
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.	<p>Poniżej przedstawiamy spis tematów, które pojawią się na wykładzie (ich kolejność może być zmieniona)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp 2. Układy elektroniczne analogowe <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Układy liniowe <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1 Układy analogowe <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1.1 Dwójniki liniowe reprezentowane przez impedancje <ul style="list-style-type: none"> -impedancja -punkt pracy układu -impedancja i oporność dynamiczna 2.1.1.2 Proste układy liniowe zbudowane z dwójników biernych <ul style="list-style-type: none"> -linia długa, układy dopasowujące -czworniki bierne; dzielnik napięcia, proste filtry RC 2.1.1.3 Dwójniki aktywne: <ul style="list-style-type: none"> - tranzystor jako sterowane źródło prądu - tranzystorowe realizacje wzmacniaczy: <ul style="list-style-type: none"> -układ OE -układ OC, sterowane źródło napięcia -wtórnik napięciowy- transformator oporności -układ OB -wzmacniacz różnicowy -twierdzenie Thevenina -twierdzenie Nortona -wzmacniacz operacyjny-OA -sprzężenie zwrotne -układy liniowe zbudowane na bazie OA 2.1.2 Układy nieliniowe <ol style="list-style-type: none"> 2.1.2.1 Elementy nieliniowe <ul style="list-style-type: none"> -złącze półprzewodnikowe -różne typy diod -tranzystory bipolarne -tranzystory unipolarne 2.1.2.2 Przykłady układów nieliniowych <ul style="list-style-type: none"> -prostowniki -powielacze napięcia -układy zabezpieczające -multipleksery, demultipleksery -układy nieliniowe zbudowane na bazie OA -komparatory -dyskryminatory, dyskryminator stałofrakcyjny 2.2 Układy cyfrowe 2.3 Układy analogowo-cyfrowe (przetworniki) 2.4 Zasilacze stałoprądowe 	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	uczestnictwo w wykładach, egzamin ustny

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wykład prowadzony jest na poziomie elementarnym. Dla jego zrozumienia wymagana jest znajomość podstaw algebry, posługiwania się liczbami zespolonymi, podstaw analizy matematycznej oraz podstaw elektryczności. Zaleca się obecność na wykładach.



Mechanika klasyczna MT
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.140.5cb87a11e53e8.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 8.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45, ćwiczenia: 45	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	znajomość mechaniki klasycznej	FIZ_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązywać równania mechaniki klasycznej	FIZ_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
ćwiczenia	45	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do zajęć	30	
rozwiązywanie zadań problemowych	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 210	ECTS 8.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Czasoprzestrzeń Galileusza, układy inercjalne, zasada względności, przekształcenie Galileusza	W1
2.	2. Jakościowa analiza ruchu 1-wymiarowego układu zachowawczego, portrety fazowe	U1
3.	3. Zasada Hamiltona, równania Eulera-Lagrange'a, kowariancja równań Eulera-Lagrange'a	W1
4.	4. Więzy, przestrzeń konfiguracyjna, współrzędne uogólnione, zasada Hamiltona w obecności więzów holonomicznych	U1
5.	5. Małe drgania, linearyzacja, drgania normalne.	W1, U1
6.	6. Symetrie i prawa zachowania, twierdzenie Noether.	W1, U1
7.	7. Ruch w potencjale centralnym, ruch periodyczny i kwaziperiodyczny, liczba rotacji, problem Keplera, twierdzenie Bertrand'a.	W1, U1
8.	8. Równania Hamiltona, nawiasy Poissona, twierdzenie Liouville'a i twierdzenie Poincaré o powracaniu	W1, U1
9.	9. Układy całkowalne i niecałkowalne	W1
10.	10. Przekształcenia kanoniczne i ich zastosowanie, równanie Hamiltona-Jacobiego	W1, U1
11.	11. Zmienne działanie-kąt, niezmienniki adiabatyczne	W1, U1
12.	12. Małe zaburzenia układu całkowalnego, twierdzenie KAM.	W1
13.	13. Dyskretne układy dynamiczne, odwzorowanie logistyczne, chaos	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

algebra liniowa



Język Python

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1140.1557393152.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego 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 3, Semestr 5	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_K1_W07, FIZ_K1_W08	zaliczenie na ocenę, projekt
W2	student zna koncepcję programowania zorientowanego obiektowo.	FIZ_K1_W07	zaliczenie na ocenę, projekt
W3	student zna podstawowe algorytmy do sortowania, wyszukiwania.	FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08	zaliczenie na ocenę
W4	student zna struktury danych, takie jak listy powiązane, drzewa binarne, sterty.	FIZ_K1_W07	zaliczenie na ocenę
W5	student zna abstrakcyjne typy danych, takie jak stosy, kolejki, kolejki priorytetowe, grafy.	FIZ_K1_W07	zaliczenie na ocenę, projekt
W6	student zna technikę algorytmów z powrotami, dziel i zwyciężaj, programowanie dynamiczne.	FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	tworzyć klasy, stosować metody specjalne do przeciążania operatorów.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U06	zaliczenie na ocenę, projekt
U2	korzystać z wyjątków.	FIZ_K1_U06	zaliczenie na ocenę, projekt
U3	napisać moduł języka Python.	FIZ_K1_U06	zaliczenie na ocenę, projekt
U4	tworzyć iteracyjne i rekurencyjne wersje algorytmów.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U06	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student rozumie potrzebę tworzenia czytelnych i wydajnych programów.	FIZ_K1_K04	zaliczenie na ocenę, projekt
K2	student rozumie rolę testowania programów.	FIZ_K1_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.



Metody numeryczne
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1140.5ca7569b14ac4.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego 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 3, Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z 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_K1_W01, FIZ_K1_W07	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

W2	student zna pojęcie uwarunkowania, zna algorytmy rozwiązywania układów równań liniowych	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W07	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W3	student zna algorytmy rozwiązywania równań i układów równań nieliniowych	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W07	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W4	student zna algorytmy minimalizacji jedno- i wielowymiarowej	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W07	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W5	student zna algorytmy interpolacji i oparte na nich algorytmy całkowania numerycznego	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W07	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W6	student zna podstawowe algorytmy aproksymacji punktowej i ciągłej	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W07	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W7	student zna podstawowe algorytmy obliczania wartości własnych macierzy	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W07	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_K1_U01, FIZ_K1_U06	zaliczenie na ocenę
U2	przeanalizować, właściwie zaprezentować i zinterpretować wyniki przeprowadzonych obliczeń	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U06, FIZ_K1_U07	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_K1_K02	egzamin ustny
K2	, za pomocą argumentacji, uzasadnić dobór algorytmów i narzędzi informatycznych, właściwych dla danego problemu obliczeniowego	FIZ_K1_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



Warsztaty AutoCAD

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1140.5cb0974131e61.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego 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 3, Semestr 5	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_K1_U01	zaliczenie na ocenę

U2	posiada praktyczne umiejętności i doświadczenie w projektowaniu wspomaganym komputerem (biegle posługuje się programem AutoCAD)	FIZ_K1_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

Wykład monograficzny A
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 pierwszego 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.1140.5cd3f60dd3668.20</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 3, Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	This is a placeholder for a course given by a Visiting Professor. More specific information will be provided before the term begins.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student knows theories or methods related to the specific subject of the course.	FIZ_K1_W04	egzamin ustny

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student can apply their skills to a specific area of physics.	FIZ_K1_U03, FIZ_K1_U10	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student realizes the need to constantly refresh and update their skills.	FIZ_K1_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	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.	A set of theories or methods related to the specific subject of the course.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	



Metody nowoczesnej spektroskopii molekularnej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.1140.5cb42abb0a81f.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego 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 3, Semestr 5	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	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_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W06	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_K1_W06, FIZ_K1_W08	egzamin pisemny

W3	student/studenta ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie nauki o materiałach i nanotechnologii	FIZ_K1_W09	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_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03	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_K1_U04	egzamin pisemny
U3	student/studentka potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia, potrafi zarządzać czasem	FIZ_K1_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_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03, FIZ_K1_K04	egzamin pisemny
K2	student/studentka potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	FIZ_K1_K03, FIZ_K1_K04	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	50	
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.	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.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

I Pracownia fizyczna MT (cz.2)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.140.5cd02ea9b087e.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okres 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	Celem zajęć laboratoryjnych jest nabycie przez studenta umiejętności planowania i prowadzenia prostych eksperymentów. Student kształci sprawność eksperymentalną, uczy się prowadzenia obserwacji przebiegu eksperymentu, zaznajamia się z podstawowymi metodami pomiarowymi oraz zdobywa umiejętności oceny błędów pomiarowych. Wykonywane doświadczenia uczą samodzielnego rozwiązywania problemów i umiejętnego organizowania czasu pracy, wyciągania wniosków z uzyskanych danych pomiarowych i formułowania ich w postaci pisemnych sprawozdań. Pracownia trwa dwa semestry, wykonywane jest 12 ćwiczeń na semestr z różnych działów fizyki: mechaniki, ciepła, optyki, elektryczności. Ćwiczenia dla studentów przydzielane są z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem. W drugim semestrze student ma możliwość wykonywania ćwiczeń, które są wymienione w polu "Treści programowe". Szczegółowe informacje dot. regulaminu I Pracowni Fizycznej, zasad BHP oraz informacje organizacyjne umieszczone są na stronie www pracowni http://www.1pf.if.uj.edu.pl/ .
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy wybranych działów współczesnej fizyki doświadczalnej	FIZ_K1_W04	raport
W2	metody dokonywania pomiarów wybranych wielkości fizycznych	FIZ_K1_W05	raport
W3	zasady planowania i przeprowadzania eksperymentów oraz analizy wyników doświadczalnych	FIZ_K1_W06	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaplanować i przeprowadzić pomiar wybranych wielkości fizycznych dobierając odpowiednią aparaturę	FIZ_K1_U04	raport
U2	przeanalizować wyniki przeprowadzonych pomiarów pod kątem ich niepewności pomiarowej	FIZ_K1_U05	raport
U3	przeprowadzać proste obliczenia naukowe przy pomocy narzędzi informatycznych	FIZ_K1_U06	raport
U4	przedstawić wyniki przeprowadzonych pomiarów lub obliczeń w formie pisemnej i ustnej oraz wyciągać z nich wnioski	FIZ_K1_U07	raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykazywania dbałości o wysoką jakość wykonywanych zadań i ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność ich wykonywania	FIZ_K1_K04	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	60	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	60	
przygotowanie do zajęć	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.	C-7 Równanie stanu gazu doskonałego.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1

2.	C-8 Wyznaczanie współczynnika napięcia powierzchniowego cieczy.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
3.	E-17 Badanie charakterystyk tranzystora.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
4.	E-22 Wyznaczanie stosunku e/m.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
5.	F-1 Analiza fourierowska.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
6.	F-9 Pomiar prędkości dźwięku w metalach metodą echa ultradźwiękowego.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
7.	M-8 Badanie ruchu precesyjnego żyroskopu.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
8.	M-21 Badanie drgań wahadeł sprzężonych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
9.	M-22 Krzywe rezonansowe oscylatora harmonicznego tłumionego.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
10.	O-10 Badanie widm emisyjnych za pomocą spektroskopu przymatycznego.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
11.	O-18 Badanie zjawiska dyfrakcji i interferencji światła laserowego.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
12.	O-22 Pomiar prędkości dźwięku w cieczach metodą optyczną.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
13.	S-3 Badanie ruchów Browna.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

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



Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.140.1585910936.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego 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 3, Semestr 5	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_K1_W05, FIZ_K1_W06, FIZ_K1_W07	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi obsługiwać sprzęt laboratoryjny i warsztatowy, oraz konstruować prototypy urządzeń pomiarowo-kontrolnych.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U04, FIZ_K1_U06, FIZ_K1_U09	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do planowania i realizowania projektów w interdyscyplinarnych zespołach.	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_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.



Matematyczne metody fizyki MT
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.180.5cb87a12f28e2.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego 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 egzamin	Liczba punktów ECTS 7.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45, ćwiczenia: 45	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	opanowanie zasadniczych metod rozwiązywania typowych matematycznych problemów pojawiających się w fizyce.	FIZ_K1_W01	zaliczenie, egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

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

wykład	45	
ćwiczenia	45	
przygotowanie do zajęć	60	
przygotowanie do egzaminu	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 195	ECTS 7.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i funkcje specjalne.	W1
2.	Elementy geometrii różniczkowej (operatory różniczkowe w dowolnym układzie współrzędnych).	W1
3.	Równania różniczkowe cząstkowe: Laplace'a, falowe i przewodnictwa cieplnego.	W1
4.	Funkcje Green'a i dystrybucje.	W1
5.	Wybrane zagadnienia dodatkowe: równania całkowe, równania nieliniowe, rozwiązania przybliżone, badanie asymptotyki funkcji, metody analizy zespolonej.	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

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



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Podstawy fizyki: Optyka MT
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.180.5cb42ab106ca7.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego 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 egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawową wiedzą z zakresu optyki
C2	Zaprezentowanie/zasygnalizowanie tematyki wybranych badań w ramach współczesnej optyki i fotoniki

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	wiedza z zakresu optyki	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W08	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W2	znajomość wybranych zagadnień współczesnej fotoniki	FIZ_K1_W04	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązywać problemy z zakresu optyki	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03, FIZ_K1_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotów podejmować problemy z zakresu optyki i rozwiązywać je zarówno koncepcyjnie, w oparciu o zdobytą wiedzę, jak również praktycznie wykorzystując dodatkowo poznany aparat matematyczny.	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K03, FIZ_K1_K04	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	30	
przygotowanie do zajęć	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.	Koncepcje na temat natury światła (teoria Maxwella, dualizm falowo-korpuskularny, doświadczalne dowody na różne aspekty natury światła)	W1, W2, K1
2.	Równania Maxwella, charakterystyka i własności fal EM	W1
3.	Oddziaływanie światła z materią (emisja światła przez ładunek poruszający się ruchem zmiennym, model Lorentza, zespolony współczynnik załamania, absorpcja, dyspersja i rozpraszanie w ośrodkach materialnych)	W1, U1, K1
4.	Optyka geometryczna (prawa optyki geometrycznej, elementy optyczne, techniki rozwiązywania problemów optyki geometrycznej)	W1, U1, K1
5.	Zachowanie fali światła na granicy dwóch ośrodków (wzory Fresnela, kąt Brewstera, całkowite wewnętrzne odbicie i fala zanikająca)	W1, W2, U1, K1

6.	Interferencja (superpozycja fal, typy interferencji, interferencja dwu- i wielowiązkowa, interferometry, pojęcia opisujące interferencje, nietrywialne eksperymenty interferencyjne)	W1, W2, U1, K1
7.	Spójność światła, kształt linii widmowej, ultrakrótkie impulsy świetlne, interferencja w cienkich warstwach	W1, W2, U1, K1
8.	Dyfrakcja	W1, W2, U1, K1
9.	Optyka fourierowska, filtracja przestrzenna	W1, U1, K1
10.	Polaryzacja (typy polaryzacji, techniki polaryzacji światła)	W1, W2, U1, K1
11.	Źródła światła (źródła termiczne, źródła luminescencyjne, lasery)	W1, W2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Spełnienie warunków zaliczenia ćwiczeń oraz uzyskanie oceny pozytywnej z egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Spełnienie warunków zaliczenia ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs Elektryczność i magnetyzm Zaliczenie ćwiczeń



Mechanika kwantowa MT (cz. 1)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.180.5cd02ea596dfd.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego 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 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	podstawy mechaniki kwantowej.	FIZ_K1_W03	egzamin pisemny, egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować metody fizyki kwantowej do analizy prostych układów fizycznych.	FIZ_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dalszego przyswajania metod fizyki kwantowej.	FIZ_K1_K02	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.	Wstęp historyczny	W1, U1, K1
2.	Amplitudy prawdopodobieństwa	W1, U1, K1
3.	Całki po trajektoriach, równanie Schroedingera	W1, U1, K1
4.	Stany kwantowe i operatory	W1, U1, K1
5.	Reprezentacja położeniowa i pędowa, zasada nieoznaczoności	W1, U1, K1
6.	Studnie potencjału	W1, U1, K1
7.	Oscylator harmoniczny	W1, U1, K1
8.	Rozpraszanie w jednym wymiarze	W1, U1, K1
9.	Stacjonarny rachunek zaburzeń	W1, U1, K1
10.	Przybliżenie półklasyczne	W1, U1, K1
11.	Metoda wariacyjna	W1, U1, K1
12.	Potencjał sferycznie symetryczny	W1, U1, K1
13.	Atom wodoru	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	uzyskanie więcej niż 50% pkt. z egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	uzyskanie więcej niż 50% pkt. z kolokwίων

Wymagania wstępne i dodatkowe

Algebra z geometrią MT, Analiza matematyczna II MT



Ochrona własności intelektualnej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.180.5ca75696652f3.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki prawne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0421Prawo
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS WFAIS.IF-Z013.0
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	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_K1_W09	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	wskazać chronione prawem własności intelektualnej dobra niematerialne	FIZ_K1_U09	zaliczenie
U2	ocenić, czy dany sposób korzystania z dobra niematerialnego jest legalny	FIZ_K1_U09	zaliczenie
U3	posługiwać się prawem cytatu	FIZ_K1_U09	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	prowadzenia działalności gospodarczej, zawodowej, społecznej opartej na wykorzystywaniu dóbr własności intelektualnej	FIZ_K1_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Absolwent na rynku pracy Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.5ca75696f1eef.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0031Umiejętności osobowościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

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

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_K1_W09	zaliczenie na ocenę
W2	jak kształtuje się sytuacja na lokalnym rynku pracy	FIZ_K1_W09	zaliczenie na ocenę
W3	specyfikę rozmowy kwalifikacyjnej	FIZ_K1_W09	zaliczenie na ocenę
W4	model biznesowy i podstawy związane z założeniem własnej firmy.	FIZ_K1_W09	zaliczenie na ocenę
W5	elementy prawa pracy i form zatrudnienia	FIZ_K1_W09	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	napisać dobrze CV i list motywacyjny	FIZ_K1_U08, FIZ_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U2	radzić sobie z trudnymi pytaniami	FIZ_K1_U08, FIZ_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U3	wyznaczać cele i motywować siebie	FIZ_K1_U08, FIZ_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U4	opowiedzieć o sobie na spotkaniu networkingowym czy rozmowie rekrutacyjnej	FIZ_K1_U08, FIZ_K1_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student gotów jest do zaprezentowania się na forum z zachowaniem zasad savoir vivre	FIZ_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K2	student gotów jest do współpracy w zespole	FIZ_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K3	student gotów jest do stałego rozwoju i obserwowania rynku	FIZ_K1_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.



Język Fortran 90/95
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.5cb0974233e21.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	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_K1_W07	zaliczenie na ocenę
W2	potrafi wyrazić algorytm rozwiązania problemu obliczeniowego w języku Fortran 90/95. Potrafi ocenić złożoność obliczeniową problemu	FIZ_K1_W07	zaliczenie na ocenę
W3	potrafi wykorzystać dostępną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania	FIZ_K1_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	potrafi wyrazić algorytm rozwiązania problemu obliczeniowego w języku Fortran	FIZ_K1_U06	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi wykorzystać dostępną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania	FIZ_K1_U06	zaliczenie
U3	potrafi wykorzystać dostępną angielskojęzyczną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania	FIZ_K1_U06	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do pracy w zespole interdyscyplinarnym, określania priorytetów realizowanych zadań, kierowania tym zespołem	FIZ_K1_K02	zaliczenie
K2	absolwent jest gotów do przekazywania informacji dotyczących różnych aspektów informatyki w zrozumiały sposób	FIZ_K1_K02	zaliczenie
K3	absolwent jest gotów do działania zgodnie z zasadami przedsiębiorczości innowacyjnej i myślenia kreatywnego	FIZ_K1_K02	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
pracownia	30	
programowanie	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do zajęć	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.	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	W1, W2, W3
2.	Potrafi wyrazić algorytm rozwiązywania problemu obliczeniowego w języku FORTRAN	U1, U2, U3
3.	Potrafi wykorzystać oprogramowanie o otwartych licencjach	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 na zajęciach laboratoryjnych obowiązkowa



Materia przychodząca z kosmosu
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.5cc6f480dad16.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	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_K1_W02	prezentacja
W2	absolwent zna i rozumie posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą najnowszych osiągnięć astrofizyki i kosmologii	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W08	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_K1_W06, FIZ_K1_W08	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	absolwent potrafi klasyfikuje gwiazdy i ich układy; stosuje proste modele struktury i ewolucji Gwiazd	FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03	esej
U2	absolwent potrafi przygotować esej naukowy na zadany lub wybrany temat	FIZ_K1_U03	esej
U3	absolwent potrafi samodzielnie przygotowuje i prezentuje referat w języku polskim lub/i angielskim	FIZ_K1_U09, FIZ_K1_U10	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_K1_K02	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_K1_K04	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_K1_K01	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



Rekonfigurowalne układy FPGA

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.5cb0972dd7b44.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego 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 4, Semestr 6	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_K1_W07, FIZ_K1_W08	egzamin ustny, projekt
W2	potokowość i równoległość obliczeń	FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08	egzamin ustny, projekt
W3	język VHDL	FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08	egzamin ustny, projekt
W4	dedykowane elementy architektoniczne układów FPGA (FIFO, generator zegarów...)	FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08	egzamin ustny, projekt
W5	transmisje gigabitowa przy użyciu układów FPGA	FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	napisać samodzielnie program w języku VHDL	FIZ_K1_U02	egzamin ustny, projekt
U2	użyć narzędzi do symulacji kodu VHDL	FIZ_K1_U02	egzamin ustny, projekt
U3	łączyć się z urządzeniami peryferyjnymi układu FPGA	FIZ_K1_U02	egzamin ustny, projekt
U4	użyć synchronicznej maszyny stanów	FIZ_K1_U02	egzamin ustny, projekt
U5	przekraczać domeny czasow w układzie FPGA	FIZ_K1_U02	egzamin ustny, projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy w grupie	FIZ_K1_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.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Szczególna teoria względności

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.5cb87a129bac3.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego 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 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studenta z podstawową teorią współczesnej fizyki
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	pojęcie inercjalnego układu odniesienia, transformacje między układami inercjalnymi, względność czasu, przestrzeni i równoczesności, geometrię Minkowskiego	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03	egzamin ustny

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyliczać podstawowe efekty teorii względności: dylatację czasu i skrócenie długości, relatywistyczny efekt Dopplera, relatywistyczną energię ruchu	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03	egzamin ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wyjaśnienia laikowi podstawowych efektów teorii względności, takich jak względność równoczesności i dylatacja czasu, przekształcenie masy w energię i na odwrót	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03, FIZ_K1_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.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pojęcie układu odniesienia, zegara, metody synchronizacji zegarów. 2. Układy inercjalne (definicja), zasada względności Galileusza--Einsteina oraz zasada niezmienniczości praw fizyki. 3. Transformacje 3--wektorowych wielkości fizycznych przy transformacji Galileusza. Przykład praw niezmienniczych względem transformacji Galileusza: równania Newtona dla cząstki swobodnej. 4. Granice stosowalności zasady względności G--E: nieinercjalne układy odniesienia oraz zjawiska wyróżniające pewien IUO (przykłady). 5. Program erlangeński Kleina: geometria a grupy przekształceń i ich niezmienniki. Stałość prędkości światła w próżni. 6. Wyprowadzenie niezmienniczości interwału czasoprzestrzennego i metryka Minkowskiego. 7. Algebra i klasyfikacja wektorów w czasoprzestrzeni, stożek świetlny, przeszłość i przyszłość. 8. Równoczesność zdarzeń zdefiniowana geometrycznie i jej własności. 9. Szczególna transformacja Lorentza jako obrót hiperboliczny. 10. Wyprowadzenie dylatacji czasu i skrócenia długości z transformacji Lorentza, prędkość światła jako nieprzekraczalna granica. 11. Składanie prędkości między różnymi IUO. 12. Technika diagramu Minkowskiego: konstrukcja diagramu, geometryczne wyjaśnienie dylatacji czasu i kontrakcji Lorentza. 13. Zjawisko Dopplera podłużne i poprzeczne, aberracja gwiazdowa i paralaksa gwiazdowa. 14. Czas własny i hipoteza o zegarach. 15. Paradoks bliźniąt i jego potwierdzenie eksperymentalne. 16. Odwrotna nierówność trójkąta, najdłuższe linie czasowe. 17. Wektorowa przestrzeń Minkowskiego, tetrazy zorientowane zgodnie i zorientowane czasowo. 18. Własności wektorów kauzalnych. 19. 3 rodzaje hiperpłaszczyzn w wektorowej przestrzeni Minkowskiego i ich własności; hiperpłaszczyzny o wymiarze 2 i 1. 20. Afiniczna czasoprzestrzeń Minkowskiego i bazy afiniczne. 21. Operator Lorentza w wektorowej przestrzeni Minkowskiego. 22. Transformacje bierne i czynne, postulowany związek między nimi. 23. Czynne i bierne transformacje afinicznej czasoprzestrzeni Minkowskiego. 24. Grupa Lorentza i Poincarego: ogólne własności grupy Lorentza, liczba jej parametrów, jej 4 składowe, transformacje dyskretne. 25. Właściwa ortochroniczna grupa Lorentza. 26. Niezmienniczość równań fizyki względem transformacji Lorentza, tensor natężenia pola elektromagnetycznego, relatywistyczna form-inwariantność równań Maxwella. 27. Kinematyka relatywistyczna: 4--prędkość i 4--przyspieszenie, 4--pęd kinetyczny. 28. Relatywistyczne niekowariantne równania Newtona, dla jakich sił równania te są zwyczajnymi równaniami różniczkowymi. Relatywistyczne oddziaływania dalekozasięgowe. 29. Całkowita energia kinetyczna cząstki, problem energii spoczynkowej, eksperymentalne uzasadnienie równoważności masy i energii. 30. Prawo zachowania 4--pędu. 31. Kowariantne relatywistyczne równania Newtona. 32. Ruch jednostajnie przyspieszony. 	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zdanie egzaminu ustnego na ocenę 3,0

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość algebry liniowej, mechaniki klasycznej i podstaw rachunku różniczkowego i całkowego



Warsztaty metod fizyki teoretycznej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.5cd3f60c9a81c.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego 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 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	ukszałtowanie ciekawości naukowej u potencjalnych fizyków teoretyków
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	analiza starannie wybranych problemów fizycznych	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W07	zaliczenie

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zapropionować sposób podejścia do zadanego mu zagadnienia, o ile mieści się ono w zakresie jego wiedzy	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U06, FIZ_K1_U07	zaliczenie
U2	student umie efektywnie szukać pomocy w literaturze naukowej, wysymulować zagadnienie	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U06	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	praca w grupie, radzenie sobie ze stresem i konkurencją	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
przygotowanie do zajęć	30	
rozwiązywanie zadań problemowych	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.	chaos klasyczny i elementy chaosu kwantowego, całki po trajektoriach, proste problemy wielociałowe, ściśle rozwiązywalne układy	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, seminarium, Metoda sytuacyjna, burza mózgów, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	aktywny udział i zaangażowanie w zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

dobrych chęci, ambicja, podstawy mechaniki klasycznej i kwantowej

Wykład monograficzny B
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 pierwszego 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.1280.5cd3f60cb8e6e.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 4, Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	This is a placeholder for a course given by a Visiting Professor. More specific information will be provided before the term begins.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student knows theories or methods related to the specific subject of the course.	FIZ_K1_W04	egzamin ustny

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student can apply their skills in a specific area of physics.	FIZ_K1_U03, FIZ_K1_U10	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student realizes the need to constantly refresh and update their skills	FIZ_K1_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	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.	A set of theories or methods related to the specific subject of the course.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	



Wystąpienia publiczne Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.5cb0972def924.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0031Umiejętności osobowościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	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_K1_W09	zaliczenie na ocenę
W2	strukturę prezentacji i narracji	FIZ_K1_W09	zaliczenie na ocenę

W3	mowę ciała i komunikację niewerbalną	FIZ_K1_W09	zaliczenie na ocenę
W4	jak zaprojektować prezentację	FIZ_K1_W09	zaliczenie na ocenę
W5	student poznaje sposoby radzenia sobie z tremą	FIZ_K1_W09	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przygotować dobre wystąpienie	FIZ_K1_U07, FIZ_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U2	zwracać uwagę na mowę ciała i stosować komunikację niewerbalną	FIZ_K1_U07, FIZ_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U3	przekazywać informację zwrotną	FIZ_K1_U07, FIZ_K1_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pogłębiania umiejętności komunikacyjnych	FIZ_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K2	wystąpień ad hoc	FIZ_K1_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 przezwycięzania 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.



Wprowadzenie do teorii pola
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.1280.1585896356.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 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_K1_W01, FIZ_K1_W03	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonać rachunki dotyczące podstaw teorii pola	FIZ_K1_U01	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	kreatywnego myślenia	FIZ_K1_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, dyskusja, 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



Elektronika - pracownia
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.180.5cb42aa75b562.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0714Elektronika i automatyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 60	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zapoznanie się z budową i zasadą działania podstawowych układów elektronicznych stosowanych w systemach pomiarowych. Praktyczne zapoznanie się z działaniem wybranych elementów i układów elektronicznych, ich budową oraz montażem.	FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	nabycie umiejętności konstruowania układów elektronicznych, poprawnego prowadzenia pomiarów, posługiwania się oscyloskopem cyfrowym i generatorem cyfrowym.	FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03, FIZ_K1_U04, FIZ_K1_U05, FIZ_K1_U06, FIZ_K1_U07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	60	
przygotowanie do ćwiczeń	18	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51	
konsultacje	6	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Obsługa oscyloskopu i generatora. Sumowanie napięć - dudnienia. Dzielnik napięcia. Pomiar oporu wyjściowego generatora. Badanie układów biernych zbudowanych z elementów RLC.	W1, U1
2.	Układ różniczkujący i całkujący - badanie charakterystyk częstotliwościowych. Układ rezonansowy RLC. Linia długa.	W1, U1
3.	Wzmacniacz operacyjny. Układy funkcyjne na bazie wzmacniacza operacyjnego z ujemnym i dodatnim sprzężeniem zwrotnym: wzmacniacz odwracający fazę, wtórnik napięciowy, wzmacniacz różniczkująco-całkujący, przerzutnik bistabilny i astabilny.	W1, U1
4.	Wzmacniacz tranzystorowy w układzie o wspólnym emiterze.	W1, U1
5.	Układy logiczne. Bramka NAND - jej zastosowania, przerzutniki, licznik binarny TTL.	W1, U1
6.	Przetworniki analogowo-cyfrowe.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia	zaliczenie na ocenę	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest wykonanie i zaliczenie przewidzianych w planie sześciu zestawów ćwiczeń.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagane jest zdanie egzaminu z kursu Podstawy Elektroniki.



Numerical calculations using Mathematica
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.1280.1585897509.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	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_K1_W07	projekt
W2	Podstawy programowania w Wolfram Language.	FIZ_K1_W07	projekt
W3	Uruchamianie programów Wolfram Language równoległe na kilku rdzeniach obliczeniowych.	FIZ_K1_W07	projekt
W4	Integracja języka Wolfram Language z językiem C.	FIZ_K1_W07	projekt
W5	Podstawy MPI oraz OPENMP w języku C.	FIZ_K1_W07	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	Pisanie pakietów w Wolfram Language.	FIZ_K1_U06	projekt
U2	Kompilowanie wybranych wyrażeń Wolfram Language w celu przyspieszenia obliczeń.	FIZ_K1_U06	projekt
U3	Wizualizacja danych z wykorzystaniem możliwości Wolfram Language.	FIZ_K1_U06	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Tworzenie prototypów oprogramowania w Wolfram Language.	FIZ_K1_K01	projekt
K2	Testowanie różnych podejść programistycznych z wykorzystaniem programowania w Wolfram Language.	FIZ_K1_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.



Elementy fizyki najprostszych cząsteczek
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.1280.1585899600.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	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_K1_W02, FIZ_K1_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_K1_W06, FIZ_K1_W08	egzamin pisemny

W3	student/studenta ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie nauki o materiałach i nanotechnologii	FIZ_K1_W09	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_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03	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_K1_U04	egzamin pisemny
U3	student/studentka potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia, potrafi zarządzać czasem	FIZ_K1_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_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03, FIZ_K1_K04	egzamin pisemny
K2	student/studentka potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	FIZ_K1_K03, FIZ_K1_K04	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 materiałami	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.



Energia jądrowa: fakty i mity
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.1280.5cb42abb24b59.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z problematyką energetyki jądrowej i jej perspektywami w kontekście globalnych wyzwań i alternatywnych rozwiązań.
----	--

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_K1_W02, FIZ_K1_W04	egzamin pisemny

W2	Konstrukcję podstawowych typów reaktorów energetycznych. Zalety i wady najpopularniejszych rozwiązań.	FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W08	egzamin pisemny
W3	Zagrożenia od energetyki jądrowej sposoby ich minimalizacji.	FIZ_K1_W09	egzamin pisemny
W4	Perspektywy technologiczne dla energetyki jądrowej.	FIZ_K1_W08, FIZ_K1_W09	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Rozróżnić pomiędzy reaktorami termicznymi i prędkimi, ze szczególnym uwzględnieniem zalet i wad obydwu tych klas.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U06	egzamin pisemny
U2	Wybrać optymalny typ reaktora w zależności od potrzeb i skali zastosowań.	FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U09	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Udział w merytorycznej dyskusji o problemach zaopatrzenia społeczeństwa w energię, ze szczególnym uwzględnieniem zalet i wad nowoczesnej energetyki jądrowej.	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03, FIZ_K1_K04	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
konsultacje	5	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	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, W4, U1, U2, K1
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

3.	Rozszczepienie jąder atomowych: (i) Teoria rozszczepienia. (ii) Właściwości rozszczepienia ^{235}U . (iii) Łańcuch rozpadów fragmentów rozszczepienia. (iv) Transuranowce i nuklidy superciężkie.	W1, U1, K1
4.	Transport neutronów: (i) Teoria transportu Boltzmanna w zastosowaniu do neutronów. (ii) Relacja ciągłości. (iii) Dyfuzja neutronów w ośrodku. (iv) Moderacja neutronów.	W1, W2, U1, 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, W2, W3, W4, U1, U2, 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, W2, W3, W4, U1, U2, 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, W2, U1, K1
8.	Porównanie elektrowni jądrowej i konwencjonalnej (węglowej): (i) Podobieństwa i różnice. (ii) Sprawność i wskaźnik powierzchni. (iii) Porównanie elektrowni Opole (węglowej) i Beznau (jądrowej).	W3, W4, U1, U2, 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, W4, U1, U2, K1
10.	Wpływ elektrowni jądrowej na otoczenie: (i) W czasie normalnej eksploatacji. (ii) Zagrożenia podczas awarii. (iii) Likwidacja elektrowni jądrowej.	W1, U1, U2, 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, W2, W3, W4, U1, U2, 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) Spalacja jądrowa jako źródło silnych strumieni neutronów. (vi) Reaktory podkrytyczne ADS.	W1, W3, W4, U1, U2, 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). Fuzja bezwładnościowa (Inertial Confinement Fusion).	W1, W4, U2, K1
14.	Pomysły i rozwiązania egzotyczne: (i) Zimna fuzja jądrowa. (ii) Energia rozszczepialna w napędzie pojazdów kosmicznych.	W1, W3, W4, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Odpowiedzi na 12 pytań otwartych. Na pozytywny wynik egzaminu trzeba uzyskać co najmniej 40% maksymalnej liczby punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.
2. Zajęcia są kierowane dla wszystkich studentów kierunków ścisłych i przyrodniczych.
3. Wymagana znajomość matematyki i fizyki na poziomie maturalnym podstawowym.

Fizyka a społeczeństwo
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 pierwszego 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.1280.1585905547.20</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki o komunikacji społecznej i mediach</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0388 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje związane z naukami społecznymi, dziennikarstwem i informacjami</p> <p>Kod USOS</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 4, Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 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	wpływ rozwoju nauk fizycznych na zjawiska społeczne	FIZ_K1_W09	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	odnieść się krytycznie do powiązań pomiędzy rozwojem nauk ścisłych i zjawiskami społecznymi na przestrzenie ostatnich dziejów	FIZ_K1_U09	prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

K1	formułowania swoich niezależnych poglądów na związki pomiędzy rozwojem nauk fizycznych a zjawiskami społecznymi	FIZ_K1_K01	prezentacja
----	---	------------	-------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
zbieranie informacji do zadanej pracy	25	
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	prezentacja	przedstawienie prezentacji oraz obecność na zajęciach (75%)

Wymagania wstępne i dodatkowe

nie są wymagane



Praktyka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1100.5cac67c90114a.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego 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 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć praktyki: 120	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem praktyki jest zapoznanie się i uczestnictwo w badaniach naukowych w jednostkach prowadzących badania naukowe z fizyki lub dyscyplin pokrewnych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna zasady prowadzenia badań naukowych w wybranym obszarze i niezbędne do tego teorie.	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W08, FIZ_K1_W09	zaliczenie

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeprowadzić elementy złożonych badań naukowych zlecone mu przez opiekuna praktyki.	FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U07	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wyjaśnić cel prowadzonych badań i rolę, jaką w nich pełnił, a także przedstawić uzyskane wyniki.	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
praktyki	120	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 120	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykonywanie zadań badawczych zleconych przez opiekuna praktyki.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
praktyki	zaliczenie	Zaliczenie następuje na podstawie pisemnej opinii opiekuna praktyki



II Pracownia fizyczna (cz. 1)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1100.5cd02ea612b16.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 7.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 90	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student poznaje zaawansowane metody badawcze różnych działów fizyki eksperymentalnej - fizyka fazy skondensowanej, fizyka atomowa, fizyka jądrowa - oraz zjawiska fizyczne z nimi związane.	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W06, FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08, FIZ_K1_W09	zaliczenie na ocenę, raport
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	prawidłowo sformułować problem, przygotować plan eksperymentu/pomiarów i przeprowadzić je zgodnie z regułami sztuki, zanalizować otrzymane wyniki i wskazać źródła błędów oraz wyznaczyć niepewności pomiarowe. Potrafi także napisać sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów w formie publikacji naukowej i zaprezentować je w formie plakatu konferencyjnego.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03, FIZ_K1_U04, FIZ_K1_U05, FIZ_K1_U06, FIZ_K1_U07, FIZ_K1_U09	zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student rozumie konieczność współpracy dla osiągnięcia zakładanych celów oraz konieczność rzetelnego wykonywania pomiarów wraz z ich dokumentacją.	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03, FIZ_K1_K04	zaliczenie na ocenę, raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	90	
przygotowanie raportu	35	
przygotowanie do ćwiczeń	35	
rozwiązywanie zadań	5	
analiza i przygotowanie danych	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 7.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Fizyka jądrowa / badanie właściwości promieniowania alfa, beta i gamma; eksperyment Rutheforda, właściwości liczników cząstek, czasy życia mionów, korelacje kierunkowe - model pozytronowego tomografu emisyjnego, promieniowanie kosmiczne, efekt Comptona, dozymetria	W1, U1, K1
2.	Fizyka atomowa i optyka / spektroskopia absorpcyjna molekuly jodu, pompowanie optyczne, holografia analogowa i cyfrowa, badanie efektu Zeemana za pomocą interferometru Fabry-Perot, właściwości absorpcyjne i wzmacniające światłowodów domieszkowanych Er - wzmacniacz światłowodowy EDFA, laser Nd:YAG o pracy ciągłej i impulsowej	W1, U1, K1

3.	Fizyka fazy skondensowanej i nanotechnologie / przejścia fazowe i anizotropia dielektryczna w ciekłych kryształach, dyfrakcja promieni X w ośrodkach krystalicznych, rentgenowska spektroskopia fluorescencyjna, magnetyczny rezonans jądrowy, punkt Curie, badanie magnetycznej relaksacji protonów metodą echa spinowego, prawa Plancka i Stefana-Boltzmann, rezystometria, kropki kwantowe i nanodruły, skaningowa mikroskopia sił atomowych, źródła jonów i spektrometria masowa	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia	zaliczenie na ocenę, raport	zdobycie 14.8 pkt z 4 wykonanych ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Mechanika kwantowa MT (cz. 2)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1100.5cd02ea62e2cc.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	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 rozumie strukturę mechaniki kwantowej i zna jej główne zastosowania.	FIZ_K1_W03	egzamin pisemny, egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować w praktyce metody fizyki kwantowej do analizy typowych zagadnień fizycznych.	FIZ_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dalszego rozwijania swojej wiedzy o zjawiskach kwantowych, wykraczających poza tematykę wykładu.	FIZ_K1_K02	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.	Spin, współczynniki Clebscha-Gordana	W1, U1, K1
2.	Symetrie, grupa obrotów	W1, U1, K1
3.	Twierdzenie Wignera-Eckarta	W1, U1, K1
4.	Efekt Starka i Zeemana	W1, U1, K1
5.	Efekty relatywistyczne w atomie wodoru	W1, U1, K1
6.	Atom helu, układ okresowy	W1, U1, K1
7.	Rachunek zaburzeń zależny od czasu	W1, U1, K1
8.	Teoria rozpraszania	W1, U1, K1
9.	Równanie Diraca	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony pierwszy semestr mechaniki kwantowej, elektrodynamika klasyczna



Analiza komputerowa obrazów mikroskopowych (warsztaty)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1100.5cb42aa875267.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego 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-Y469.0

Okres Semestr 5	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_K1_W08	projekt

W2	zagadnienia związane z odszumianiem obrazów	FIZ_K1_W08	projekt
W3	zagadnienia związane z segmentacją obrazów	FIZ_K1_W08	projekt
W4	zagadnienia związane z technikami uczenia maszynowego (Machine Learning)	FIZ_K1_W08	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się oprogramowaniem ImageJ/FIJI	FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U06	projekt
U2	analizować obraz mikroskopowy	FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U06	projekt
U3	segmentować obraz za pomocą metod uczenia maszynowego (Machine Learning)	FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U06	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	praktycznego wykorzystania zdobytych umiejętności w zakresie analizy obrazów mikroskopowych	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie przedmiotu "Algebra"

Podstawy fizyki jądrowej
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 pierwszego 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.1100.5cb87a145a410.20</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 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów ze strukturą materii, w szczególności nukleonu oraz jąder atomowych, własnościami oddziaływań silnych oraz technik eksperymentalnych w fizyce jądrowej i jej zastosowaniach
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student zna podstawowe aspekty fizyki jądrowej w zakresie budowy materii i oddziaływań jej składników, także w kontekście historycznego dokonywania odkryć i formułowania teorii	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W06	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W2	student zna oddziaływanie cząstek z materią, zasady i metody detekcji promieniowania jonizującego	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W06	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W3	student zna efekty jądrowe istotne dla opisu ewolucji gwiazd oraz nukleosyntezy	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W06	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W4	student zna podstawowe procesy jądrowe oraz prawa z nimi związane	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W06	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować formalizm matematyczny do prostych zagadnień fizyki jądrowej oraz posiada umiejętność abstrakcyjnego podejścia do problemów tej dziedziny w sformalizowanym języku matematycznym	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03, FIZ_K1_U05, FIZ_K1_U07, FIZ_K1_U09	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U2	wykorzystać podręczniki oraz źródła dostępne w internecie do samodzielnego zidentyfikowania problemu i znalezienia jego rozwiązania	FIZ_K1_U05, FIZ_K1_U09, FIZ_K1_U10	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U3	opisać jakościowo podstawowe zjawiska przedstawione na wykładzie w zakresie fizyki jądrowej	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03, FIZ_K1_U05, FIZ_K1_U07, FIZ_K1_U09	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dyskusji oraz formułować pytania związane z przedstawionym zagadnieniem	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
K2	pracy grupowej nad zadanym zagadnieniem	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03, FIZ_K1_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 do egzaminu	60	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Struktura materii: podstawy modelu kwarkowego dla hadronów, oddziaływania podstawowe z szczególnym uwzględnieniem oddziaływań silnych i ich szczególnych cech	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2
2.	Własności jąder atomowych, modele struktury jądrowej, rozpady radioaktywne i reguły przejść	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2
3.	Reakcje nukleosyntezy, rozszczepienia i ich rola we wszechświecie i energetyce	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
4.	Oddziaływanie z materią cząstek naładowanych, zasady ich detekcji, rodzaje detektorów i ich zastosowania	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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



Podstawy fizyki materii skondensowanej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1100.5cb87a147873a.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	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	absolwent zna i rozumie podstawowe zagadnienia fizyki materii skondensowanej.	FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W08	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

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	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 105	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Struktura kryształu. Symetria sieci i jej konsekwencje. Sieć prosta i odwrotna. Przykłady struktur krystalicznych. Klasyfikacja struktur, układy krystalograficzne, sieci Bravais'go, komórka Wignera-Seitza, grupy przestrzenne.	W1
2.	Dyfrakcja na kryształach. Warunki dyfrakcji. Opisy dyfrakcji w ujęciach Lauego, Bragga i Ewalda. Omówienie metod badania mono- i polikryształów. Rentgenografia, neutronografia i elektronografia. Zarys analizy strukturalnej.	W1
3.	Wiązania chemiczne w cząsteczkach i ciele stałym. Charakterystyka wiązań: jonowego, kowalencyjnego, metalicznego, van der Waalsa i wodorowego. Potencjały oddziaływania.	W1
4.	Dynamika atomów w sieci krystalicznej, Dynamika jedno-, dwu i trójwymiarowej sieci atomowej. Fononowe przedstawienie drgań sieci. Spektroskopia fononowa. Rola rozpraszania neutronów.	W1
5.	Właściwości termiczne sieci krystalicznej. Ciepło właściwe dielektryków. Modele Einsteina i Debye'a. Metody pomiaru ciepła właściwego.	W1
6.	Gaz swobodny elektronów. Energia Fermiego, poziomy energetyczne. Ciepło właściwe i opór metalu. Klasyfikacja kryształów ze względu na ich właściwości transportowe.	W1
7.	Elektronowa struktura pasmowa kryształu. Model Kroniga-Penneya. Twierdzenie Blocha. Cechy struktury pasmowej (stany elektronowe w przestrzeni k, strefy Brillouina, gęstość stanów).	W1
8.	Dynamika elektronów w kryształach. Kwaziklasyczne równanie ruchu. Masa efektywna. Powierzchnie Fermiego. Przykłady do różnych metali.	W1
9.	Półprzewodniki. Klasyfikacja, półprzewodniki samoistne i niesamoistne. Przerwa energetyczna. Dziury. Struktury pasmowe półprzewodników na przykładzie germanu i krzemu. Zależność temperaturowa przewodnictwa. Poziomy fononowe i akceptorowe. Efekt Halla.	W1
10.	Nadprzewodnictwo. Klasyfikacja nadprzewodników - I i II rodzaju. Właściwości magnetyczne i termiczne. Efekt izotopowy. Teoria Londonów (głębokość wnikania pola magnetycznego). Długość koherencji. Elementy teorii BCS i Ginzburga - Landaua. Nowe materiały nadprzewodzące.	W1

11.	Właściwości magnetyczne kryształów. Dia- i paramagnetyzm. Właściwości zlokalizowanych elektronów. Ferro- i antyferromagnetyzm. Pojęcie całki wymiany, energii wymiany. Modele: Weissa, Heisenberga. Magnetyzm zdelokalizowanych elektronów. Paramagnetyzm Pauliego. Diamagnetyzm Landaua.	W1
-----	---	----

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Zdanie egzaminu. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest pozytywna ocena z ćwiczeń.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Ocena wyznaczana na podstawie wyników kolokwium i aktywności na zajęciach. Warunkiem koniecznym uzyskania pozytywnej oceny jest nieprzekroczenie limitu nieobecności.



Financial instruments and pricing
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.1100.1559210559.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia pierwszego 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	

Okres Semestr 5	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_K1_W07, FIZ_K1_W08, FIZ_K1_W09	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_K1_U01, FIZ_K1_U06, FIZ_K1_U07, FIZ_K1_U08, FIZ_K1_U09	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_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_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.



Elektrodynamika klasyczna MT
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1100.5cb87a1419136.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 8.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45, ćwiczenia: 45	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zagadnienia z zakresu elektrodynamiki klasycznej określone w opisie treści kursu.	FIZ_K1_W03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązywać zadania z zakresu teorii pola elektromagnetycznego, jego oddziaływania z materią oraz ruchu cząstek naładowanych w zakresie określonym w opisie treści kursu.	FIZ_K1_U01	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
ćwiczenia	45	
przygotowanie do ćwiczeń	90	
przygotowanie do sprawdzianu	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 240	ECTS 8.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Szczególna Teoria Względności 1. Czasoprzestrzeń 2. Transformacje Poincare 3. Wektory i tensory. 4. Hiperpowierzchnie i całkowanie. 5. Częstka swobodna.	W1, U1
2.	Funkcjonał działania dla pola elektromagnetycznego: 1. Potencjał i tensor elektromagnetyczny. 2. Niezmienniczość cechowania. 3. Działanie dla pola elektromagnetycznego. 4. Działanie dla pola elektromagnetycznego z zewnętrznym prądem. 5. Zasada wariacyjna i równania ruchu. 6. Symetrie i tw. Noether. 7. Zasady zachowania i wielkości zachowane.	W1, U1
3.	Rozwiązania swobodnych równań Maxwella 1. Fale płaskie 2. Polaryzacja. 3. Rozkład widmowy. 4. Tensor energii-pędu oraz momentu pędu dla fali elektromagnetycznej.	W1, U1
4.	Rozwiązania równań Maxwella z zadaniem prądem. 1. Elektrostatyka i magnetostatyka. 2. Funkcje Greena dla równania d'Alamberta 3. Potencjały Lienarda-Wiecherta. 4. Promieniowanie: rozkład na multipole; promieniowanie anteny. 5. Rozpraszanie (Thomsona i Rayleigha). 6. Bremsstrahlung, promieniowanie synchrotronowe. 7. Ruch cząstki w zadanym polu.	W1, U1

5.	Zjawiska elektromagnetyczne w materii. 1. Pola elektryczne i magnetyczne w materii. 2. Makroskopowe równania Maxwella. 3. Fale w ośrodku nieprzewodzącym. 4. Fale na granicy ośrodków. 5. Dyspersja. 6. Fale w ośrodku przewodzącym. 7. Relacje dyspersji.	W1, U1
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

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

Informatyka kwantowa

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 pierwszego 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.1200.5cb097424fe3f.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 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

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_K1_W03	egzamin ustny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	zrozumieć kluczowe problemy kwantowej teorii informacji	FIZ_K1_U01	egzamin ustny, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podjęcia dyskusji na temat przyszłości komputerów kwantowych	FIZ_K1_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	32	
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>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:

ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zaliczenie przedmiotu: egzamin ustny
ćwiczenia	zaliczenie	a) zadanie domowe b) sprawdziany pisemne podczas cwiczen

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Projekt badawczy
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.5ca75697d36c3.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć projekt: 120	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uczestnictwo w obieralnym, nieobowiązkowym projekcie badawczym oznacza włączenie się do badań naukowych prowadzonych na Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna szczegółowy obszar badań naukowych, w skład których wchodzi realizowany projekt	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W08	zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zdożyć wiedzę niezbędną do realizacji projektu i zastosować ją w praktyce	FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U08, FIZ_K1_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	działać jako członek zespołu badawczego, prawidłowo oceniając własne kompetencje i rozumiejąc konieczność ich nieustannego podnoszenia	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
projekt	120	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
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 zadań badawczych ustalonych wspólnie z merytorycznym opiekunem realizowanego projektu.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
projekt	zaliczenie na ocenę	Zrealizowanie postawionych zadań badawczych



Zastosowanie nanotechnologii w przemyśle, biologii i medycynie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.5cb42aa95c9af.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	klasyczne i kwantowe teorie wyjaśniające własności materiałów w skali nano	FIZ_K1_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_K1_W02	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_K1_U09	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_K1_K02	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	14	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	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



II Pracownia fizyczna (cz. 2)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.5cd02ea912b76.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Kod USOS
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 7.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 90	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student poznaje zaawansowane metody badawcze różnych działów fizyki eksperymentalnej - fizyka fazy skondensowanej, fizyka atomowa, fizyka jądrowa - oraz zjawiska fizyczne z nimi związane.	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W06, FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08, FIZ_K1_W09	zaliczenie na ocenę, raport
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	prawidłowo sformułować problem, przygotować plan eksperymentu/pomiarów i przeprowadzić je zgodnie z regułami sztuki, zanalizować otrzymane wyniki i wskazać źródła błędów oraz wyznaczyć niepewności pomiarowe. Potrafi także napisać sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów w formie publikacji naukowej i zaprezentować je w formie plakatu konferencyjnego.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03, FIZ_K1_U04, FIZ_K1_U05, FIZ_K1_U06, FIZ_K1_U07, FIZ_K1_U09	zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student rozumie konieczność współpracy dla osiągnięcia zakładanych celów oraz konieczność rzetelnego wykonywania pomiarów wraz z ich dokumentacją.	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03, FIZ_K1_K04	zaliczenie na ocenę, raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	90	
przygotowanie raportu	35	
przygotowanie do ćwiczeń	40	
analiza i przygotowanie danych	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 7.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Fizyka jądrowa / badanie właściwości promieniowania alfa, beta i gamma; eksperyment Rutheforda, właściwości liczników cząstek, czasy życia mionów, korelacje kierunkowe - model pozytronowego tomografu emisyjnego, promieniowanie kosmiczne, efekt Comptona, dozymetria	W1, U1, K1
2.	Fizyka atomowa i optyka / spektroskopia absorpcyjna molekuly jodu, pompowanie optyczne, szczypce optyczne, holografia analogowa i cyfrowa, badanie efektu Zeemana za pomocą interferometru Fabry-Perot, właściwości absorpcyjne i wzmacniające światłowodów domieszkowanych Er - wzmacniacz światłowodowy EDFA, laser Nd:YAG o pracy ciągłej i impulsowej	W1, U1, K1

3.	Fizyka fazy skondensowanej i nanotechnologie / przejścia fazowe i anizotropia dielektryczna w ciekłych kryształach, dyfrakcja promieni X w ośrodkach krystalicznych, rentgenowska spektroskopia fluorescencyjna, magnetyczny rezonans jądrowy, punkt Curie, badanie magnetycznej relaksacji protonów metodą echa spinowego, prawa Plancka i Stefana-Boltzmana, rezystometria, kropki kwantowe i nanodrut, skaningowa mikroskopia sił atomowych, źródła jonów i spektrometria masowa	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia	zaliczenie na ocenę, raport	zdobycie 14.8 pkt z 4 wykonanych ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



UNIwersYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Podstawy fizyki atomowej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.5cb87a0f94495.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	opanowanie podstawowej wiedzy o fizyce atomowej i jej współczesnych zastosowaniach
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe narzędzia służące do opisu struktury energetycznej atomów i cząsteczek	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

W2	podstawowe metody pomiarowe współczesnej fizyki atomowej	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przewidzieć strukturę poziomów energetycznych atomów	FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U2	opisać schematycznie budowę aparatury służącej do pomiar	FIZ_K1_U04, FIZ_K1_U05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U3	potrafi opisać współczesne zagadki fizyki atomowej	FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pomocy kolegom w przeprowadzeniu eksperymentów i numerycznych symulacji	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K03	zaliczenie na ocenę
K2	pracować w grupie	FIZ_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	15	
przeprowadzenie badań literaturowych	15	
rozwiązywanie zadań	15	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Budowa atomu: atom wodoru, helu, atom wieloelektronowy. Atom w polach statycznych, elektrycznym i magnetycznym. Atom w polu elektromagnetycznym. Proste molekuly.	W1, U1, K1, K2
2.	Spektroskopia atomowa i molekularna, aktualne metody fizyki atomowej	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Metoda sytuacyjna, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawy mechaniki klasycznej i kwantowej



Podstawy fizyki cząstek elementarnych
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.5cb87a0fae79b.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi tematami, metodami doświadczalnymi i opisem teoretycznym fizyki cząstek elementarnych, opanowanie umiejętności rozwiązywania zadań z kinematyki relatywistycznej, formalizmu izospinowego i modelu kwarków.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	opis teoretyczny stosowany w fizyce cząstek elementarnych, pojęcie oddziaływań fundamentalnych, pojęcie Modelu Standardowego.	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03	egzamin ustny
W2	student zapoznał się z zasadą działania akceleratorów fizyki wysokich energii, ma podstawową wiedzę na temat detektorów i metody detekcji cząstek w eksperymentach akceleratorowych.	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W04	esej
W3	student zapoznał się z podstawowymi pomiarami eksperymentów fizyki wysokich energii w zderzeniu proton-proton realizowanych na akceleratorze LHC, w laboratorium CERN (Szwajcaria) w zakresie Modelu Standardowego, badania własności cząstki Higgsa i poszukiwania rozszerzeń poza Model Standardowy.	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W06, FIZ_K1_W08	esej
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązywać zadania z zakresu kinematyki relatywistycznej, teorii grup, transformacji Lorentza.	FIZ_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U2	zebrać informacje i opracować temat z zakresu materiału wykładu w oparciu o analizę tekstu naukowego.	FIZ_K1_U03, FIZ_K1_U07	esej
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przygotowania materiałów, dokonania syntezy i dyskusji tematu z zakresu przedmiotu wykładu.	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02	egzamin ustny, esej

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	15	
przygotowanie raportu	15	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 110	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe składniki materii, oddziaływania podstawowe, Model Standardowy.	W1, U1

2.	Symetrie i ich opis w języku teorii grup, parzystość wewnętrzna i ładunkowa, grupa SU(n), struktura hadronów.	W1, U1
3.	Podstawowe równania falowe, elementy teorii rozpraszania, diagramy Feynmana, element macierzowy, przestrzeń fazowa, przekrój czynny.	W1, U1
4.	Akceleratory i detektory fizyki wysokich energii, w szczególności akcelerator LHC i detektor eksperymentu ATLAS. Wybrane pomiary eksperymentów LHC.	W2, W3, U2, K1
5.	Zagadnienia związane z procesem zbierania danych (trigger, monitorowanie jakości) i opracowania danych (pojęcie sygnału, tła, selekcja przypadków, znacznosc statystyczna obserwacji) na przykładzie eksperymentów LHC.	W3, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny, esej	Część teoretyczna zaliczana na podstawie egzaminu ustnego. Część eksperymentalna na podstawie opracowania w formie pisemnej, 5 tematów do wyboru z listy.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Część teoretyczna zaliczana na podstawie pisemnej sprawdzenia umiejętności rozwiązywania zadań. Część eksperymentalna na podstawie opracowania w formie pisemnej, 5 tematów do wyboru z listy.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw mechaniki kwantowej, elektrodynamiki klasycznej oraz szczególnej teorii względności.



Podstawy astronomii i astrofizyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.5cd02ea93d986.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	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	pochodzenie i ewolucję Wszechświata.	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05	egzamin ustny
W2	student rozumie, jak równanie stanu gazu relatywistycznego wpływa na ewolucję wczesnego Wszechświata.	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03	egzamin ustny
W3	zachowanie się oddziałującego grawitacyjnie układu N-ciał	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W07	projekt, wyniki badań, prezentacja

W4	student zna pojęcie funkcji Lane-Emdena i ich własności.	FIZ_K1_W01	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W5	student wie skąd pochodzi materia i pierwiastki we Wszechświecie.	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W04	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyprowadzić i rozwiązać w prostych przypadkach równania Friedmana w wersji newtonowskiej	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U2	wyprowadzić równanie stanu doskonałego gazu relatywistycznego ("fotonowego" i fermionowego)	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U3	wyprowadzić równanie Saha i obliczyć stopień "jonizacji" materii.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt
U4	przewidzieć i opisać zachowanie się rotującego samograwitującego płynu.	FIZ_K1_U03, FIZ_K1_U09	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U5	powiązać proces dyfuzji z błędzeniem przypadkowym na przykładzie transportu promieniowania w gwiazdach.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03	egzamin ustny, projekt
U6	zinterpretować i omówić wyniki programu obliczającego ewolucję gwiazd.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U06, FIZ_K1_U09, FIZ_K1_U10	egzamin ustny, projekt, wyniki badań
U7	wyprowadzić i omówić równania sieci reakcji jądrowych na przykładzie nukleosyntezy kosmologicznej lub spalania wodoru w gwiazdach.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03, FIZ_K1_U06	egzamin ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dyskusji na temat pochodzenia i ewolucji Wszechświata	FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03	egzamin ustny, zaliczenie pisemne, projekt, wyniki badań, prezentacja
K2	wyjaśnienia unikalnych oraz typowych cech Ziemi, Słońca i Układu Słonecznego na tle kosmosu i praw fizyki.	FIZ_K1_K03, FIZ_K1_K04	egzamin ustny
K3	student jest przygotowany do skomentowania i wytłumaczenia nowych odkryć lub wydarzeń w kosmosie.	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03, FIZ_K1_K04	egzamin ustny

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	30
uczestnictwo w egzaminie	1

poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 111	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do współczesnej kosmologii fizycznej	W1, W2, U1, U2, K1
2.	Era radiacyjna. Nukleosynteza kosmologiczna. (Re)jonizacja Wszechświata	W2, W5, U1, U2, U7, K1
3.	Pierwsze struktury we Wszechświecie: czarne dziury czy gwiazdy? Obiekty zbudowane z milionów ciał: gromady kuliste, galaktyki, Wszechświat.	W1, W3, W4, U1, U4, K1, K3
4.	Obiekty samograwitujące (sferyczne). Proste modele gwiazd i planet. Funkcje Lane-Emdena.	W4, U3, K2
5.	Teoria rotujących figur równowagi. Rola rotacji w astrofizyce.	W4, U4, K2
6.	Transport energii w gwiazdach	U2, U5
7.	Ewolucja gwiazd w programie MESA	W1, U6, K2
8.	Supernowe i zjawiska pokrewne	W1, U6, U7, K1, K3
9.	Zagadnienie 2 i 3 ciał. Rezonanse, cykle Milankovica. Układy planetarne i planety. Życie i jego rozwój.	W3, U4, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny, zaliczenie pisemne, projekt, prezentacja	Zaliczenie będzie polegało na wcześniejszym przygotowaniu pisemnych odpowiedzi na 1-3 zadanych pytań z listy poniżej, a następnie ich ustnej „obrony”.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, projekt, wyniki badań	Rozwiązanie zadań.



Risk management
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZ00S.1200.5cb4324da7ff8.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia pierwszego 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	

Okres Semestr 6	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_K1_W07, FIZ_K1_W08, FIZ_K1_W09	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_K1_U01, FIZ_K1_U06, FIZ_K1_U07, FIZ_K1_U08, FIZ_K1_U09	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_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_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 Markovitz (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.



Fizyka statystyczna MT
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl dydaktyczny 2020/21
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.5cd02ea95f2b7.20
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	Kod USOS

Okres Semestr 6	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	Celem kursu jest przedstawienie termodynamiki oraz fizyki statystycznej procesów równowagowych, bądź procesów zachodzących w pobliżu stanów równowagowych, jako jednolitej teorii będącej integralną częścią fizyki teoretycznej.
C2	Przedstawiany materiał ilustrowany jest zagadnieniami ważnymi z punktu widzenia fizyka/astronoma

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student zna, rozumie oraz ma ugruntowaną wiedzę w zakresie podstaw teorii prawdopodobieństwa, z uwzględnieniem procesów stochastycznych (Markova)	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W08	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W2	zasady wariacyjne wynikające z II zasady termodynamiki oraz warunku stabilności stanu równowagi	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W08	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W3	pojęcia entropii i temperatury absolutnej oraz ich mikroskopową interpretację	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W08	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W4	student zna, rozumie oraz ma ugruntowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki statystycznej i termodynamiki procesów równowagowych oraz bliskich stanu równowagi	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W05	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W5	strukturę kwantowej fizyki statystycznej i jej związek z fenomenologią oraz granicą klasyczną	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W08	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeprowadzić obliczenia wielkości termodynamicznych dla układów nieoddziaływujących cząstek kwantowych i klasycznych, a także ogólnie na poziomie formalnym, oraz przedstawić interpretację fizyczną otrzymanych wyników	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U2	student opanowuje podstawowe metody rachunkowe/probabilistyczne związane z badaniami układów o dużej liczbie stopni swobody	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03	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	
rozwiązywanie zadań problemowych	40	
konsultacje	5	
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.	Wstęp: elementy rachunku prawdopodobieństwa zilustrowane na przykładzie procesów Markova	W1, U2
2.	zerowa zasada termodynamiki (pojęcie równowagi termodynamicznej, tranzytywność stanu równowagi oraz pojęcie temperatury empirycznej). Pierwsza i druga zasada termodynamiki (przesłanki, sformułowanie)	W3, W4, U2
3.	Formy Pfaffa wraz z interpretacją geometryczną; całkowalność i niecałkowalność form Pfaffa; twierdzenie Caratheodrego	W2, W3, W4, U1, U2
4.	Pojęcie entropii oraz temperatury absolutnej. Druga zasada termodynamiki jako zasada wariacyjna.	W2, W3, W4, U1, U2
5.	Przejścia Fazowe. Teoria Landau. Hipoteza skalowania	W2, W4, U2
6.	Pojęcie entropii Boltzmana i III Zasada Termodynamiki; rozkład mikrokanoniczny.	W1, W3, W4, W5, U1, U2
7.	Wprowadzenie rozkładów: kanonicznego, wielkiego kanonicznego, izobaryczno-izotermicznego. Równoważność rozkładów w granicy termodynamicznej	W1, W3, W4, W5, U1, U2
8.	Podejście do fizyki statystycznej od strony probabilistycznej definicji entropii: entropia prawdopodobieństwa (Shannona) wraz z interpretacją; entropia względna (Kalbluck) i jej własności.	W1, W3, U2
9.	Zastosowania rozkładów do badania gazów nieoddziaływujących cząstek klasycznych i kwantowych: bosony bezmasowe (fonony i fotony), bosony z niezerową masą (kondensacja Bosego-Einsteina), fermiony (gaz elektronowy).	W4, W5, U1, U2
10.	Głębsze podstawy fizyki statystycznej: stany czyste i stany mieszane; zespoły Gibbsa i macierz gęstości. Granica klasyczna rozkładów kwantowych oraz podstawy klasycznej mechaniki statystycznej; ergodyczność; ewolucja do stanu równowagi.	W1, W4, W5, U1, U2
11.	Fluktuacje.	W1, W4, W5, U1, U2
12.	Najprostsze modele z oddziaływaniem: model Isinga w przestrzeni jedno- i dwuwymiarowej. Przejścia fazowe.	W4, W5, U1, U2
13.	Rachunek perturbacyjny dla układów z oddziaływaniem: twierdzenie Bogoliubova-Hellmana-Feynmana z zastosowaniami.	W2, W4, W5, U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	Student potrafi wyjaśnić zagadnienia wchodzące w skład kursu (zagadnienia 1-13 umieszczone w opisie kursu); Student potrafi rozwiązać zadania związane z poruszonymi na kursie zagadnieniami
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Student potrafi rozwiązać zadania związane z poruszonymi na kursie zagadnieniami

Wymagania wstępne i dodatkowe

kursy: mechaniki teoretycznej, elektrodynamiki, mechaniki kwantowej; podstawowe elementy rachunku prawdopodobieństwa.