



Program studiów

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

Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	5
Program	6
Efekty uczenia się	8
Plany studiów	10
Sylabusy	16

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. Badanie 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	185
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	185
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	8
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	53
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	0
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5

Liczba godzin zajęć

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

Umiejętności

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

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

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	P6S_KO, P6U_K
FIZ_K1_K02	Absolwent jest gotów do nieustannego podnoszenia własnych kompetencji, mając na względzie szybki postęp w dziedzinie fizyki,	P6S_KK, P6U_K
FIZ_K1_K03	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy mierząc się z rzeczywistymi problemami badawczymi i stosowanymi,	P6S_KK, P6U_K
FIZ_K1_K04	Absolwent jest gotów do przyjęcia odpowiedzialności wynikającej z etyki pracy fizyka.	P6S_KR, P6U_K

Plany studiów

Student zobowiązany jest do zaliczenia przedmiotów oznaczonych jako obowiązkowe, a także wybranych przedmiotów z Grupy A (semestr 3, semestr 4, semestr 6), B (semestr 5, semestr 6) i C (semestr 5, semestr 6). Wymagania dotyczące punktacji ECTS wymienione w opisach grup A, B i C dotyczą całego toku studiów I stopnia. W trakcie studiów I stopnia student musi zaliczyć również wybrane przez siebie przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, dające w sumie co najmniej 5 ECTS. Przed rozpoczęciem roku akademickiego kierownik studiów decyduje, które przedmioty z grupy zajęć fakultatywnych zostaną uruchomione. 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.

Semestr 1

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

Semestr 2

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

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Analiza matematyczna III MT	120	9	egzamin	O
Podstawy fizyki: Elektryczność i magnetyzm MT	90	7	egzamin	O
Elektronika - wykład	30	3	egzamin	O
Mechanika klasyczna MT	90	8	egzamin	O
Wykład humanistyczny	30	3	egzamin	O
Język Python	60	5	zaliczenie na ocenę	F
Metody numeryczne	60	5	egzamin	F
Wykład monograficzny A	30	3	egzamin	F
GRUPA A				O
GRUPA A - w trakcie studiów I stopnia student musi zdobyć minimum 10 ECTS z przedmiotów ujętych w tej grupie. Student może zaliczać więcej przedmiotów.				
I Pracownia fizyczna MT (cz.2)	60	5	zaliczenie na ocenę	F
Język angielski B2	30	2	zaliczenie	O
Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Wprowadzenie do analityki danych (fiz)	30	3	egzamin	F

Semestr 4

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

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Wykład monograficzny B	30	3	egzamin	F
Wystąpienia publiczne	15	2	zaliczenie na ocenę	F
GRUPA A				O
GRUPA A - w trakcie studiów I stopnia student musi zdobyć minimum 10 ECTS z przedmiotów ujętych w tej grupie. Student może zaliczać więcej przedmiotów.				
Elektronika - pracownia	60	5	zaliczenie na ocenę	F
Numerical calculations using Mathematica	30	2	egzamin	F
Język angielski B2	30	2	zaliczenie	O
Energia jądrowa: fakty i mity	30	3	egzamin	F
Fizyka a społeczeństwo	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Garaż złożoności - Laboratorium Kreatywności II	30	3	zaliczenie na ocenę	F

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Praktyka	120	4	zaliczenie	F
II Pracownia fizyczna (cz. 1)	90	7	zaliczenie na ocenę	O
Mechanika kwantowa MT (cz. 2)	60	6	egzamin	O
Analiza komputerowa obrazów mikroskopowych (warsztaty)	15	2	egzamin	F
Język Python	60	5	zaliczenie na ocenę	F
Metody numeryczne	60	5	egzamin	F
Wykład monograficzny A	30	3	egzamin	F
Grupa B				O
GRUPA B - w trakcie studiów I stopnia student musi zdobyć minimum 12 ECTS z przedmiotów ujętych w tej grupie. Student może zaliczać więcej przedmiotów.				
Podstawy fizyki jądrowej	45	4	egzamin	F
Podstawy fizyki materii skondensowanej	45	4	egzamin	F
Financial instruments and pricing	60	6	egzamin	F
Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Grupa C				O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
GRUPA C - w trakcie studiów I stopnia student musi zdobyć minimum 6 ECTS z przedmiotów ujętych w tej grupie. Student może zaliczać więcej przedmiotów.			
Elektrodynamika klasyczna MT	90	8	egzamin F
Język angielski B2	30	2	zaliczenie O
Wprowadzenie do analityki danych (fiz)	30	3	egzamin F
Wybrane problemy kwantowo-mechaniczne	30	4	egzamin F

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Absolwent na rynku pracy	30	3	zaliczenie na ocenę F
Informatyka kwantowa	60	6	egzamin F
Język Fortran 90/95	60	5	zaliczenie na ocenę F
Materia przychodząca z kosmosu	15	2	egzamin F
Projekt badawczy	120	5	zaliczenie na ocenę F
Rekonfigurowalne układy FPGA	60	6	egzamin F
Szczególne teoria względności	60	6	egzamin F
Warsztaty metod fizyki teoretycznej	30	3	zaliczenie na ocenę F
Wykład monograficzny B	30	3	egzamin F
Wystąpienia publiczne	15	2	zaliczenie na ocenę F
Wprowadzenie do teorii pola	45	5	egzamin F
Zastosowanie nanotechnologii w przemyśle, biologii i medycynie	30	3	egzamin F
Numerical calculations using Mathematica	30	2	egzamin F
GRUPA A			O

GRUPA A - w trakcie studiów I stopnia student musi zdobyć minimum 10 ECTS z przedmiotów ujętych w tej grupie. Student może zaliczać więcej przedmiotów.

II Pracownia fizyczna (cz. 2)	90	8	zaliczenie na ocenę F
Elementy fizyki najprostszych cząsteczek	30	3	egzamin F
Grupa B			O

GRUPA B - w trakcie studiów I stopnia student musi zdobyć minimum 12 ECTS z przedmiotów ujętych w tej grupie. Student może zaliczać więcej przedmiotów.

Podstawy fizyki atomowej	45	4	egzamin F
--------------------------	----	---	-----------

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Podstawy fizyki cząstek elementarnych	45	4	egzamin	F
Podstawy astronomii i astrofizyki	45	4	egzamin	F
Energia jądrowa: fakty i mity	30	3	egzamin	F
Risk management	60	6	egzamin	F
Fizyka a społeczeństwo	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Język angielski B2	30	2	egzamin	O
Grupa C				O

GRUPA C - w trakcie studiów I stopnia student musi zdobyć minimum 6 ECTS z przedmiotów w tej grupie. Student może zaliczać więcej przedmiotów.

Fizyka statystyczna MT	60	6	egzamin	F
Ion beam therapy	45	4	egzamin	F
Kwantowe przejścia fazowe dla każdego	30	3	egzamin	F
Garaż złożoności - Laboratorium Kreatywności II	30	3	zaliczenie na ocenę	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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.110.5cb87a0e9ec0b.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka</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>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Ugruntowanie wiedzy studentów z zakresu wybranych działów Analizy funkcji jednej zmiennej.
C2	Zapoznanie studentów z podstawami rachunku różniczkowego i całkowego.
C3	Uświadomienie studentom roli Analizy matematycznej w opisie i badaniu zjawisk fizycznych i astronomicznych.
C4	Wyrobienie sprawności rachunkowej.
C5	Przygotowanie studentów do zrozumienia i korzystania z bardziej zaawansowanych narzędzi Analizy II (drugi semestr)

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 kartezyjskie, 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:

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

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



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Algebra z geometrią MT (cz. 1)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.110.5cd02ea3970ec.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami algebry liniowej.
----	--

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	45	
przygotowanie do sprawdzianu	30	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	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:

ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

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 (kolokwium).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Podstawy fizyki: Mechanika MT

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.110.5cb42aaa561f5.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw fizyki - mechanika
C2	Zapoznanie studentów z metodami matematycznymi wykorzystywanymi do opisu podstaw fizyki - mechanika

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	prezentuje wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji oraz zasad mechaniki, objaśnia znaczenie eksperymentów dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	odtworza historyczny rozwój teorii opisujących zjawiska fizyczne, wskazuje istotność podstawowych badań dla poznania świata i rozwoju ludzkości	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W3	charakteryzuje podstawowe zjawiska i procesy fizyczne zachodzące w przyrodzie	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	posługuje się wiedzą do samodzielnego rozwiązywania problemów mechaniki	FIZ_K1_U07, FIZ_K1_U08, FIZ_K1_U09	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Kompetencji 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	16
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	30
konsultacje	5

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 225	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, W3, U2, K1
2.	Prawo grawitacji Newtona, natężenie i potencjał pola grawitacyjnego, ruch w polu sił centralnych - prawa Keplera	W1, W2, W3, U2, K1
3.	Praca, energia kinetyczna, siły zachowawcze i energia potencjalna, prawo zachowania energii	W1, W2, W3, U2, K1
4.	Druga zasada dynamiki Newtona dla układu ciał, prawo zachowania pędu	W1, W2, W3, U2, K1
5.	Ruch obrotowy, moment siły, moment pędu, prawo zachowania momentu pędu, energia w ruchu obrotowym, moment bezwładności	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2, K3
6.	Ruch harmoniczny, oscylator harmoniczny tłumiony i wymuszony, rezonans	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2, K3
7.	Ruch w układach inercjalnych i nieinercjalnych, względność ruchu	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2, K3
8.	Pomiar prędkości światła, relatywistyczna zasada względności, transformacja Lorentza, kontrakcja długości Lorentza-Fitzgeralda, dylatacja czasu	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2, K3
9.	Niezmienniki relatywistyczne, dynamika relatywistyczna, pęd i siła, energia kinetyczna, równoważność masy i energii, relatywistyczne równanie ruchu	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie:

- zajęcia wyrównawcze z fizyki - WFAIS.IF-ZW_F01
- zajęcia wyrównawcze z matematyki - WFAIS.IF-ZW_M01



Podstawy fizyki: Budowa materii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.110.5cb87a0db8048.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	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	20	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie do sprawdzianu	8	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
konsultacje	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>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 reliktowe i jego rozkłady przestrzenne.</p> <p>Standardowy Model Kosmologiczny.</p> <p>Unifikacja oddziaływań.</p>	W1, W2, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	po zakończeniu kursu, student posiada wiedzę na poziomie rozszerzonego egzaminu maturalnego z zakresu mechaniki, z wykorzystaniem elementów matematyki w fizyce, z uwzględnieniem znajomości wszelkich wymaganych reprezentacji (rysunkowych, tekstowych; wykresów, wzorów) oraz przejść pomiędzy nimi.	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 przejść pomiędzy nimi.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnego uczenia się oraz uczenia się we współpracy z innymi studentami przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych metodą pracy w grupie.	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	3	
przygotowanie do ćwiczeń	16	
przygotowanie do egzaminu	6	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Zajęcia wyrównawcze z matematyki Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

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

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Opanowanie matematyki na poziomie szkoły średniej, co stanowi podstawę uczestnictwa w kolejnych kursach	FIZ_K1_W01	zaliczenie
----	---	------------	------------

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, konsultacje, rozwiązywanie zadań

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

Statystyczne metody opracowania pomiarów I

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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.110.5cd02ea3c5136.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka</p>
--	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 6 ćwiczenia: 6</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
-----------------------------------	---	---

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 ćwiczeń	3	
przygotowanie raportu	8	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	3	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	3	
konsultacje	1	
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.	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). 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). Rozkład normalny i jego własności, intuicyjne sformułowanie centralnego twierdzenia granicznego.	W1, W2, U1, U2, K1
2.	Podstawy rachunku niepewności pomiarowych (pomiar bezpośredni, pomiar pośredni, niepewność pomiaru (typu A i typu B, błędy grube), rozkład wyników pomiarów obarczonych niepewnościami przypadkowymi (niepewnościami typu A), estymator wartości oczekiwanej, estymator odchylenia standardowego, całkowita niepewność pomiaru). Zapis wyników pomiarów. Pomiary pośrednie i propagacja niepewności pomiarowych. Dopasowanie metodą najmniejszych kwadratów, regresja liniowa.	W1, W2, U1, U2, K1
3.	Wprowadzenie do planowania pomiarów. Zasady prezentacji wyników pomiarów. Tworzenie wykresów oraz komputerowe metody opracowania danych.	W1, W2, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	Obecność na wykładach jest obowiązkowa.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na ćwiczeniach jest konieczna do uzyskania zaliczenia. Na zajęciach mogą odbywać się sprawdziany z problemów omawianych na ćwiczeniach oraz mogą być wymagane i oceniane rozwiązania zadań zdanych do przygotowania. Podstawą zaliczenia przedmiotu jest przygotowanie pisemnego raportu z analizy danych dla typowych eksperymentów wykonywanych w I Pracowni Fizycznej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Narzędzia obliczeniowe 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 obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.110.5cb097408924f.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
--	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 ćwiczenia: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uświadomienie słuchaczom konieczności stosowania narzędzi obliczeniowych w bardzo wielu problemach fizycznych. Tylko nieliczne przykłady omawiane w szkole średniej lub na wykładach uniwersyteckich z fizyki mają rozwiązanie analityczne. Bardziej realistyczny opis zjawisk fizycznych zwykle wymaga już użycia komputera. Na przykład, jeśli chcemy wziąć pod uwagę opory ruchu dla rzutów w jednorodnym ziemskim polu grawitacyjnym.
----	---

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:

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

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. Zasadniczą 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.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Analiza matematyczna II MT

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.120.5cb87a109304f.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 9.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60 ćwiczenia: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Ugruntowanie wiedzy studentów z zakresu wybranych działów Analizy matematycznej wielu zmiennych.
C2	Zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji wielu zmiennych i teorią miary.
C3	Uświadomienie studentom roli narzędzi matematycznych do badania zjawisk fizycznych i matematycznych.
C4	Wyrobienie sprawności rachunkowej przy posługiwaniu się narzędziami Analizy funkcji wielu zmiennych.

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
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 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, parametryzacje, 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:

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

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



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Algebra z geometrią MT (cz. 2)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.120.5cd02ea443129.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami z zakresu geometrii przestrzeni wektorowych, algebry tensorów oraz geometrii przestrzeni afinicznej.
----	---

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	45	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
przygotowanie do egzaminu	30	
konsultacje	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:

dyskusja, ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

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 kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.120.5cb42aabf0dfd.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami termodynamiki klasycznej oraz statystycznej.
----	--

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	4	
uczestnictwo w egzaminie	2	
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.	<p>Pojęcia podstawowe w termodynamice.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 ciepne.</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 ciepnych. 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 ciepłymi 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 transportu. 2. Równanie przewodnictwa cieplnego zależne od czasu. 3. Procesy transportu w gazach. 4. Ogólne równanie transportu. 5. Przewodnictwo ciepła - prawo Fouriera. 6. Lepkość gazu - prawo Newtona. 7. Samodyfuzja - prawo Ficka. 8. Związki pomiędzy współczynnikami równań transportu. 	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń oraz egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Aktywne uczestnictwo w zajęciach oraz pozytywne wyniki sprawdzianów pisemnych.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw mechaniki oraz rachunku różniczkowego i całkowego.



I pracownia fizyczna MT (cz 1)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.120.5cd02ea4616ed.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	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 niepewności 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. Szczegółowe informacje dot. regulaminu I Pracowni Fizycznej, zasad BHP oraz informacje organizacyjne umieszczone są na stronie 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	
konsultacje	30	
przygotowanie raportu	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.	Zajęcia na I Pracowni Fizycznej są praktycznym uzupełnieniem kursu z podstaw fizyki. Studenci wykonują 12 ćwiczeń z różnych działów/bloków fizyki tj. z mechaniki, termodynamiki i fizyki statystycznej, optyki oraz elektryczności. Szczegółowa lista tematów ćwiczeń jest na bieżąco aktualizowana i umieszczona na stronie internetowej I Pracowni Fizycznej: www.1pf.if.uj.edu.pl w zakładce Materiały do ćwiczeń -> Materiały do grup semestr letni. W pierwszym semestrze wykonywane są stosunkowo proste ćwiczenia wprowadzające studentów do metod wykonywania pomiarów, używania przyrządów pomiarowych oraz uczące metod analizy i prezentacji danych.	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.

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Podstawy programowania – język C z elementami C++
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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.120.5cd02ea47c8c7.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

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	15	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
programowanie	25	
testowanie	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
konsultacje	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Analiza matematyczna III MT

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.140.5cd02ea4e3fed.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Ugruntowanie wiedzy studentów z zakresu wybranych działów zaawansowanej Analizy matematycznej wykraczającej poza Analizę I i II.
C2	Zapoznanie studentów z podstawami teorii równań różniczkowych, funkcji analitycznych i analizą harmoniczną.
C3	Uświadomienie studentom roli narzędzi matematycznych do badania zjawisk fizycznych i astronomicznych.
C4	Wyrobienie sprawności rachunkowej przy posługiwaniu się narzędziami zaawansowanej Analizy matematycznej.

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 harmonicznej, 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 residuów, 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 holomorficznnych, zasada identyczności, zasada maksimum. Nierówności Cauchy'ego, twierdzenie Liouville'a, zasadnicze twierdzenie algebry. Zera funkcji holomorficznnych. 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.	Przestrzenie 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:

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

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 kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.140.5cb42ab004272.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 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	Student potrafi 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	Student potrafi opisać jakościowo i ilościowo oraz umie interpretować najważniejsze zjawiska elektromagnetyczne	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt
U3	Student potrafi powiązać osiągnięcia fizyki z postępem technicznym i zastosowaniami praktycznymi	FIZ_K1_U08, FIZ_K1_U09	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt
Kompetencji 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. Student umie pracować w grupie	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	40
przygotowanie do egzaminu	50

konsultacje	20	
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 - model Drudego i wstęp do opisu kwantowego, prawo Ohma, pomiary natężeń, napięć, oporności, obwody prądu elektrycznego, 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 elektromagnetyczna, prawo Ampere'a, prawo Biota-Savarta, prawo Faraday'a, reguła Lenza, indukcyjność, cewka, samoindukcja, indukcja wzajemna, energia pola magnetycznego, generowanie pól kwadrupolowych oraz pól stosowanych w różnych dziedzinach fizyki, 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, równania Maxwella w materii, fale elektromagnetyczne, fale płaskie, polaryzacja fal, promieniowanie oscylującego dipola	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
6.	Elektryczne i magnetyczne właściwości materii: diamagnetyzm, paramagnetyzm, ferromagnetyzm, nadprzewodniki, piezoelektryki, piroelektryki, ferroelektryki	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny, projekt	zdanie egzaminu ustnego (co najmniej 3.0 z każdego z 3 pytań), 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)

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	kolokwia w trakcie semestru, zaliczone na co najmniej 50%, obecność na ćwiczeniach

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na wykładach nie jest obowiązkowa, ale może być premiowana podniesieniem oceny końcowej o pół stopnia;
obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa;
wymagana jest 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

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.140.5cb42aa62cbba.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0714 Elektronika i automatyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z 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 osiąść 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	43	
uczestnictwo w egzaminie	1	
konsultacje	16	
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 by 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:

konsultacje, metody e-learningowe, wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wykład jest obowiązkowy. Prowadzony jest on na poziomie elementarnym. Dla jego zrozumienia wymagana jest znajomość podstaw algebry, posługiwania się liczbami zespolonymi, podstaw analizy matematycznej oraz podstaw elektryczności.

Mechanika klasyczna 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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.140.5cb87a11e53e8.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	---

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45 ćwiczenia: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 8.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	opanowanie podstaw mechaniki klasycznej w podejściu Lagrange'a i Hamiltona
----	--

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, FIZ_K1_W03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

W2	przygotowanie do metod wariacyjnych w innych teoriach fizycznych (elektrodynamika, ogólna teoria względności)	FIZ_K1_W01	egzamin pisemny
----	---	------------	-----------------

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	
konsultacje	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 213	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	W2
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	W1
5.	5. Małe drgania, linearyzacja, drgania normalne.	W1
6.	6. Symetrie i prawa zachowania, twierdzenie Noether.	W1
7.	7. Ruch w potencjale centralnym, ruch periodyczny i kwaziperiodyczny, liczba rotacji, problem Keplera, twierdzenie Bertranda.	W1
8.	8. Równania Hamiltona, nawiasy Poissona, twierdzenie Liouville'a i twierdzenie Poincare o powracaniu	W1
9.	9. Układy całkowlne i niecałkowlne	W1

10.	10. Przekształcenia kanoniczne i ich zastosowanie, równanie Hamiltona-Jacobiego	W1
11.	11. Zmienne działanie-kąt, niezmienniki adiabaticzne	W1
12.	12. Małe zaburzenia układu całkowalnego, twierdzenie KAM.	W1
13.	13. Dyskretne układy dynamiczne, odwzorowanie logistyczne, chaos	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	2 pozytywne oceny z 3 zadań rachunkowych + 1 pozytywna ocena z 2 pytań teoretycznych
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	zadania domowe+aktywność za zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

algebra liniowa

Język Python

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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1140.1557393152.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

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

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 biblioteki graficzne w Pythonie.	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 stopy, 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	30
konsultacje	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
	ECTS 5.0

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do Pythona - charakterystyka języka, zastosowania, praca w trybie interaktywnym i skrypcowym, IDLE.	W1
2.	Typy i operacje - liczby, łańcuchy znaków, listy, krotki, słowniki, zbiory, 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 i iteratory - tworzenie, wywoływanie, przechwytywanie wyjątków; tworzenie iteratorów.	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2
8.	Dekoratory i metaklasy - tworzenie i wykorzystanie.	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.	Korzystanie z biblioteki graficznej tkinter.	W1, W3, W6, U3, K1, K2
12.	Korzystanie z biblioteki graficznej pygame.	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:

konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	projekt	Przygotowanie projektu zaliczeniowego. Zaliczenie pracowni. Wykład powinien być prowadzony zdalnie.
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

<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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1140.5ca7569b14ac4.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z 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	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
konsultacje	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:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zaliczenie ćwiczeń i poprawna odpowiedź na zadane pytania egzaminacyjne
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

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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1140.5cd3f60dd3668.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</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

C1	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	Dokładne warunki zaliczenia egzaminu zostaną podane przez wykładowcę gościnnego.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

I Pracownia fizyczna MT (cz.2)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.140.5cd02ea9b087e.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	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. 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
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	
konsultacje	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.	Zajęcia na I Pracowni Fizycznej są praktycznym uzupełnieniem kursu z podstaw fizyki. Studenci wykonują 12 ćwiczeń z różnych działów/bloków fizyki tj. z mechaniki, termodynamiki i fizyki statystycznej, optyki oraz elektryczności. Szczegółowa lista tematów ćwiczeń jest na bieżąco aktualizowana i umieszczona na stronie internetowej I Pracowni Fizycznej: www.1pf.if.uj.edu.pl w zakładce Materiały do ćwiczeń -> Materiały do grup semestr letni. W drugim semestrze wykonywane są bardziej zaawansowane ćwiczenia wprowadzające studentów do metod wykonywania pomiarów, używania przyrządów pomiarowych oraz uczące metod analizy i prezentacji danych.	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.

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1140.1585910936.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 3, Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	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.



Wprowadzenie do analityki danych (fiz)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1140.620e981c8239c.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest przekazanie studentom podstawowych wiadomości i umiejętności z zakresu analizy danych metodami uczenia maszynowego: eksploracja danych, metody klasyfikacji, regresji, grupowania, wnioskowanie statystyczne.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	metody eksploracji danych: wizualizacja, obliczanie różnych statystycznych wskaźników (eksploracyjna analiza danych).	FIZ_K1_W08	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Zrozumieć analizę danych metodami: regresji, klasyfikacji lub grupowania, dobrać metodę do rozwiązywanego problemu.	FIZ_K1_U09	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dyskusji wyboru właściwej metody dla postawionego problemu.	FIZ_K1_K01	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Metody eksploracji, analizy statystycznej i wizualizacji danych	W1, U1, K1
2.	Metody analizy danych: klasyfikacja, regresja, grupowanie.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Pisemne omówienie 5-ciu tematów z podanej wcześniej listy 25-ciu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Studenci powinni mieć zaliczony kurs z rachunku prawdopodobieństwa i/lub statystki matematycznej ewentualnie kurs

opracowywania pomiarów doświadczalnych.



Matematyczne metody fizyki MT

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.180.5cb87a12f28e2.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	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 podstawowymi metodami matematycznymi wykorzystywanymi w fizyce.
----	--

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	45	
przygotowanie do egzaminu	45	
konsultacje	15	
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:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	Uzyskanie pozytywnej oceny świadczącej o opanowaniu podstawowych pojęć oraz metod rachunkowych przedstawianych na wykładzie.
ćwiczenia	zaliczenie	Uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń świadczącej o opanowaniu podstawowych metod rachunkowych.

Podstawy fizyki: Optyka 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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.180.5cb42ab106ca7.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozwijanie wiedzy z zakresu optyki
C2	Zaznajomienie z tematyką 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	wiedzę z zakresu optyki klasycznej.	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W08	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W2	wybrane zagadnienia współczesnej optyki i 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	20	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Koncepcje na temat natury światła (teoria Maxwella, dualizam falowo-korpuskularny, doświadczalne dowody na różne aspekty natury światła)	W1, W2, K1
2.	Równania Maxwella, równanie falowe, 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:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Spełnienie warunków zaliczenia ćwiczeń oraz uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu poprzez satysfakcjonującą odpowiedź na pytania egzaminacyjnej
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Spełnienie warunków zaliczenia ćwiczeń (w tym m.in. uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwiów, prezentacja rozwiązań zadań przy tablicy, terminowe oddawanie zadań domowych)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs Elektryczność i magnetyzmu



Mechanika kwantowa MT (cz. 1)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.180.5cd02ea596dfd.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami nierelatywistycznej mechaniki kwantowej.
C2	Przedstawienie studentom podstawowych faktów doświadczalnych, które nie dają się wyjaśnić przy pomocy mechaniki klasycznej.
C3	Zapoznanie studentów z metodami matematycznymi mechaniki kwantowej i nauczenie ich stosowania do rozwiązywania problemów rachunkowych.
C4	Uświadomienie studentom problemów interpretacyjnych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy mechaniki kwantowej i odpowiednie metody matematyczne.	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W03	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować metody fizyki kwantowej do analizy układów fizycznych.	FIZ_K1_U01, 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	
przygotowanie do ćwiczeń	35	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	35	
Przygotowanie do sprawdzianów	30	
uczestnictwo w egzaminie	8	
konsultacje	12	
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.	<p>ZASADY MECHANIKI KWANTOWEJ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia teorii prawdopodobieństwa. 2. Podstawy matematyczne mechaniki kwantowej - elementy teorii przestrzeni Hilberta. 3. Stany, obserwabli i pomiary. 4. Opis symetrii układów fizycznych i ich generatorów; symetria translacyjna i pęd; symetria obrotów i ogólna dyskusja krętu. 5. Ewolucja czasowa; stany stacjonarne; ewolucja średnich; granica klasyczna. 6. Niekompatybilność ogólnych obserwabli, zasada nieoznaczoności; obserwabli współmieralne. 	W1, U1
2.	<p>MODELE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modele o skończonej liczbie niezależnych stanów, spin elektronu i eksperyment Sterna-Gerlacha. 2. Oscylator harmoniczny; stany stacjonarne w innych potencjałach w jednym wymiarze. 3. Widmo ciągłe hamiltonianu i rozpraszanie w jednym wymiarze. 4. Potencjał periodyczny w jednym wymiarze. 5. Cząstka swobodna w jednym wymiarze. 	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zaliczenie kolokwiów i zdanie pisemnego egzaminu teoretycznego
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie dwóch kolokwiów, aktywność na ćwiczeniach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy Fizyki: Budowa materii , Podstawy Fizyki: Mechanika MT, Podstawy fizyki: Elektryczność i magnetyzm MT, Algebra z geometrią MT, Analiza matematyczna I,II,III MT



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Ochrona własności intelektualnej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.180.5ca75696652f3.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki prawne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0421 Prawo
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność 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
Kompetencje 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:

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

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

Absolwent na rynku pracy
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.5ca75696f1eef.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0031 Umiejętności osobowościowe</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie studentów do zaplanowania ścieżki kariery
C2	Przygotowanie 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	zaprezentowania się na forum z zachowaniem zasad savoir vivre	FIZ_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K2	współpracy w zespole	FIZ_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K3	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:

analiza tekstów, metoda projektów, seminarium, metoda sytuacyjna, inscenizacja, burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza przypadków, metody e-learningowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Frekwencja, zaangażowanie podczas zajęć (zadania indywidualne i grupowe), prezentacja, test z wiedzy zdobytej podczas zajęć.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Język Fortran 90/95
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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.5cb0974233e21.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z językiem Fortran90/95
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	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	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:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	zaliczenie pracowni
pracownia	zaliczenie na ocenę	edycja, kompilacja i uruchomienie wszystkich programów podanych przez prowadzącego, napisanie programów wykonujących zadane czynności, napisanie programu zaliczeniowego realizującego samodzielnie wybrane zadanie

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na zajęciach laboratoryjnych obowiązkowa



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Materia przychodząca z kosmosu

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.5cc6f480dad16.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z procesem transportu masy z kosmosu na Ziemię
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	dysonuje rozszerzoną wiedzą na temat opisu Wszechświata w standardowym modelu kosmologicznym	FIZ_K1_W02	prezentacja

W2	posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą najnowszych osiągnięć astrofizyki i kosmologii	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W08	prezentacja
W3	zna 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 klasyfikować gwiazdy i ich układy; stosuje proste modele struktury i ewolucji gwiazd	FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03	prezentacja
U2	absolwent potrafi przygotować esej naukowy na zadany lub wybrany temat	FIZ_K1_U03	prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przewiduje możliwość zmiany paradygmatu kosmologicznego; stale śledzi najnowsze doniesienia astrofizyków uzupełniając wiedzę oraz umiejętności	FIZ_K1_K02	prezentacja
K2	absolwent 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	prezentacja
K3	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	prezentacja

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, K1, K2, K3
----	---	-----------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	prezentacja	Warunkiem zaliczenia jest przygotowanie i wygłoszenie referatu powiązanego z tematyką wykładu

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na wykładzie obowiązkowa



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Rekonfigurowalne układy FPGA

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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.5cb0972dd7b44.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0714 Elektronika i automatyka</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 pracownia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>

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 projektów FPGA
C4	Uświadomienie jak jakość kodu VHDL wpływa na wyniki kompilacji
C5	Zapoznanie z instrukcjami zawartymi w plikach constraint
C6	Zapoznanie z nowoczesnymi technikami pracy z technologią FPGA
C7	Zapoznanie się z mechanizmami Syntezy Wysokiego Poziomu HLS
C8	Zapoznanie się z metodologią pracy w celu zbudowania systemu akcelerowanego (Host CPU + Kernel FPGA)
C9	Zapoznanie się z technikami wyszukiwania oraz naprawiania błędów w projektach FPGA

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	projekt, raport
W2	potokowość i równoległość obliczeń	FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08	projekt, raport
W3	języki opisu sprzętu HDL	FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08	projekt, raport
W4	dedykowane elementy architektoniczne układów FPGA (pamięci, bloki DSP, interfejsy sprzętowe, ...)	FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08	projekt, raport
W5	Podstawowe protokoły komunikacyjne	FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08	projekt, raport
W6	Koncepcję akcelerowanych systemów obliczeniowych	FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08	projekt, raport
W7	Mechanizmy Syntezy Wysokiego Poziomu	FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08	projekt, raport
W8	Metody optymalizacji kodu w ramach Syntezy Wysokiego Poziomu	FIZ_K1_W07, FIZ_K1_W08	projekt, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	napisać samodzielnie program w języku VHDL	FIZ_K1_U02	projekt, raport
U2	użyć narzędzi do symulacji zaimplementowanej logiki	FIZ_K1_U02	projekt, raport
U3	łączyć się z urządzeniami peryferyjnymi układu FPGA	FIZ_K1_U02	projekt, raport
U4	użyć synchronicznej maszyny stanów	FIZ_K1_U02	projekt, raport
U5	przekraczać domeny czasow w układzie FPGA	FIZ_K1_U02	projekt, raport
U6	Zaimplementować kernele obliczeniowe w Syntezie Wysokiego Poziomu	FIZ_K1_U02	projekt, raport
U7	Zaprojektować system obliczeniowy z uwzględnieniem procesora Host oraz Kernela obliczeniowego	FIZ_K1_U02	projekt, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy w grupie	FIZ_K1_K01	projekt, raport

K2	Analizy kodu źródłowego rozwijanego przy współpracy z innymi osobami	FIZ_K1_K03	projekt, raport
----	--	------------	-----------------

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	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	bramki logiczne, przerzutniki, zatrask, rejestry, liczniki, multiplexer, 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, W8
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, W8, U3, K1
10.	Implementacja Kerneli obliczeniowych przy użyciu Syntezy Wysokiego Poziomu	W7, W8, U6
11.	Zaprojektowanie oraz implementacja systemu akcelerowanego (Host CPU + Kernel FPGA)	W6, W7, W8, U6, U7, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwencjonalny, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	raport	złożenie raportu zawierającego podsumowanie projektów laboratoryjnych oraz tematów poruszanych w ramach wykładu
pracownia	projekt, raport	złożenie minimalnej liczby raportów z opracowywanych projektów

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Podstawowa wiedza z zakresu elektroniki cyfrowej
- Podstawowa umiejętność programowania



Szczególna teoria względności

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.5cb87a129bac3.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studenta z podstawową teorią współczesnej fizyki, umożliwienie studiowania słuchaczom relatywistycznej teorii kwantowej (elektrodynamiki kwantowej i chromodynamiki kwantowej oraz Modelu standardowego Cząstek), dostarczenie podstaw konceptualnych ogólnej teorii względności
----	---

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, równoważność masy i energii	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03	egzamin ustny, zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyliczać podstawowe efekty teorii względności: dylatację czasu i skrócenie długości, relatywistyczny efekt Dopplera, relatywistyczną energię ruchu, zastosować prawo zachowania cztero-pędu	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03	egzamin ustny, zaliczenie pisemne
Kompetencji 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, zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
konsultacje	45	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	45	
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.	<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:

konsultacje, metody e-learningowe, wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość algebry liniowej, mechaniki klasycznej i podstaw rachunku różniczkowego i całkowego, pojęcie pola elektromagnetycznego



Warsztaty metod fizyki teoretycznej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.5cd3f60c9a81c.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	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	zaproponować 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:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

dobre chęci, ambicja, podstawy mechaniki klasycznej i kwantowej. obecność wymagana

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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.5cd3f60cb8e6e.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	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	Warunki zaliczenia zostaną określone przez wykładowcę gościnnego.

Wystąpienia publiczne

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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.5cb0972def924.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0031 Umiejętności osobowościowe</p>
---	--

<p>Okresy Semestr 4, Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie studentów do rozwoju swoich zdolności autoprezentacji i wywierania pozytywnego wrażenia na audytorium
C2	Celem zajęć jest praktyczne poznanie zasad przygotowania, oraz prowadzenia wystąpień publicznych. W trakcie zajęć uczestnicy nauczą się pokonywać prawidłowo przygotowywać plan i strukturę przemówienia oraz poznają tajniki mowy ciała. Poprzez ćwiczenia praktyczne poprawią jakość swoich wystąpień publicznych.

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
Kompetencji 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 przewycięzania tremy	W5, U1, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów, konsultacje, analiza przypadków, dyskusja, inscenizacja, metoda sytuacyjna, seminarium

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Obecność na wszystkich zajęciach
- Znajomość materiału prezentowanego na zajęciach
- Zaliczenie w formie wykonania prezentacji i wygłoszenia Jej przed całą grupą

Elektronika - pracownia
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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.180.5cb42aa75b562.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0714 Elektronika i automatyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi układami elektronicznymi oraz nabycie praktycznej umiejętności ich konstruowania i badania.
----	--

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 budowę i zasadę działania podstawowych układów elektronicznych stosowanych w systemach pomiarowych.	FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W06	zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Potrafi zaprojektować układy elektroniczne, wykonać ich montaż, przeprowadzić pomiary ich charakterystyk i je zinterpretować. Potrafi poprawnie wykonywać pomiary z wykorzystaniem oscyloskopu cyfrowego oraz generatora funkcyjnego.	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 różniczkujący-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:

konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne

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 kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.1585897509.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
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	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się z programowaniem w języku Wolfram Language.
C2	Zapoznanie się z możliwościami pakietu Mathematica w zakresie obliczeń numerycznych.
C3	Zapoznanie się z możliwościami pakietu Mathematica w zakresie wizualizacji danych.
C4	Uzyskanie większej znajomości środowiska Linux.

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
Kompetencje 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.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Energia jądrowa: fakty i mity

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.5cb42abb24b59.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

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 Opolo (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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.1585905547.23</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>Okresy Semestr 4, Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uświadomienie studentom wpływu jaki ma fizyka na społeczeństwo w kontekście historycznym i kulturowym.
----	--

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



Garaż złożoności - Laboratorium Kreatywności II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1280.61f92cd5edb8f.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozwiązanie kompetencji związanych z prowadzeniem interdyscyplinarnych badań naukowych. Zajęcia odbywać się będą w pomieszczeniu Garażu Złożoności (F-1-06) oraz w laboratoriach specjalistycznych WFAIS.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	istotę prowadzenia interdyscyplinarnych badań naukowych	FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05	projekt

W2	podstawowe zagadnienia z zakresu inżynierii kwantowej	FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	obsługiwać spektroskop fourierowski w podczerwieni oraz UV-VIS	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U04, FIZ_K1_U10	projekt
U2	budować proste sieci optyczne	FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U04, FIZ_K1_U10	projekt
U3	budować proste układy antenowe	FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U04	projekt
U4	przewodzić proste hodowle komórkowe	FIZ_K1_U09	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	do prowadzenia interdyscyplinarnych badań naukowych	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	30	
przygotowanie do zajęć	15	
przygotowanie projektu	45	
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.	Spektroskopia fourierowska w podczerwieni oraz UV-VIS	W1, U1, K1
2.	Sieci optyczne	W1, U2, K1
3.	Eksperymenty kwantowe	W2, K1
4.	Systemy radiowe	U3, K1
5.	Eksperymenty z prowadzeniem prostych hodowli komórkowych	U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, 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. Dobrze widziane wcześniejsze uczestnictwo w kursie "Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności" (odbywającym się w semestrze zimowym).



Praktyka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1100.5cac67c90114a.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 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 kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1100.5cd02ea612b16.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student poznaje 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	35	
rozwiązywanie zadań	5	
analiza i przygotowanie danych	20	
konsultacje	10	
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.	Fizyka jądrowa / badanie właściwości promieniowania alfa, beta i gamma; eksperyment Rutheforda, właściwości liczników cząstek, czasy życia mionów, korelacje kierunkowe - model pozytonowego 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-Boltzmana, rezystometria, kropki kwantowe i nanodruki, skaningowa mikroskopia sił atomowych, źródła jonów i spektrometria masowa	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność obowiązkowa.

Warunkiem rozpoczęcia zajęć w Pracowni Metod Fizycznych Biologii jest

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



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Mechanika kwantowa MT (cz. 2)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1100.5cd02ea62e2cc.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi aspektami mechaniki kwantowej.
C2	Zapoznanie studentów z metodami matematycznymi mechaniki kwantowej.
C3	Powiązanie wyników teoretycznych z wynikami doświadczalnymi.
C4	Uświadomienie studentom problemów interpretacyjnych.

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, FIZ_K1_U02	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
K2	Student potrafi popularyzować mechanikę kwantową.	FIZ_K1_K01	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	30	
konsultacje	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.	Kwantowy moment pędu, współczynniki Clebscha-Gordana	W1, U1, K1
2.	Symetrie, grupa obrotów.	W1, U1, K1, K2
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, K2
7.	Rachunek zaburzeń zależny od czasu	W1, U1, K1

8.	Teoria rozpraszania, przybliżenie Borna, przekrój czynny.	W1, U1, K1, K2
9.	Równanie Diraka.	W1, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

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, aktywność na ćwiczeniach

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony pierwszy semestr mechaniki kwantowej, elektrodynamika klasyczna

Analiza komputerowa obrazów mikroskopowych (warsztaty)

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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1100.5cb42aa875267.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

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. 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 *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 *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:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1100.5cb87a145a410.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się 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 jąder atomowych, własnościami oddziaływań i rozpadów jądrowych, promieniowania jądrowego.
C2	Zapoznanie z technikami pomiarowymi w zakresie fizyki 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, jak również rozszczepienia jądrowego i jego wykorzystania.	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W06, FIZ_K1_W09	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_U03, 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 formułowania pytania związanych z przedstawionym zagadnieniem	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
K2	pracy grupowej nad zadaniem zagadnieniem	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K02, FIZ_K1_K03, FIZ_K1_K04	zaliczenie na ocenę
K3	dyskusji nad tematami związanymi z zagrożeniami oraz pozytywnymi związanymi z promieniowaniem oraz wykorzystaniem fizyki jądrowej w społeczeństwie.	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	20

przygotowanie do ćwiczeń	15	
konsultacje	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
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.	Struktura materii: podstawy modelu kwarkowego dla hadronów, oddziaływania podstawowe z szczególnym uwzględnieniem oddziaływań jądrowych oraz 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 zastosowaniach.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3
4.	Oddziaływanie z materią cząstek naładowanych, zasady ich detekcji, rodzaje detektorów i ich zastosowania.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Egzamin ustny: odpowiedź na wylosowany zestaw 3 pytań. Pytania są ogłaszane co najmniej miesiąc przed egzaminem. Ocena z egzaminu musi być pozytywna, by móc uzyskać pozytywną ocenę końcową. Ocena końcowa = ocena z ćwiczeń * 0,33 + ocena z egzaminu ustnego * 0.67
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na podstawie ocen uzyskanych na zajęciach dwóch kolokwium. Ocena może być podniesiona o 0.5 stopnia poprzez aktywność na zajęciach. Szczegóły zaliczenia są przedstawione na pierwszych zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wszystkie kursy z cyklu "Podstawy fizyki". Mechanika kwantowa - kurs na drugim roku pierwszego stopnia.



Podstawy fizyki materii skondensowanej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1100.5cb87a147873a.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami fizyki materii skondensowanej.
----	--

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 podstawowe zagadnienia fizyki materii skondensowanej.	FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W08	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi dobierać modele matematyczne i metody doświadczalne do zagadnień z zakresu fizyki materii skondensowanej.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do praktycznego zastosowania wiedzy w zakresie fizyki materii skondensowanej.	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K03	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	20	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	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, U1, K1
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, U1, K1
3.	Wiązania chemiczne w cząsteczkach i ciele stałym. Charakterystyka wiązań: jonowego, kowalencyjnego, metalicznego, van der Waalsa i wodorowego. Potencjały oddziaływania.	W1, U1, K1
4.	Dynamika atomów w sieci krystalicznej, Dynamika jedno-, dwu i trójwymiarowej sieci atomowej. Fononowe przedstawienie drgań sieci. Spektroskopia fononowa. Rola rozpraszania neutronów.	W1, U1, K1
5.	Właściwości termiczne sieci krystalicznej. Ciepło właściwe dielektryków. Modele Einsteina i Debye'a. Metody pomiaru ciepła właściwego.	W1, U1, K1

6.	Gaz swobodny elektronów. Energia Fermiego, poziomy energetyczne. Ciepło właściwe i opór metalu. Klasyfikacja kryształów ze względu na ich właściwości transportowe.	W1, U1, K1
7.	Elektronowa struktura pasmowa kryształu. Model Kroniga-Penneya. Twierdzenie Blocha. Cechy struktury pasmowej (stany elektronowe w przestrzeni k, strefy Brillouina, gęstość stanów).	W1, U1, K1
8.	Dynamika elektronów w kryształach. Kwaziklasyczne równanie ruchu. Masa efektywna. Powierzchnie Fermiego. Przykłady do różnych metali.	W1, U1, K1
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, U1, K1
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, U1, K1
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, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wiedza z podstaw mechaniki, elektryczności i magnetyzmu, termodynamiki oraz mechaniki kwantowej.



Financial instruments and pricing
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1100.1559210559.23
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	
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	zaliczenie na ocenę, egzamin
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	zaliczenie na ocenę, egzamin
Kompetencje 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

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	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
konsultacje	35	
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.	<p>Podstawy matematyki finansowej</p> <p>a) Wartość pieniądza w czasie (przepływy pieniężne, kapitalizacja, dyskontowanie, ...)</p> <p>b) Efektywna stopa procentowa (stopa nominalna, inflacja, realne stopy procentowe, procent prosty i złożony, kapitalizacja ciągła, raty płatności, konwencje płatności odsetkowych, IRR, ...)</p> <p>c) Struktura czasowa stóp procentowych (stopa zero-kuponowa, bootstrapping, krzywa dochodowości, ...)</p>	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:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę, egzamin	Konieczne wcześniejsze zaliczenie ćwiczeń. Ocena końcowa z wykładu składa się z: 50% oceny z ćwiczeń + 50% oceny z egzaminu.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
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 kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1100.5cb87a1419136.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 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	30	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
przygotowanie do egzaminu	45	
konsultacje	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 200	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. Cząstka 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:

ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	Pozytywna ocena z egzaminu pisemnego i/lub egzaminu ustnego. Zestaw zagadnień egzaminacyjnych jest udostępniany przed egzaminem.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na zajęciach, umiejętność rozwiązywania a trakcie zajęć uprzednio zadanych zadań, pozytywna ocena uzyskana z prac pisemnych (kolokwiów).



Wybrane problemy kwantowo-mechaniczne
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1100.63c6a25177096.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 20 wykład: 10	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi problemami mechaniki kwantowej nieobjętymi programem kursu podstawowego.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Przyswojenie podstawowych pojęć z zakresu mechaniki kwantowej.	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W04	zaliczenie na ocenę

W2	Opanowanie aparatu matematycznego.	FIZ_K1_W01	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W3	Powiązanie omawianych zagadnień z innymi działami fizyki.	FIZ_K1_W05, FIZ_K1_W08	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Samodzielnie rozwiązywać zaawansowane problemy wchodzące w zakres kursu.	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03, FIZ_K1_U07	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Studenci potrafią spopularyzować materiał kursu.	FIZ_K1_K01, FIZ_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	20	
wykład	10	
przygotowanie do zajęć	20	
rozwiązywanie zadań	15	
uczestnictwo w egzaminie	5	
konsultacje	10	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 110	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Stany koherentne i kot Schroedingera.	W1, W2, W3, U1, K1
2.	Nierówności Bella.	W1, W2, W3, U1, K1
3.	Kryptografia kwantowa.	W1, W2, W3, U1, K1
4.	Metoda algebraiczna dla atomu wodoru.	W1, W2, W3, U1, K1
5.	Mieszanie neutrin.	W1, W2, W3, U1, K1

6.	Zasada wariacyjna dla układów wielociałowych.	W1, W2, W3, U1, K1
----	---	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład konwencjonalny, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Aktywność na ćwiczeniach - minimum trzy poprawne odpowiedzi.
wykład	egzamin pisemny / ustny	Egzamin pisemny - minimum 60%, egzamin ustny - minimum 33%

Wymagania wstępne i dodatkowe

[WFAIS.IF-T001.2] Mechanika Kwantowa I przynajmniej pierwszy semestr

[WFAIS.IF-M006.1] Matematyczne Metody Fizyki

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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.5cb097424fe3f.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 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
Kompetencje 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

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

Projekt badawczy
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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.5ca75697d36c3.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć projekt: 120</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	---	---

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 kład 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



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wprowadzenie do teorii pola Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.1585896356.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami podstaw teorii pola
----	--

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

Zastosowanie nanotechnologii w przemyśle, biologii i medycynie

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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.5cb42aa95c9af.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z istniejącymi zależnościami pomiędzy strukturą materiałów w skali nanometrycznej a ich właściwościami fizyko-chemicznymi.
C2	Uświadomienie słuchaczom problemów pojawiających się przy projektowaniu materiałów z wykorzystaniem metod nanotechnologii.
C3	Przekazanie wiedzy z zakresu współczesnych i potencjalnych zastosowań produktów nanotechnologii w przemyśle, biologii i medycynie.

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 właściwościami 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
U2	korzystać z literatury anglojęzycznej z zakresu nanotechnologii.	FIZ_K1_U09, FIZ_K1_U10	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	30	
konsultacje	15	
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, U2, K1
2.	Nanotechnologiczne materiały inżynierskie	W1, W2, U1, U2, K1
3.	Nanocząstki i ich zastosowania, w tym zjawiska SERS i TERS	W1, W2, U2

4.	Elektronika krzemowa CMOS, SOI i technologie hybrydowe, elektronika monomolekularna	W1, U1, U2, K1
----	---	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Warunki zaliczenia egzaminu: wiedza, umiejętności i kompetencje pozwalające na uzyskanie pozytywnego wyniku egzaminu ustnego - wypowiedź na temat trzech wskazanych zagadnień poruszanych na wykładzie. Skala ocen: na ocenę 2 - wiedza, umiejętności i kompetencje na poziomie poniżej 50%; na ocenę 3/4/5 - ma wiedzę, umiejętności i kompetencje na poziomie co najmniej 50%/70%/90%.

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

<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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.5cd02ea912b76.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 90</p>	<p>Liczba punktów ECTS 8.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student poznaje 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	20	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 195	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.	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:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność obowiązkowa.

Warunkiem rozpoczęcia zajęć w Pracowni Metod Fizycznych Biologii jest

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



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Elementy fizyki najprostszych cząsteczek

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.1585899600.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 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	Wykład omawia problemy związane z teorią, budową, właściwościami i sposobem badania atomów, cząsteczek dwuatomowych, a także niektórym materiałom.
C2	Wykład przedstawia szeroko pojęte aspekty sub-nano świata cząsteczek i atomów. Celem wykładu jest zaznajomienie studenta z problemami związanymi z: - wiązaniami międzyatomowymi i rodzinami (grupami) materiałów; - wiązaniami jonowymi, kowalencyjnymi, metalicznymi, polaryzacyjnymi (van der Waalsa); - rodzajami materiałów (ceramicznych, polimerów, tworzyw sztucznych, termo-tworzyw, materiałów termoutwardzalnych, elastomerów, kompozytów, „smart materials”, materiałów przyszłości; - strukturą cząsteczek na przykładzie molekuly NaCl i molekuly H ₂ ; - niezwykłymi właściwościami cząsteczki H ₂ O oraz oddziaływaniem i siłami van der Waalsa; - widmami cząsteczkowymi, ich rodzajami i interpretacją (przybliżenie Borna-Oppenheimera); - modelem oscylatora harmonicznego (klasycznym i kwantowym), modelem rotora sztywnego, analizą rotacyjno-oscylicyjnego widma HCl; - metodami chłodzenia i pułapkowania atomów, stadiami otrzymywania kondensatu Bosego-Einsteina, metodami chłodzenia cząsteczek; - elementami spektroskopii cząsteczek (widma wzbudzenia i widma fluorescencji), stanami rydbergowskimi cząsteczek i metodami ich badania; - analizą mikro- i nano-technologii na przykładzie elementów optyki zimnych atomów i cząsteczek; - możliwościami testowania mechaniki kwantowej (nierówności Bella) przy pomocy cząsteczek.
C3	W trakcie wykładu student zostaje zaznajomiony z następującymi zagadnieniami: 1. Wiązania międzyatomowe a rodziny (grupy) materiałów 1.1. Wiązania międzyatomowe 1.1.1. Wiązanie jonowe 1.1.2. Wiązanie kowalencyjne 1.1.3. Wiązanie metaliczne 1.1.4. Wiązanie polaryzacyjne (vdW) 1.2. Rodzaje materiałów 1.2.1. Materiały ceramiczne 1.2.2. Polimery 1.2.3. Tworzywa sztuczne, termotworzywa, materiały termoutwardzalne 1.2.4. Elastomery 1.2.5. Kompozyty 1.2.6. „Smart materials”, materiały przyszłości 2. Struktura cząsteczek (diagramy Lewisa) 2.1. Wiązanie jonowe – molekula NaCl 2.2. Wiązanie kowalencyjne – molekula H ₂ 2.3. Niezwykła cząsteczka H ₂ O (wiązanie dipolowe) 3. Oddziaływanie i siły van der Waalsa. Przykłady 4. Widma cząsteczkowe 4.1. Rodzaje widm i ich interpretacja 4.2. Przybliżenie Borna-Oppenheimera 4.3. Oscylacje. Model oscylatora harmonicznego (klasyczny i kwantowy) 4.4. Rotacje. Model rotora sztywnego 4.5. Analiza rotacyjno-oscylicyjnego widma HCl 5. Metody chłodzenia i pułapkowania atomów 5.1. Pułapka magneto-optyczna 5.2. Pułapka dipolowa 5.3. Stadia otrzymywania kondensatu Bosego-Einsteina 6. Metody chłodzenia cząsteczek 6.1. Nanokropki helu 6.2. Niejednorodne pole elektryczne 6.3. Zderzenia z gazem buforowym 6.4. Fotoasocjacja 6.5. Cząsteczkowy kondensat Bosego-Einsteina, rezonanse Feshbacha 6.6. Wiązka naddźwiękowa 7. Elementy spektroskopii cząsteczek 7.1. Widma wzbudzenia 7.2. Widma fluorescencji 7.3. Stany rydbergowskie cząsteczek i metody ich badania 8. Mikro- i nano-technologie: elementy optyki zimnych atomów i cząsteczek 8.1. Mikrostruktury magnetyków stałych 8.2. Mikrostruktury elektromagnesów 8.3. Soczewki 8.4. Atomowody 8.5. Dzielniki wiązek 8.6. Układy scalone (mikroczipy) 9. Cząsteczki a testowanie mechaniki kwantowej (nierówności Bella)

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student/studentka ma rozszerzoną wiedzę w zakresie dziedzin nauki o materiałach i nanotechnologii oraz dziedzin nauk podstawowych, rozumie znaczenie tych dziedzin dla cywilizacji technicznej	FIZ_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
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student/studentka rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	FIZ_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	13	
konsultacje	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.	Wykład omawia problemy związane z teorią, budową, właściwościami i sposobem badania atomów, cząsteczek dwuatomowych, a także niektórym materiałów	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Podstawy fizyki atomowej
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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.5cb87a0f94495.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

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

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:

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

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 kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.5cb87a0fae79b.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 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:

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

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 kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.5cd02ea93d986.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 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 szerokim spektrum zagadnień wiążących fizykę ze zjawiskami w Kosmosie.
C2	Przekazanie podstaw do dalszego samodzielnego zdobywania wiedzy w zakresie astrofizyki.
C3	Uświadomienie słuchaczom gwałtownego i nieustającego postępu w zrozumieniu i obserwowaniu zjawisk astronomicznych we Wszechświecie.

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	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
W4	pojęcie funkcji Lane-Emdena i ich własności.	FIZ_K1_W01	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W5	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, projekt, wyniki badań
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	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:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny, projekt	Zaliczenie będzie polegało na rozwiązaniu zadań w trakcie egzaminu ustnego przy tablicy, rozwiązaniu zadań z ćwiczeń lub wykonaniu projektu.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, projekt, wyniki badań	Rozwiązanie zadań przy tablicy.

Risk management
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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.5cb4324da7ff8.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę</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 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	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
konsultacje	35	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

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

<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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.5cd02ea95f2b7.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

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
C3	Główny nacisk położony będzie na zagadnienia związane z (i) procesami Markova i ich zastosowaniami; (ii) pojęciem entropii i drugiej zasady termodynamiki; (iii) rozkładami prawdopodobieństw dla układów oddziaływujących cząstek
C4	Poznawanie specjalistycznego języka z zakresu fizyki statystycznej. W zasadzie nie jest koniecznym korzystanie z literatury anglojęzycznej (odnośniki anglojęzyczne podane zostały głównie dla pogłębienia wiedzy zainteresowanych tematyką studentów); wystarczy literatura w języku polskim oraz udostępnione - - rozbudowane -- notatki do wykładów/ćwiczeń (http://th-www.if.uj.edu.pl/zfs/wp/?page_id=619 ; http://th-www.if.uj.edu.pl/zfs/wp/?page_id=1089)

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	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
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	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W3	pojęcia entropii i temperatury absolutnej oraz ich mikroskopową interpretację	FIZ_K1_W02, FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
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	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W5	student zna 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	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W6	student zna fachowe terminy związane z nauczaniem przedmiotem	FIZ_K1_W03, FIZ_K1_W08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
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	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
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	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

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, W6, U2
2.	zerowa zasada termodynamiki (pojęcie równowagi termodynamicznej, tranzytywność stanu równowagi oraz pojęcie temperatury empirycznej). Pierwsza i druga zasada termodynamiki (przesłanki, sformułowanie)	W3, W4, W6, U2
3.	Formy Pfaffa wraz z interpretacją geometryczną; całkowalność i niecałkowalność form Pfaffa; twierdzenie Caratheodorego	W2, W3, W4, W6, U1, U2
4.	Pojęcie entropii oraz temperatury absolutnej. Druga zasada termodynamiki jako zasada wariacyjna.	W2, W3, W4, W6, U1, U2
5.	Przejścia Fazowe. Teoria Landau. Hipoteza skalowania	W2, W4, W6, U2
6.	Pojęcie entropii Boltzmana i III Zasada Termodynamiki; rozkład mikrokanoniczny.	W1, W3, W4, W5, W6, U1, U2
7.	Wprowadzenie rozkładów: kanonicznego, wielkiego kanonicznego, izobaryczno-izotermicznego. Równoważność rozkładów w granicy termodynamicznej	W1, W3, W4, W5, W6, 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, W6, 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). Powiązanie z Centralnym Twierdzeniem Granicznym.	W4, W5, W6, 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, W6, 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, W6, U1, U2
13.	Rachunek perturbacyjny dla układów z oddziaływaniem: twierdzenie Bogoliubova-Hellmana-Feynmana z zastosowaniami.	W2, W4, W5, W6, U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / 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.

obecność na wykładzie nie jest obowiązkowa

obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa

Ion beam therapy
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 kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.61f925d8cf575.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć warsztaty: 30 wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z terapią nowotworów przy użyciu wiązek jonów. Studenci poznają fizykę stanowiącą podstawę tej metody, historię oraz najnowsze technologie, procedury kliniczne, a także kierunki dalszego rozwoju terapii wiązkami jonów.
C2	Studenci zdobywają praktyczne doświadczenie w realizacji zadań związanych z terapią wiązkami jonów, np. obliczanie głębokościowego profilu dawki, testy kontroli jakości w centrum terapii protonowej, praca z systemem planowania leczenia itp.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna rodzaje promieniowania jonizującego i główne procesy ich oddziaływania z materią, rozumie podstawy fizyczne terapii wiązkami jonów i ich skutki biologiczne, zna podstawowe pojęcia takie jak dawka i jej rodzaje, względna skuteczność biologiczna RBE, liniowy transfer energii LET	FIZ_K1_W04, FIZ_K1_W08	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W2	Student zna podstawowe technologie i techniki używane w terapii wiązkami jonów, zna zasadę działania cyklotronu i synchrotronu, rozróżnia pojęcia wiązki rozproszonej i ołówkowej, zna podstawowe techniki dozymetryczne i procedury kliniczne.	FIZ_K1_W08, FIZ_K1_W09	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi posłużyć się pojęciami dawki, krzywych przeżywalności, okna terapeutycznego.	FIZ_K1_U03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U2	Student potrafi przeprowadzić obliczenia profilu głębokościowego zdeponowanej dawki oraz zasięgu wiązki w materiale, a także przeprowadzić pomiary dozymetryczne i zinterpretować uzyskane wyniki.	FIZ_K1_U04, FIZ_K1_U06, FIZ_K1_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do popularyzacji zagadnień objętych programem wykładu.	FIZ_K1_K01	egzamin ustny
K2	Student potrafi określić potrzebę głębszego kształcenia i podnoszenia swoich kwalifikacji.	FIZ_K1_K02	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztaty	30	
wykład	15	
konsultacje	15	
poznanie terminologii obcojęzycznej	10	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	10	
przygotowanie raportu	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 112	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

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.	<p>Zagadnienia wstępne i podstawy fizyczne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nowotwory jako problem społeczny 2. Metody leczenia nowotworów i ich ograniczenia 3. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią 4. Przekrój czynny. Zależność przekroju czynnego podstawowych procesów od liczby atomowej, gęstości i energii cząstek promieniowania. 5. Podstawowe definicje: dawka i jej rodzaje, ..., liniowy transfer energii, względna skuteczność biologiczna. Typowe wartości. 6. Symulacje oddziaływania cząstek z materią: cele i narzędzia. 	W1, U2, K1
2.	<p>Technologie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Akceleratory terapii wiązkami jonów, ich zasady działania i podstawowe charakterystyki. 2. Mody napromieniania: wiązką rozproszoną i wiązką ołówkową. Gantry. 3. Różne rodzaje jonów - wyzwania technologiczne. 4. Techniki dozymetryczne. 	W2
3.	<p>Aspekty biologiczne i procedury kliniczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Skutki biologiczne napromieniania, krzywe przeżywalności, okno terapeutyczne. 2. Od diagnozy do końca terapii: cykl pracy. 3. Planowanie leczenia. 4. Precyzja - kontrola jakości w centrum terapeutycznym. 5. Pozycjonowanie pacjenta i jego weryfikacja. 	W2, U1

4.	<p>Wschodzące technologie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. FLASH. 2. Weryfikacja zasięgu wiązki w czasie rzeczywistym. 3. Terapia adaptacyjna. 4. Plany leczenia w 4D, uwzględnienie ruchu pacjenta. 5. Obrazowanie - radiografia protonowa. 6. Big Data w terapii protonowej. 7. Zagadnienia socjoekonomiczne. 	K1, K2
----	--	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztaty	zaliczenie na ocenę	Warunkiem uzyskania zaliczenia i podstawą oceny jest prezentacja pisemnych raportów z wykonanych ćwiczeń warsztatowych oraz przygotowanie studenta do zajęć i zaangażowanie w ich trakcie. Wymagana jest co najmniej 80% frekwencja. Szczegóły zostaną podane na pierwszych zajęciach.
wykład	egzamin ustny	Warunkiem koniecznym do przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia warsztatów. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny jest omówienie wybranych tematów z zakresu omawianego na zajęciach. Progi na oceny 3/4/5 to odpowiednio 60% / 75% / 90%.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone kursy Podstawy fizyki: budowa materii, Statystyczne metody opracowywania pomiarów I, Podstawy fizyki jądrowej



Kwantowe przejścia fazowe dla każdego

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.1200.61f928cb4eafe.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres 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	Opanowanie podstawowej wiedzy na temat równowagowych i nierównowagowych kwantowych przejść fazowych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	techniki obliczeniowe pozwalające na ścisłe rozwiązanie kwantowego modelu Isinga	FIZ_K1_W01	egzamin ustny

W2	podstawowe współczesne metody opisu zarówno równowagowych jak i nierównowagowych kwantowych przejść fazowych	FIZ_K1_W01, FIZ_K1_W03	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyjaśnić jakie cechy kwantowych przejść fazowych są obecne w kwantowym modelu Isinga	FIZ_K1_U01, FIZ_K1_U02, FIZ_K1_U03	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dalszej eksploracji kwantowych przejść fazowych przy pomocy podręczników i literatury naukowej	FIZ_K1_K02	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	45	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
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.	1. Podstawowe własności kwantowych przejść fazowych 2. Zjawisko łamania symetrii 3. Analiza kwantowych przejść fazowych przy pomocy podobieństwa stanów podstawowych i jego podatności 5. Dynamika kwantowych przejść fazowych 6. Dekoherencja w pobliżu punktu krytycznego 7. Nierównowagowa lokalizacja kwantowych punktów krytycznych 8. Inżynieria wielociałowych stanów kwantowych 9. Ściśle rozwiązywalne kwantowe modele spinowe typu Isinga	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, dyskusja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Poprawna odpowiedź na 3 zagadnienia z listy zadanych tematów. Lista tematów oraz szczegóły uzyskiwania zaliczenia zostaną omówione na I zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa znajomość mechaniki kwantowej



Program studiów

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

Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	5
Program	6
Efekty uczenia się	8
Plany studiów	10
Sylabusy	20

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

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

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

Nauki fizyczne **100%**

Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

Charakterystyka kierunku

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

Koncepcja kształcenia

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

Cele kształcenia

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

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

Potrzeby społeczno-gospodarcze

Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku

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

Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi

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

Nauka, badania, infrastruktura

Główne kierunki badań naukowych w jednostce

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

Związek badań naukowych z dydaktyką

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

Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

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

Program

Podstawowe informacje

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

Opis realizacji programu:

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

Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	120
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	120
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	4
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	35
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	0
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5

Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 1144

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Opcjonalne praktyki pedagogiczne dla studentów realizujących przedmioty z sekcji nauczycielskiej

Ukończenie studiów

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

praca dyplomowa, egzamin dyplomowy

Efekty uczenia się

Wiedza

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

Umiejętności

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

Kompetencje społeczne

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

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

Plany studiów

Przedmioty obowiązkowe ujęte są w grupach opisujących ścieżki "fizyka doświadczalna", "fizyka teoretyczna", a także w opisie "sekcji nauczycielskiej". Kursami obowiązkowymi są również przedmioty Szkolenie BHP (semestr 1), Ochrona własności intelektualnej II (semestr 2), a także Język angielski (semestry 1 i 2). Student zobowiązany jest zrealizować kursy z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych za minimum 5 ECTS (student sam wybiera konkretne przedmioty) oraz co najmniej jeden przedmiot kierunkowy za minimum 5 ECTS w języku obcym. Przedmioty obowiązkowe należy uzupełnić kursami fakultatywnymi w stopniu umożliwiającym uzyskanie w trakcie studiów określonej w programie minimalnej, sumarycznej liczby punktów ECTS. Przed rozpoczęciem każdego roku akademickiego kierownik studiów decyduje, które z kursów zostaną uruchomione w danym roku. Przedmioty już zrealizowane na studiach I stopnia nie mogą być ponownie realizowane na studiach II stopnia.

Semestr 1

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

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Kryształy czasowe	30	3	egzamin	F
Wykład monograficzny A	30	3	egzamin	F
Green Energy	30	3	egzamin	F
Lektorat z języka obcego				O
Student realizuje jeden przedmiot				
English for Physics and Astronomy B2+	30	2	zaliczenie na ocenę	F
English for Physics and Astronomy C1+	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Relativistic hydrodynamics	30	3	egzamin	F
Eksperymentalne testy fundamentalnych symetrii przyrody	30	3	egzamin	F
Seminarium naukowe I	15	2	zaliczenie	F

Ścieżka: Fizyka doświadczalna

Kursy obowiązkowe dla ścieżki fizyka doświadczalna: Fizyka jądrowa, Fizyka cząstek elementarnych, Fizyka materii skondensowanej oraz Fizyka atomowa, mogą być prowadzone w cyklu dwuletnim. Student ma obowiązek zaliczyć powyższe 4 kursy w trakcie trwania studiów II stopnia.

Jako kursy fakultatywne studenci mogą również wybierać przedmioty obowiązkowe lub kierunkowe ze ścieżki fizyka teoretyczna.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Wybrane zagadnienia fizyki teoretycznej I	60	6	egzamin	O
Mechanika kwantowa III	60	6	egzamin	O
Pracownia specjalistyczna I	90	9	zaliczenie na ocenę	O
Statystyczne metody opracowywania wyników pomiarów II	60	6	zaliczenie na ocenę	O
Fizyka jądrowa	45	6	egzamin	O
Fizyka cząstek elementarnych	45	6	egzamin	O

Ścieżka: Fizyka teoretyczna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Teoria pola I	60	6	egzamin	O
seminarium specjalistyczne I (teor)	30	4	zaliczenie na ocenę	O
Grupa zajęć kierunkowych				O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
W ciągu trwania studiów student ścieżki teoretycznej musi zdobyć minimum 42 ECTS z grupy zajęć kierunkowych. Pozostałe przedmioty, jeśli student je zalicza, są uznawane za przedmioty fakultatywne.			
Ogólna Teoria Względności	60	6	egzamin F
Fizyka zimnych atomów	60	6	egzamin F
Matematyka współczesna I	60	6	egzamin F
Relativistic heavy ion collisions	60	6	egzamin F

Ścieżka: Sekcja nauczycielska

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

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

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Ochrona własności intelektualnej II	4	1	zaliczenie O
Absolwent na rynku pracy	30	3	zaliczenie na ocenę F
Analiza szeregów czasowych	30	4	egzamin F
Biofizyka błon biologicznych	30	3	egzamin F
Biosensory	15	2	egzamin F
Elektronika plastikowa i organiczna	45	6	egzamin F
Informatyka kwantowa	60	6	egzamin F
Język Fortran 90/95	60	5	zaliczenie na ocenę F
Materia przychodząca z kosmosu	15	2	egzamin F
Promieniowanie jądrowe w diagnostyce medycznej	30	3	egzamin F
Promieniowanie synchrotronowe - zastosowania	30	3	egzamin F
Rekonfigurowalne układy FPGA	60	6	egzamin F
Seminarium: Chaos i informacja kwantowa (cz. 2)	30	2	zaliczenie na ocenę F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Wystąpienia publiczne	15	2	zaliczenie na ocenę	F
Risk management	60	6	egzamin	F
Wprowadzenie do teorii materii skondensowanej	60	6	egzamin	F
Energia jądrowa: fakty i mity	30	3	egzamin	F
Wprowadzenie do teorii pola	45	5	egzamin	F
Numerical calculations using Mathematica	30	2	egzamin	F
Elementy fizyki najprostszych cząsteczek	30	3	egzamin	F
Kwantowe sieci tensorowe	60	5	egzamin	F
Fizyka a społeczeństwo	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Wybrane zagadnienia współczesnej astrofizyki i fizyki cząstek elementarnych	30	3	egzamin	F
Spektroskopia alfa, beta i gamma - praktyczne wprowadzenie	60	4	zaliczenie na ocenę	F
Alternatywne teorie grawitacji	15	2	egzamin	F
Metody analizy funkcjonalnej w fizyce	15	2	egzamin	F
Wprowadzenie do konformnych i całkowalnych teorii pola	30	3	egzamin	F
Wprowadzenie do teorii strun i korespondencji AdS/CFT	30	3	egzamin	F
Wykład monograficzny B	30	3	egzamin	F
Ion beam therapy	45	4	egzamin	F
Kwantowe przejścia fazowe dla każdego	30	3	egzamin	F
Relativistic heavy ion collisions - experimental tools	60	6	egzamin	F
Garaż złożoności - Laboratorium Kreatywności II	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Współczesne zagadnienia fizyki kryształów	30	3	egzamin	F
Mechanics of materials	30	3	egzamin	F
Introduction to Quantum Gravity	30	3	egzamin	F
Lektorat z języka obcego				O
Student realizuje jeden przedmiot				
English for Physics and Astronomy B2+	30	2	egzamin	F
English for Physics and Astronomy C1+	30	2	egzamin	F
2D Ising model and quantum field theory	30	3	egzamin	F
Seminarium naukowe II	15	2	zaliczenie	F

Ścieżka: Fizyka doświadczalna

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

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Wybrane zagadnienia fizyki teoretycznej II	60	6	egzamin	0
Pracownia specjalistyczna II	90	9	zaliczenie na ocenę	0
Fizyka materii skondensowanej	45	6	egzamin	0
Fizyka atomowa	45	6	egzamin	0

Ścieżka: Fizyka teoretyczna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Teoria pola II	60	6	egzamin	0
seminarium specjalistyczne II (teor)	30	4	zaliczenie na ocenę	0
Grupa zajęć kierunkowych				0

W ciągu trwania studiów student ścieżki teoretycznej musi zdobyć minimum 42 ECTS z grupy zajęć kierunkowych. Pozostałe przedmioty, jeśli student je zalicza, są uznawane za przedmioty fakultatywne.

Fizyka statystyczna II	60	6	egzamin	F
Kosmologia teoretyczna	60	6	egzamin	F
Nierelatywistyczna mechanika kwantowa wielu ciał	60	6	egzamin	F
Matematyka współczesna II	60	6	egzamin	F

Ścieżka: Sekcja nauczycielska

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

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Wykład humanistyczny	30	3	egzamin	O
Analiza komputerowa obrazów mikroskopowych (warsztaty)	15	2	egzamin	F
Filozofia fizyki	30	3	egzamin	F
Financial instruments and pricing	60	6	egzamin	F
Język Python	60	5	zaliczenie na ocenę	F
Makromolekuły	30	3	egzamin	F
Nowoczesne detektory cząstek	30	3	egzamin	F
Roztwory stałe i termodynamika defektów w ciele stałym	30	3	egzamin	F
Seminarium: Chaos i informacja kwantowa (cz. 1)	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Metody numeryczne	60	5	egzamin	F
Metody numeryczne w fizyce finansowej	60	6	egzamin	F
Teoria macierzy przypadkowych z zastosowaniami	30	3	egzamin	F
Metody nowoczesnej spektroskopii molekularnej	30	3	egzamin	F
Physics methods in systems biology	60	6	egzamin	F
Finite Temperature Field Theory	30	3	egzamin	F
Quantum Chaos: from hydrogen atom to many body physics	30	3	egzamin	F
Topologiczne stany materii	60	6	egzamin	F
Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Charakterystyka materiałów za pomocą światła	30	3	egzamin	F
Kryształy czasowe	30	3	egzamin	F
Wykład monograficzny A	30	3	egzamin	F
Zaawansowane metody analizy danych	45	4	zaliczenie na ocenę	F
Green Energy	30	3	egzamin	F
Relativistic hydrodynamics	30	3	egzamin	F
Eksperymentalne testy fundamentalnych symetrii przyrody	30	3	egzamin	F
Seminarium naukowe I	15	2	zaliczenie	F

Ścieżka: Fizyka doświadczalna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
pracownia magisterska I (dośw)	120	12	zaliczenie na ocenę	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Fizyka jądrowa	45	6	egzamin	O
Fizyka cząstek elementarnych	45	6	egzamin	O

Ścieżka: Fizyka teoretyczna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
seminarium specjalistyczne III (teor)	30	4	zaliczenie na ocenę	O
pracownia magisterska I (teor)	120	12	zaliczenie	F
Grupa zajęć kierunkowych				O

W ciągu trwania studiów student ścieżki teoretycznej musi zdobyć minimum 42 ECTS z grupy zajęć kierunkowych. Pozostałe przedmioty, jeśli student je zalicza, są uznawane za przedmioty fakultatywne.

Ogólna Teoria Względności	60	6	egzamin	F
Fizyka zimnych atomów	60	6	egzamin	F
Matematyka współczesna I	60	6	egzamin	F
Chromodynamika kwantowa	60	6	egzamin	F
Relativistic heavy ion collisions	60	6	egzamin	F

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Wykład humanistyczny	30	3	egzamin	O
Absolwent na rynku pracy	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Analiza szeregów czasowych	30	4	egzamin	F
Biofizyka błon biologicznych	30	3	egzamin	F
Biosensory	15	2	egzamin	F
Elektronika plastikowa i organiczna	45	6	egzamin	F
Informatyka kwantowa	60	6	egzamin	F
Język Fortran 90/95	60	5	zaliczenie na ocenę	F
Materia przychodząca z kosmosu	15	2	egzamin	F
Promieniowanie jądrowe w diagnostyce medycznej	30	3	egzamin	F
Promieniowanie synchrotronowe - zastosowania	30	3	egzamin	F
Rekonfigurowalne układy FPGA	60	6	egzamin	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Seminarium: Chaos i informacja kwantowa (cz. 2)	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Wystąpienia publiczne	15	2	zaliczenie na ocenę	F
Zastosowanie nanotechnologii w przemyśle, biologii i medycynie	30	3	egzamin	F
Risk management	60	6	egzamin	F
Wprowadzenie do teorii materii skondensowanej	60	6	egzamin	F
Wprowadzenie do teorii pola	45	5	egzamin	F
Energia jądrowa: fakty i mity	30	3	egzamin	F
Numerical calculations using Mathematica	30	2	egzamin	F
Elementy fizyki najprostszych cząsteczek	30	3	egzamin	F
Kwantowe sieci tensorowe	60	5	egzamin	F
Fizyka a społeczeństwo	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Wybrane zagadnienia współczesnej astrofizyki i fizyki cząstek elementarnych	30	3	egzamin	F
Spektroskopia alfa, beta i gamma - praktyczne wprowadzenie	60	4	zaliczenie na ocenę	F
Alternatywne teorie grawitacji	15	2	egzamin	F
Metody analizy funkcjonalnej w fizyce	15	2	egzamin	F
Wykład monograficzny B	30	3	egzamin	F
Ion beam therapy	45	4	egzamin	F
Kwantowe przejścia fazowe dla każdego	30	3	egzamin	F
Relativistic heavy ion collisions - experimental tools	60	6	egzamin	F
Garaż złożoności - Laboratorium Kreatywności II	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Współczesne zagadnienia fizyki kryształów	30	3	egzamin	F
Mechanics of materials	30	3	egzamin	F
Wprowadzenie do konformnych i całkowalnych teorii pola	30	3	egzamin	F
Wprowadzenie do teorii strun i korespondencji AdS/CFT	30	3	egzamin	F
Introduction to Quantum Gravity	30	3	egzamin	F
2D Ising model and quantum field theory	30	3	egzamin	F
Seminarium naukowe II	15	2	zaliczenie	F

Ścieżka: Fizyka doświadczalna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
seminarium magisterskie (dośw)	15	2	zaliczenie na ocenę	O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
pracownia magisterska II (dośw)	120	12	zaliczenie na ocenę	O
Fizyka materii skondensowanej	45	6	egzamin	O
Fizyka atomowa	45	6	egzamin	O

Ścieżka: Fizyka teoretyczna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
pracownia magisterska II (teor)	120	12	zaliczenie	O
seminarium magisterskie (teor)	30	4	zaliczenie na ocenę	O
Grupa zajęć kierunkowych				O

W ciągu trwania studiów student ścieżki teoretycznej musi zdobyć minimum 42 ECTS z grupy zajęć kierunkowych. Pozostałe przedmioty, jeśli student je zalicza, są uznawane za przedmioty fakultatywne.

Fizyka statystyczna II	60	6	egzamin	F
Kosmologia teoretyczna	60	6	egzamin	F
Nierelatywistyczna mechanika kwantowa wielu ciał	60	6	egzamin	F
Matematyka współczesna II	60	6	egzamin	F
Oddziaływania elektroslabe i rozszerzenia Modelu Standardowego	60	6	egzamin	F

Ścieżka: Sekcja nauczycielska

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

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy



Wybrane zagadnienia fizyki teoretycznej I
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.210.5cd2d101c0c98.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z zastosowaniem teorii grup w fizyce, a zwłaszcza przekazanie wiedzy z zakresu wykorzystania grupy obrotów przy liczeniu stanów związanych i rozproszonych układów kilkunukleonowych. Celem kształcenia jest także wskazanie słuchaczom narzędzi, które ułatwiają rachunki przekrojów czynnych i szybkości rozpadów w reakcjach sond elektroslabych z najbliższymi jądrami atomowymi.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
uczestnictwo w egzaminie	1	
przygotowanie do egzaminu	29	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
konsultacje	20	
rozwiązywanie zadań	20	
programowanie	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe pojęcia z teorii grup oraz zastosowania teorii grup w fizyce. Reprezentacje grup skończonych. Grupy ciągłe na przykładzie grup SO(2), SO(3), SU(2) i SU(3). Określanie obrotu w przestrzeni trójwymiarowej. Związek między grupami SO(3) i SU(2). Reprezentacja fundamentalna grupy SU(2) i jej związek ze spinem i izospinem 1/2. Macierze D-Wignera.	W1, U1, K1

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Metodyka nauczania fizyki

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Sekcja nauczycielska</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.210.5cd2d10861d17.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Pedagogika</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0114 Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
Przygotowanie prac pisemnych	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Mechanika kwantowa III

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka doświadczalna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.210.5cd2d101df850.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	70	
konsultacje	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>1) Równanie Diraca: wprowadzenie, rozwiązania dla cząstki swobodnej, morze Diraca, symetrie, granica nierelatywistyczna, atom wodoru, struktura subtelna;</p> <p>2) Wstęp do elektrodynamiki kwantowej: wybór cechowania, elektrodynamika klasyczna jako zbiór oscylatorów harmoniczných, kwantyzacja, przybliżenie dipolowe, efekt Casimira;</p> <p>3) Układy otwarte: splątanie kwantowe, macierz gęstości, rozkład Schmidta, ewolucja układu otwartego, markowowskie równanie master, równanie master w przybliżeniu wirującej fali, równanie master dla atomu, przesunięcie Lamba.</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Średnia ocen z 3 przypadkowo wybranych pytań oraz oceny z ćwiczeń z wagą 25%.
ćwiczenia	zaliczenie	Ocena na podstawie plusów za zadania rozwiązane przy tablicy.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Mechanika kwantowa, elektrodynamika klasyczna, szczególna teoria względności.

Metodyka nauczania fizyki I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Seksja nauczycielska</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.210.5cd2d1087ed2a.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Pedagogika</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0114 Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	45	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>1. Prezentowanie przez studentów przygotowanych wcześniej doświadczeń pokazowych ze wszystkich klasycznych działów fizyki: mechanika, ciepło, elektryczność i magnetyzm, optyka, fizyka współczesna (ok. 250 pokazów w ciągu roku). Wykaz tych doświadczeń znajduje się na stronie internetowej Instytutu Fizyki UJ (www.if.uj.edu.pl) – Pracownia Pokazów Fizycznych.</p> <p>2. Videofilmowanie prezentacji studenckich i dyskusja uchybień dydaktycznych.</p> <p>3. Omawianie sposobów uatrakcyjniania lekcji fizyki – przygotowywanie scenariuszy lekcji oraz przygotowywanie krótkich filmów dydaktycznych.</p> <p>4. Zapoznanie z obsługą technicznych środków nauczania (rzutniki, kamera video, komputerowy system COACH do wspomaganie doświadczeń pokazowych).</p> <p>5. Zapoznanie ze zbiorem filmów dydaktycznych z fizyki oraz sfilmowanych doświadczeń pokazowych (Encyklopedia Doświadczeń Pokazowych na płytach DVD).</p> <p>6. Fizyka w życiu codziennym – wyjaśnianie fizycznych podstaw działania nowoczesnych urządzeń np. kuchenka mikrofalowa, telefon komórkowy, pilot TV – indywidualne projekty studentów.</p> <p>7. Prezentacja najprostszych doświadczeń pokazowych z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku - do wykorzystania w kontekstowym nauczaniu fizyki w szkole podstawowej.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, K1, K2, K3, K4, K5, K6

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, inscenizacja, metoda

sytuacyjna

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs fizyki ogólnej

Pracownia specjalistyczna I
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka doświadczalna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.210.5cd2d10229e5c.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 90</p>	<p>Liczba punktów ECTS 9.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	90	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
poznanie terminologii obcojęzycznej	10	
analiza i przygotowanie danych	35	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
konsultacje	25	
przygotowanie raportu	35	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 225	ECTS 9.0
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.	Podstawy posługiwania się oprogramowaniem ROOT do analizy danych eksperymentalnych zapisanych w formie zdarzeń.	U1
2.	Pomiary czasu przelotu elektronów przy pomocy plastikowych detektorów scyntylacyjnych zaopatrzonych w fotopowielacze krzemowe.	W1, U1, U2, U3, U4, K1
3.	Pomiar pozycji źródła ^{22}Na przy pomocy skanera PET.	W1, U1, U2, U3, U4, K1
4.	Rekonstrukcja śladów cząstek naładowanych przy pomocy detektorów słomkowych.	W1, U1, U2, U3, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczona II Pracownia Fizyczna lub jej odpowiednik



Metodyka nauczania przyrody I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Seksja nauczycielska	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.210.5cd2d1089c143.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Pedagogika
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0114 Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ol style="list-style-type: none"> Prezentowanie przez studentów przygotowanych wcześniej doświadczeń pokazowych i zagadnień związanych z podstawą programową przyrody w szkole podstawowej (ok. 100 pokazów w ciągu roku). Dyskusja uchybień dydaktycznych. Omawianie sposobów uatrakcyjniania lekcji przyrody - przygotowywanie scenariuszy lekcji. Zapoznanie z obsługą technicznych środków nauczania (rzutnik, kamera video, komputerowy system COACH do wspomaganie doświadczeń pokazowych Prezentacja najprostszyc doświadczeń pokazowych z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku - do wykorzystania w kontekstowym nauczaniu przyrody. 	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, K1, K2, K3, K4, K5, K6

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Statystyczne metody opracowywania wyników pomiarów II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.210.5cd2d1024832b.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uświadomienie słuchaczom jak istotna jest znajomość estymacji błędów pomiarowych dla interpretacji wyników eksperymentów
C2	Zapoznanie studentów z pojęciem niepewności systematycznej i statystycznej oraz z metodami ich szacowania i klasyfikowania.
C3	Zapoznanie studentów z metodami statystycznego testowania hipotez oraz kategoryzacji danych
C4	Zapoznanie studentów z podstawami graficznego przedstawiania danych z uwzględnieniem niepewności pomiarowych
C5	Przekazanie wiedzy z zakresu interpretacji wyników pomiarów w kontekście zgodności lub rozbieżności względem założonej hipotezy badawczej
C6	Uświadomienie słuchaczom znaczenia umiejętności krytycznej analizy wyników pomiarowych i ich obiektywnej analizy porównawczej z innymi wynikami lub modelami teoretycznymi
C7	Przekazanie wiedzy na temat istniejących narzędzi informatycznych przeznaczonych do analizy danych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	istotność estymacji błędów pomiarowych dla interpretacji wyników eksperymentów	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
W2	student zna podział na błędy statystyczne i systematyczne i potrafi je rozróżnić	FIZ_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
W3	student zna i potrafi estymować błędy statystyczne dla pomiarów bezpośrednich i pośrednich	FIZ_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
W4	student zna i potrafi stosować różne metody minimalizacyjne w celu dopasowania oraz kategoryzacji danych	FIZ_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
W5	zna zasady przeprowadzania testów hipotez statystycznych	FIZ_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dobierać odpowiednie metody statystyczne do analizy pomiarów oraz dopasowania danych	FIZ_K2_U01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
U2	przedstawić graficznie (lub w postaci tekstu) wyniki pomiarów z uwzględnieniem błędów pomiarowych	FIZ_K2_U03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
U3	potrafi przedstawić interpretację wyników pomiarów w kontekście zgodności lub rozbieżności względem hipotezy	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
U4	zna i potrafi wykorzystać istniejące narzędzia informatyczne do analizy danych	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt

Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej analizy wyników pomiarowych i ich obiektywnej analizy porównawczej z innymi wynikami lub modelami teoretycznymi	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt
K2	podnoszenia swoich kompetencji poprzez śledzenie i stosowanie narzędzi rozwijanych w różnych środowiskach naukowych	FIZ_K2_K02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
konsultacje	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 170	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe rozkłady jednowymiarowych funkcji prawdopodobieństwa, dystrybuanty dla rozkładów ciągłych i punktowych	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2
2.	Estymacja przedziałowa wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego dla zmiennych o rozkładzie normalnym.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2
3.	Wielowymiarowy rozkład normalny, wektor wartości oczekiwanych, macierz kowariancji, współczynnik korelacji, macierz korelacji, estymacja punktowa wektora wartości oczekiwanych, macierzy kowariancji i korelacji, estymacja przedziałowa wektora wartości oczekiwanych ("elipsoida kowariancji")	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2
4.	Estymacja wartości oczekiwanych wektorowych funkcji zmiennych losowych oraz macierzy kowariancji wektorowych funkcji zmiennych losowych ("przenoszenie błędów"), regresja liniowa skalarne argumentu w macierzowym	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2

5.	Testowanie hipotez statystycznych: podstawowe pojęcia (hipoteza statystyczna, zerowa, alternatywna, błąd pierwszego i drugiego rodzaju, poziom istotności, moc testu), schemat postępowania przy testowaniu hipotez. Testy hipotez dotyczących wartości oczekiwanej (test normalny i test Studenta), testy hipotez dotyczących wariancji (porównanie wariancji z liczbą - test chi-kwadrat, porównanie wariancji dwu populacji - test F Fishera)	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2
6.	Metody minimalizacyjne : największej wiarygodności oraz chi-kwadrat. Przykłady zastosowań oraz środowisk do realizacji problemów minimalizacyjnych (MINUIT, ROOT)	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2
7.	Metody numeryczne stosowane w procesach minimalizacji	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2
8.	Narzędzia maszynowe do kategoryzacji danych na przykładach : sieci neuronowe, drzewa decyzyjne , dyskryminant Bayes'a i klasyfikacja Fischera	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2
9.	Metody Monte Carlo w symulacjach w fizyce	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Podstawy analizy matematycznej oraz algebry (różniczkowanie oraz całkowanie funkcji wielu zmiennych, podstawowe operacje na macierzach).
2. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki (pojęcie prawdopodobieństwa, rozkładu gęstości prawdopodobieństwa oraz wielkości charakteryzujących rozkłady prawdopodobieństwa).

Analiza komputerowa obrazów mikroskopowych (warsztaty)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cb42aa875267.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
przygotowanie projektu	15	
przygotowanie do ćwiczeń	7	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 52	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Warsztaty mają na celu w praktyczny sposób przedstawić zagadnienia związane z komputerową analizą obrazów. Warsztaty będą prowadzone w oparciu o darmowe oprogramowanie do analizy obrazów ImageJ. 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 *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 *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:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie przedmiotu "Algebra"

Teoria pola I
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka teoretyczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.210.5cd2d1049fdf9.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi pól klasycznych oraz kwantowania pól swobodnych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	pojęcia i rozumowania z zakresu klasycznej i kwantowej teorii pola, określone w opisie treści kursu.	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować pojęcia, rozumowania i techniki rachunkowe z zakresu klasycznej i kwantowej teorii pola, określone w opisie treści kursu.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	45	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
przygotowanie do egzaminu	30	
konsultacje	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Formalizm lagranżowski i twierdzenie Noether	W1, U1
2.	Pola skalarne i nietrywialne rozwiązania klasyczne (defekty topologiczne)	W1, U1
3.	Pola fermionowe (Diraca, Majorany, Weyla)	W1, U1
4.	Niezmienniczość relatywistyczna w kwantowej teorii pola	W1, U1
5.	Kwantowanie kanoniczne pól swobodnych	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony kurs mechaniki kwantowej

Fizyka jądrowa
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka doświadczalna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.250.604b2f57ab24b.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 15 wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się wybranymi aktualnymi trendami w badaniach własności oddziaływań silnych w fizyce relatywistycznych reakcji jądrowych oraz fizyce hadronów
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Budowę wewnętrzną cząstek oddziałujących silnie (hadronów) oraz różnice względem cząstek elementarnych	FIZ_K2_W02	egzamin ustny, projekt, prezentacja
W2	Najważniejsze cechy kwantowej chromodynamiki kwantowej (QCD) i podstawowe różnice w porównaniu z kwantową elektrodynamiką (QED) oraz powiązanie z symetriami cechowania w fizyce	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02	egzamin ustny, projekt, prezentacja
W3	metody eksperymentalne w fizyce wysokich energii oraz przykłady złożonych układów detekcyjnych i ich funkcje poznawcze	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny, projekt, prezentacja
W4	Własności materii jądrowej tworzonej w reakcjach ciężkich jonów; diagram fazowy QCD	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W05	egzamin ustny, projekt, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	czytać i rozumieć specjalistyczną literaturę naukową oraz specjalistyczne słownictwo (w szczególności w języku angielskim)	FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	egzamin ustny, projekt, prezentacja
U2	samodzielnie przygotować referat na temat aktualnego tematu badawczego w oparciu o podaną literaturę oraz samodzielnie wyszukane źródła	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	egzamin ustny, projekt, prezentacja
U3	dokonać interpretacji złożonych zjawisk oraz opisów z którymi nie zetknął się wcześniej	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	egzamin ustny, projekt, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Potrafi pracować w grupie nad przygotowaniem nowego materiału	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02	egzamin ustny, projekt, prezentacja
K2	samodzielnie podnosić swoje kwalifikacje w sytuacji konfrontacji z nowym zagadnieniem	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02	egzamin ustny, projekt, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
seminarium	15
wykład	30
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do egzaminu	20
poznanie terminologii obcojęzycznej	5
konsultacje	30
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 152	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Widma hadronów w próżni stany wzbudzone oddziaływań silnych: bariony, mezony =model kwarkowy.	W1
2.	Własności oddziaływań silnych : podstawowe cechy teorii podstawowej Quantum Chromodynamics (QCD), symetrie cechowania, globalne. Analogie i różnice w stosunku do oddziaływań elektromagnetycznych (QED)	W2, U1, U2, K2
3.	Wyzwania fizyki hadronów: poszukiwania stanów egzotycznych, pochodzenie masy hadronów	W1, U1, U2, K1, K2
4.	Ogólny opis produkcji cząstek w reakcjach hadronowych i jądrowych: zmienne kinematyczne opisujące produkcję cząstek	U1
5.	Układy detekcyjne: metody ich identyfikacji cząstek, pomiaru pędu energii, funkcje złożonych układów detekcyjnych w eksperymentach na zderzaczach i z starczą stacjonarną	W3, U1, U2, K1
6.	Reakcje ciężkich jonów: model termiczny i statystyczny produkcji cząstek: założenia oraz wyniki eksperymentów w różnych energiach GSI/AGS/RHIC/LHC	W3, W4, U1, U2, U3, K1
7.	Diagram fazowy QCD; przejścia fazowe oraz sygnatury odkrycia plazmy kwarkowo-gluonowej	W4, U1, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, seminarium, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	projekt, prezentacja	zaliczenie na ocene prezentacji
wykład	egzamin ustny	zaliczenie na ocene

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie:

- Kursu Wstęp do fizyki jądrowej
- Kursy Wstęp do fizyki cząstek
- Kursu Mechaniki Kwantowej



Filozofia fizyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cd3fbad8d588.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Filozofia
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0223 Filozofia i etyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z ewolucją pojęć i koncepcji filozoficznych stanowiących konceptualne zaplecze dla fizyki
C2	Przekazywanie wiedzy z zakresu zagadnień filozoficznych pojawiających się w kontekście badań fizycznych
C3	Uświadomienie słuchaczom problemów interpretacyjnych teorii fizycznych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe zagadnienia filozofii matematyki istotne ze względu na pogłębione rozumienie sensu aparatu matematycznego stosowanego w badaniach	FIZ_K2_W01	egzamin pisemny
W2	podstawowe zagadnienia i pojęcia ontologiczne jako zaplecze dla interpretacji teorii fizycznych	FIZ_K2_W02	egzamin pisemny
W3	główne zagadnienia metodologiczne i ogólniepistemologiczne jako zaplecze dla metod stosowanych w badaniach	FIZ_K2_W03	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu ontologii i filozofii matematyki do analizy sensu modeli matematycznych w fizyce i przebiegu zjawisk fizycznych	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U03	egzamin pisemny
U2	wykorzystać zdobytą wiedzę metodologiczną i ogólniepistemologiczną do analizy stosowanych metod badawczych i zagadnień interpretacyjnych w fizyce	FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ustawicznego podnoszenia swoich kompetencji w zakresie krytycznego i filozoficznie pogłębionego rozumienia wiedzy z zakresu swojej dyscypliny badawczej	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
przygotowanie do egzaminu	25	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 86	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Filozofia a fizyka. Specyfika fizyki jako nauki szczegółowej. Podstawowe pojęcia fizyczne	W2, U1, K1
2.	Problem niesprzeczności zmiany. Znaczenie paradoksów Zenona	W1, W2, U1, K1

3.	Filozofia czasu. Paradoksy upływu czasu	W2, U1, K1
4.	Paradoksy szczególnej teorii względności. Paradoksy nieskończoności	W1, W2, U1, K1
5.	Zalety i problemy atomizmu	W2, U1, K1
6.	Holizm Platona. Atomizm i holizm a współczesna koncepcja budowy materii	W1, W2, U1, K1
7.	Interpretacyjne problemy teorii kwantów. Paradoksy kwantowe	W2, U1, K1
8.	Od filozofii przyrody do fizyki jako nauki. Ontologiczne podstawy mechaniki newtonowskiej. Sens kinematyki Galileusza	W2, U1, K1
9.	Natura ruchu w fizyce nierelatywistycznej	W2, U1, K1
10.	Spór o naturę czasu i przestrzeni	W2, U1, K1
11.	Elektrodynamika klasyczna a geneza szczególnej teorii względności. Sens kinematyki Lorentza	W2, U1, K1
12.	Sens szczególnej teorii względności. Dwie interpretacje teorii względności	W2, U1, K1
13.	Współczesny sens sporu o uniwersalia. Platonizm a natura praw przyrody	W2, U1, K1
14.	Arystotelizm i reizm	W1, W2, U1, K1
15.	Aprioryzm i empiryzm. Metoda nauki	W3, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Pozytywna ocena egzaminu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność nie jest obowiązkowa



Fizyka cząstek elementarnych
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.250.604b303646cc9.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student poznał pojęcia i narzędzia związane z badaniem struktury hadronów w eksperymentach akceleratorowych niskich energii	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin pisemny, egzamin ustny, prezentacja
W2	Student poznał pojęcia i narzędzia związane z badaniem Modelu Standardowego i jego rozszerzeń w eksperymentach akceleratorowych wysokich energii.	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin pisemny, egzamin ustny, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Zebrać informacje i opracować temat z zakresu materiału wykładu w oparciu o analizę tekstu naukowego.	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny, egzamin ustny, prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Przygotowania materiałów, dokonania syntezy i dyskusji tematu z zakresu przedmiotu wykładu.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	15	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
przygotowanie do egzaminu	60	
przygotowanie referatu	20	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe składniki materii, oddziaływania podstawowe, Model Standardowy.	W1, W2, U1, K1
2.	Przekrój czynny, grafy Feynmana, rozpraszanie Rutherforda, przekrój czynny Motta, form factory.	W1, U1, K1

3.	Rozpraszanie elastyczne elektron-mion i elektron-nukleon. Rozpraszanie głęboko nieelastyczne elektron-nukleon i neutrina-nukleon.	W1, U1, K1
4.	Model partonowy. Model kwarków konstytuentnych + stany egzotyczne.	W1, U1, K1
5.	Oddziaływania elektrostatyczne. Precyzyjne pomiary parametrów Modelu Standardowego.	W2, U1, K1
6.	Chromodynamika kwantowa, pomiary we współczesnych akceleratorach hadronowych wysokich energii.	W2, U1, K1
7.	Rozszerzenia Modelu Standardowego i eksperymentalna weryfikacja.	W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	Przygotowanie i wygłoszenie dwóch referatów (20min) w trakcie semestru.
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	Egzamin pisemny lub ustny, omówienie 5-ciu z podanej wcześniej listy 25-ciu zagadnień.

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Financial instruments and pricing
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.1559210559.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

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	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
konsultacje	35	
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.	<p>Podstawy matematyki finansowej</p> <p>a) Wartość pieniądza w czasie (przepływy pieniężne, kapitalizacja, dyskontowanie, ...)</p> <p>b) Efektywna stopa procentowa (stopa nominalna, inflacja, realne stopy procentowe, procent prosty i złożony, kapitalizacja ciągła, raty płatności, konwencje płatności odsetkowych, IRR, ...)</p> <p>c) Struktura czasowa stóp procentowych (stopa zero-kuponowa, bootstrapping, krzywa dochodowości, ...)</p>	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:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę, egzamin	Konieczne wcześniejsze zaliczenie ćwiczeń. Ocena końcowa z wykładu składa się z: 50% oceny z ćwiczeń + 50% oceny z egzaminu.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
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.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

seminarium specjalistyczne I (teor)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.210.5cd2d104bed0a.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zadaniem studentów jest zreferowanie oryginalnych prac z wybranej literatury fachowej opublikowanych w języku angielskim. Celem seminarium jest przygotowanie studentów do samodzielnego czytania (ze zrozumieniem) oryginalnych prac badawczych, publikowanych w międzynarodowych czasopismach. Po wygłoszeniu referatu praca studenta jest oceniana zarówno od strony merytorycznej jak i dydaktycznej. Ma to w przyszłości ułatwić studentom napisanie pracy magisterskiej, gdzie zetknięcie się z oryginalnymi pracami jest nieuniknione oraz wyrobienie umiejętności prezentowania wyników własnych. Prace mogą być referowane po polsku lub angielsku.
C2	Studenci poznają specjalistyczne terminy w języku angielskim dotyczące zagadnień z zakresu fizyki teoretycznej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student rozumie w jaki sposób przygotować i znaleźć niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, związane z opracowywanym materiałem; zna czasopisma naukowe/bazy danych podstawowe dla studiowanego kierunku studiów	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	prezentacja
W2	student potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych prezentowanych w studiowanej publikacji	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	prezentacja
W3	student poznaje nowe terminy fachowe używane w fizyce teoretycznej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student potrafi czytać ze zrozumieniem oryginalne prace naukowe; student potrafi samodzielnie zorganizować wieloetapowy proces poznawczy wraz z krytyczną oceną opublikowanych wyników eksperymentów i obliczeń teoretycznych.	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	prezentacja
U2	student potrafi w sposób klarowny zreferować przestudiowany materiał; potrafi sformułować wnioski wynikające z przestudiowanych prac, zrozumiałe zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przeprowadzenie badań literaturowych	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	40	
przygotowanie referatu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Studenci otrzymują od prowadzącego oryginalne artykuły przeglądowe/naukowe z prac badawczych, bądź rozdziały z książek monograficznych.</p> <p>W oparciu o tą literaturę muszą przygotować jedno, bądź dwa seminaaria w ciągu semestru. Artykuły, które referują studenci pochodzą z wiodących czasopism z fizyki: Physics Today, Rev.Mod.Phys., Phys.Rev.Lett., Phys.Rev.E (A,B,C,D,X), Nature Physics, etc.</p> <p>Uczestnicy seminarium mają także możliwość referowania własnych tematów, po uprzedniej konsultacji z prowadzącym zajęcia.</p> <p>W spotkaniach dopuszczana jest obecność zaproszonych gości/obserwatorów - np. specjalistów wybranych dziedzin tematycznych.</p>	W1, W2, W3, U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Język Python

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.1557393152.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 pracownia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Bilans punktów ECTS

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

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do Pythona - charakterystyka języka, zastosowania, praca w trybie interaktywnym i skrypcowym, IDLE.	W1
2.	Typy i operacje - liczby, łańcuchy znaków, listy, krotki, słowniki, zbiory, 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 i iteratory - tworzenie, wywoływanie, przechwytywanie wyjątków; tworzenie iteratorów.	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2
8.	Dekoratory i metaklasy - tworzenie i wykorzystanie.	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.	Korzystanie z biblioteki graficznej tkinter.	W1, W3, W6, U3, K1, K2
12.	Korzystanie z biblioteki graficznej pygame.	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:

konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny, metoda projektów

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw informatyki i systemu Linux/UNIX.

Ogólna Teoria Względności

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka teoretyczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.250.5cd3fbb3d306d.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest przedstawienie studentom podstaw ogólnej teorii względności i przygotowanie zainteresowanych do dalszych studiów tego przedmiotu.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	opanowanie podstaw ogólnej teorii względności	FIZ_K2_W02	egzamin ustny, zaliczenie pisemne

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rachunek tensorowy, ruch cząstek w przestrzeni zakrzywionej, równania Einsteina i ich wybrane rozwiązania	FIZ_K2_U01	egzamin ustny, zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
rozwiązywanie zadań problemowych	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Metryka, koneksja, tensor krzywizny.	W1, U1
2.	Geodezyjne, równanie dewiacji geodezyznej	W1, U1
3.	Równania Einsteina, tensor energii-pędu, równanie ciągłości	W1
4.	Pochodna Lie, wektory Killinga	U1
5.	Wariacyjne sformułowanie równań Einsteina	W1
6.	Metryka Schwarzschilda i jej własności	W1
7.	Maksymalne rozszerzenie czasoprzestrzeni Schwarzschilda i jej struktura przyczynowa	W1
8.	Sferycznie symetryczne rozwiązania wewnętrzne ("gwiazdy")	W1
9.	Przestrzenie Riemanna o stałej krzywiznie i czasoprzestrzeń de Sittera	W1
10.	Kosmologiczne rozwiązania równań Einsteina	W1
11.	Zlinearyzowane równania Einsteina	W1
12.	Powstawanie i detekcja fal grawitacyjnych	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

analiza matematyczna, algebra liniowa, elektrodynamika

Fizyka zimnych atomów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka teoretyczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.250.5cd3fbb4231ba.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student poznaje współczesne metody opisu układów wielu ciał (bozonów i fermionów) w reżimie ultraniskich temperatur.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student nabiera umiejętności doboru metod teoretycznego opisu układów wielu ciał w zależności od rodzaju cząstek, zakresu temperatur i specyfiki oddziaływań.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student nabywa wiedzę dotyczących problemów badanych obecnie w najlepszych laboratoriach na świecie. Pozwala to zorientować się jak szybki jest postęp naukowy.	FIZ_K2_K02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	45	
przygotowanie do ćwiczeń	45	
konsultacje	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.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kondensat Bosego-Einsteina - opis w ramach wielkiego zespołu statystycznego. 2. Modelowanie potencjału oddziaływania między atomami. Rezonanse Feshbacha. 3. Druga kwantyzacja dla układów bozonów i fermionów. 4. Równanie Grossa-Pitajewskiego. 5. Solitony i wiry. 6. Linearyzacja równania Grossa-Pitajewskiego. 7. Definicja kondensatu dla układu oddziałujących bozonów. Interferencja dwóch kondensatów. 8. Teoria Bogoljubowa z dobrze określoną liczbą cząstek. 9. Zastosowania teorii Bogoljubowa. 10. Ultrazimne atomy w sieci optycznej. 11. Kryształy czasowe. 12. Spinorowe kondensaty. 13. Teoria Bogoljubowa ze złamaną symetrią $U(1)$. 14. Teoria BCS - efektywany hamiltonian. 15. Teoria BCS - własności stanu podstawowego i elementarnych wzbudzeń. 	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Matematyka współczesna I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka teoretyczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.250.5cd3fbb44571b.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka</p>
--	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Znajomość zaawansowanych metod matematycznych fizyki teoretycznej, w szczególności teorii grup i elementów analizy funkcjonalnej.
C2	Znajomość podstawowych pojęć i sposobów matematycznej analizy systemów fizycznych poprzez symetrie.
C3	Użycie specjalistycznego języka matematyki w zagadnieniach fizyki teoretycznej.
C4	Używanie specjalistycznego języka angielskiego.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Zaanwasowane metody matematyczne stosowane w fizyce współczesnej: teorię grup, grup i algebr Liego oraz ich reprezentacji oraz elementy analizy funkcjonalnej.	FIZ_K2_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	poprawnie opisać matematyczne struktury stosowane w fizyce i przeprowadzać poprawne dowody matematyczne ich dotyczące.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U08	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	abstrakcyjnego i kreatywnego myślenia nakierowanego na rozwiązywanie problemów matematycznych w fizyce.	FIZ_K2_K01	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
konsultacje	45	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
rozwiązywanie zadań	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.	Elementy analizy funkcjonalnej (przestrzeń Banacha i Hilberta, operatory, twierdzenia spektralne).	W1, U1, K1
2.	Teoria grup i ich reprezentacji: grupy, podgrupy, grupy ilorazowe. Reprezentacje, unitarne, redukowalne. Podstawowe twierdzenia. Homomorfizmy grup. Lemat Schura.	W1, U1, K1

3.	Algebry, pierścienie. Algebry Liego i ich reprezentacje oraz klasyfikacja. Diagramy Dynkina.	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Analiza matematyczna, Metody matematyczne fizyki



Relativistic heavy ion collisions

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.250.1557831337.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0031 Umiejętności osobowościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami fizyki relatywistycznych zderzeń ciężkich jonów.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zjawiska fizyczne związane z procesami zderzeń ciężkich jonów przy relatywistycznych energiach	FIZ_K2_W02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeanalizować i modelować procesy fizyczne mające miejsce w trakcie relatywistycznych zderzeń ciężkich jonów.	FIZ_K2_U01	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotowy do prowadzenia badań naukowych powiązanych z tematyką wykładu.	FIZ_K2_K01	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Introduction (high-energy nuclear collisions, present and future experiments, theoretical methods used for their theoretical description, relation to other fields of experimental and theoretical physics)	W1, U1, K1
2.	Basic information on quantum chromodynamics, quark-gluon plasma, and chiral symmetry.	W1, U1, K1
3.	Basic definitions and simple geometric concepts (relativistic kinematic variables, participants, spectators, reaction plane, etc.).	W1, U1, K1
4.	Collective flows	W1, U1, K1
5.	Glauber model.	W1, U1, K1
6.	Space-time picture of heavy-ion collisions.	W1, U1, K1
7.	Quarks and gluons in strongly interacting systems.	W1, U1, K1
8.	Hadron gas (relativistic virial expansion).	W1, U1, K1

9.	Relativistic kinetic theory.	W1, U1, K1
10.	Relativistic perfect and viscous fluids.	W1, U1, K1
11.	Thermal models of freeze-out.	W1, U1, K1
12.	Particle interferometry (HBT correlations).	W1, U1, K1
13.	Electromagnetic signals from hot and dense matter.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

special theory of relativity, classical electrodynamics, statistical physics

Makromolekuły

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cd3fbadc11db.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi grupami tematycznymi fizyki makromolekuł - decydującymi o podstawowych właściwościach polimerów i biomakromolekuł, przedstawienie podstawowych technik eksperymentalnych do określania tych właściwości, omówienie zastosowania przedstawionych idei w nano- i biotechnologii oraz w wytwarzaniu materiałów funkcjonalnych
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	kluczowe zagadnienia fizyki makromolekuł z zakresu 5 podstawowych grup tematycznych: architektury i stanu fizycznego polimerów, konformacji i ich zmian, dynamiki makrocząsteczek dla różnych zakresów czasowych, aspektów kinetycznych i termodynamicznych dyfuzji, oraz samo-organizacji	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny
W2	podstawowe techniki eksperymentalne do określania właściwości polimerów z zakresu 5 podstawowych grup tematycznych: architektury i stanu fizycznego polimerów, konformacji i ich zmian, dynamiki makrocząsteczek dla różnych zakresów czasowych, aspektów kinetycznych i termodynamicznych dyfuzji, oraz samo-organizacji	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	ilościowo i jakościowo wyjaśnić przebieg złożonych zjawisk w oparciu o prawa fizyki polimerów związane z jej 5 podstawowymi zagadnieniami: architektury i stanu fizycznego polimerów, konformacji i ich zmian, dynamiki makrocząsteczek dla różnych zakresów czasowych, aspektów kinetycznych i termodynamicznych dyfuzji, oraz samo-organizacji	FIZ_K2_U03	egzamin ustny
U2	testować hipotezy związane z problemami badawczymi poprzez planowanie i wykonywanie badań eksperymentalnych z zakresu podstawowych zagadnień fizyki polimerów (np. architektury i stanu fizycznego polimerów, konformacji i ich zmian, dynamiki makrocząsteczek dla różnych zakresów czasowych, aspektów kinetycznych i termodynamicznych dyfuzji, oraz samo-organizacji)	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	egzamin ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	systematycznego i aktywnego uczestnictwa w wykładach (przez prowadzenie notatek na wydrukach - rozdawanych przez prowadzącego przed każdym wykładem). Aktywnego udziału w przygotowaniu się do egzaminu.	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do zajęć	10	
przygotowanie do egzaminu	15	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	15	
konsultacje	6	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 76	ECTS 3.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

5.	V. DYFUZJA WZAJEMNA I JEJ ASPEKTY TERMODYNAMICZNE. Termodynamika procesów nieodwracalnych a prawa Ficka. Dyfuzja wzajemna: jej relacja z samodyfuzją i dyfuzją wskaźnikową. Termodynamiczne przyspieszenie i opóźnienie. Dyfuzja ujemna (pod górkę). Dyfuzja zniesiona. Nie-fickowskie profile koncentracji.	W1, W2, U1, U2, K1
----	--	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

1. Nagrany wykład z prezentacją multimedialną (opcja w MS TEAMS); 2. Wydruki prezentacji wykładów (od prowadzącego, strony www lub z MS TEAMS); 3. Testy/quizy w MS FORMS (opcja dodatkowych punktów);, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Nowoczesne detektory cząstek
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cd3fbade08d8.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z detektorami cząstek stosowanymi w eksperymentach z zakresu fizyki jądrowej i fizyki cząstek elementarnych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	40	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Oddziaływanie cząstek naładowanych i neutralnych z materią.	W1
2.	Podstawowe procesy fizyczne wykorzystywane w detektorach.	W1
3.	Detektory gazowe: licznik proporcjonalny, wielodrutowe komory proporcjonalne i dryfowe, detektory typu "micropattern".	W2, U1, K1
4.	Detektory scyntylicyjne ze scyntylatorami organicznymi i nieorganicznymi. Kalorymetry elektromagnetyczne i hadronowe.	W2, U1, K1
5.	Detektory promieniowania przejścia.	W2, U1, K1
6.	Detektory półprzewodnikowe: z barierą powierzchniową, paskowe i pikselowe, HPGe.	W2, U1, K1
7.	Elektronika odczytu detektorów.	K1
8.	Przykład dużego układu detekcyjnego z zakresu fizyki cząstek.	U1, K1
9.	Zastosowania detektorów poza fizyką jądrową i fizyką cząstek.	K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Licencjat z fizyki

Seminarium: Chaos i informacja kwantowa (cz. 1)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cd3fbae0eca1.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy teorii informacji kwantowej	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	wygłoszenie seminarium

Roztwory stałe i termodynamika defektów w ciele stałym

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cb42ab77c71d.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z analitycznymi metodami modelowania przemian strukturalnych w materiałach opartymi o termodynamikę statystyczną.
C2	Zapoznanie studentów z metodami modelowania przemian strukturalnych w materiałach opartymi o techniki Monte Carlo

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawy termodynamiki: 1. Metody określania stanów równowagi termodynamicznej. 2. Potencjały termodynamiczne – geneza i warunki stosowania 3. Statystyczny opis układu makroskopowego (składającego się z wielu atomów/cząsteczek chemicznych) – stany makro- i mikroskopowe, rozkład prawdopodobieństwa występowania stanów mikroskopowych 4. Potencjały termodynamiczne w ujęciu termodynamiki statystycznej 5. Podstawy zastosowania symulacji Monte Carlo w termodynamice statystycznej – próbkowanie proste i ważone, równanie Master, warunek równowagi szczegółowej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
W2	termodynamika statystyczna roztworu idealnego i regularnego	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
W3	model Isinga-Kawasaki i metody jego rozwiązywania: 1. Przybliżenie Bragga-Williamsa 2. Hierarchia modeli wariacji klasterów (CVM)	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
W4	termodynamika tworzenia nadstruktur i rozpadu układów dwuskładnikowych w przybliżeniu Bragga-Williamsa	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny
W5	podstawy metody "pola faz" (Phase Field) - teoria rozpadu spinodalnego	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
W6	termodynamika tworzenia nadstruktur w układach dwuskładnikowych w przybliżeniu "statycznych fal koncentracji" (SCW)	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
W7	modelowanie kinetyki tworzenia nadstruktur i rozpadu w układach dwuskładnikowych.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
W8	metody symulacyjne w zakresie termodynamiki konfiguracyjnej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
W9	Termodynamika dyfuzji w fazie skondensowanej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się podstawowymi pojęciami i technikami termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	egzamin ustny
U2	konstruować proste modele termodynamiczne roztworów stałych	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	egzamin ustny
U3	posługiwać się modelem Isinga-Kawasaki i konstruować modele roztworów stałych w ramach przybliżeń hierarchii CVM	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	egzamin ustny
U4	student rozumie podstawy techniki Phase-Field	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	egzamin ustny
U5	modelować procesy tworzenia nadstruktur w roztworach stałych metodą statycznych fal koncentracji	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U06	egzamin ustny
U6	student rozumie idee modelowania procesów nierównowagowych w krystalicznych układach wieloskładnikowych	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	egzamin ustny

U7	student jest gotowy do pracy w zakresie modelowania przemian strukturalnych w układach wieloskładnikowych metodami symulacji w skali atomowej	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U06	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podjęcia pracy na rzecz społeczeństwa przy wykorzystaniu wiedzy i umiejętności z zakresu termodynamiki konfiguracyjnej	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
konsultacje	10	
przygotowanie do egzaminu	20	
uczestnictwo w egzaminie	2	
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.	Podstawy termodynamiki	W1, K1
2.	Termodynamika statystyczna roztworu idealnego	W2, U1, K1
3.	Termodynamika statystyczna roztworu nieidealnego (regular solution) - ścieżka rozumowania prowadząca do określenia konfiguracji atomów w stanie równowagi.	W2, U1, K1
4.	Modele energii konfiguracyjnej roztworu nieidealnego	W3, U2, K1
5.	Istota trudności uniemożliwiającej dokładne rozwiązanie modelu Isinga roztworu nieidealnego	W2, U2, K1
6.	Zasady i podstawowe założenia metody „wariacji klastrów” (CVM)	W3, U3, K1
7.	Zasady i podstawowe założenia przybliżenia Bragga-Williamsa - na czym polega to przybliżenie, co się w nim przybliża. Własności roztworów nieidealnych w przybliżeniu Bragga-Williamsa - od czego zależy charakter konfiguracji roztworów nieidealnych w stanie równowagi.	W2, W3, W4, U3, K1
8.	Charakterystyka przemian fazowych „porządek-nieporządek” w układach dwuskładnikowych.	W2, W3, W4, U2, K1

9.	Model statycznych fal koncentracji (SCW) w termodynamice konfiguracyjnej	W6, U5, K1
10.	Model prawdopodobieństwa ścieżki (PPM) – modelowanie kinetyki przemian konfiguracyjnych	W7, U6, K1
11.	Podstawy zastosowania symulacji Monte Carlo w termodynamice statystycznej – próbkowanie proste i ważone, równanie Master, warunek równowagi szczegółowej. Symulacyjne generowanie równowagowych konfiguracji atomowych i koncentracji defektów w układach wieloskładnikowych.	W8, U7, K1
12.	Teoria rozpadu spinodalnego – przykład modelowania metodą Phase Field	W5, U4, K1
13.	Termodynamika procesów dyfuzji w materii skondensowanej	W7, W9, U6, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Pozytywny wynik egzaminu ustnego: poprawna odpowiedź na co najmniej dwa z trzech pytań wylosowanych z zestawu udostępnionego studentom.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej

Metody numeryczne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5ca7569b14ac4.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z najważniejszymi algorytmami numerycznymi oraz ich zastosowaniami w obliczeniach naukowych i inżynierskich i zagadnieniach bardziej zaawansowanych, jak uczenie maszynowe
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
programowanie	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
konsultacje	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:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Metody numeryczne w fizyce finansowej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.1585745595.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie studentów z językiem Python
G2	Zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami numerycznymi
G3	Zapoznanie studentów z analizą rynków finansowych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawy języka Python	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	projekt
W2	podstawowe algorytmy obliczeń numerycznych	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny, projekt
W3	zastosowanie w finansach i fizyce	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	pisać programy w Pythonie rozwiązujące problemy z fizyki i finansów	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
pracownia	30	
przygotowanie projektu	60	
przygotowanie do zajęć	30	
konsultacje	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy języka Python	W1
2.	Podstawowe obliczenia, źródła błędów numerycznych, złożoność obliczeniowa	W2, U1
3.	Numeryczne różniczkowanie, macierz różniczkująca	W2, U1
4.	Metody dokładne rozwiązywania liniowych układów równań algebraicznych	W2, U1
5.	Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych	W2, U1
6.	Rozwiązywanie równań nieliniowych jednej zmiennej	W2, U1
7.	Rozwiązywanie równań nieliniowych wielu zmiennych	W2, U1
8.	Minimalizacja (optymalizacja)	W2, W3, U1
9.	Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych	W2, W3, U1
10.	Generatory liczb pseudolosowych	W2, U1

11.	Analiza szeregów czasowych	W3, U1
12.	Algorytmy Monte Carlo (równania różniczkowe stochastyczne), szacowanie ryzyka	W2, W3, U1
13.	Rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych (równanie dyfuzji, Blacka-Scholesa)	W2, W3, U1
14.	Metody spektralne	W2, U1
15.	Oczyszczanie danych	W3, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Analiza matematyczna, Algebra, mile widziana umiejętność programowania

Teoria macierzy przypadkowych z zastosowaniami
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cd3fbae512e3.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy teorii macierzy przypadkowych, nowoczesne zastosowania w fizyce, matematyce i obszarach interdyscyplinarnych	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

algebra liniowa, analiza zespolona



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Physics methods in systems biology

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.1559211171.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0031 Umiejętności osobowościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student understands limitations of different physics methods applied to specific biological systems.	FIZ_K2_W03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	Student will learn state-of-the-art computational and theoretical models relevant in physical description of developing organisms.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Depending on the biological context student can pick the right quantitative description (stationary vs non-stationary description, deterministic vs stochastic methods).	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	Using correct physics method student can predict quantitative behaviour of the analysed system.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U3	Student will acquire technical English nomenclature relevant for system biology, quantitative biology, biophysics.	FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Using the latest examples of developing systems will enable students to test the acquired knowledge in addressing research problems that are not fully understood.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do zajęć	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
rozwiązywanie zadań	30	
przygotowanie do egzaminu	15	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 152	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>“Numbers in biology”, scope: intriguing and fascinating facts from the biology (cell numbers, exponential growth, logarithmic spirals, fractals), and simple mathematical models describing these biological phenomena.</p>	U1
2.	<p>“Molecular details of gene regulation”, scope: concepts of gene expression, transcription, translation, transcription factor binding at thermodynamic equilibrium, and Michaelis-Menten kinetics,</p> <p>“Gene regulatory networks: basics”, scope: activators/inhibitors, network representation of regulatory interactions, network motifs as logic modules, overview of different network motifs found in biological networks, large scale structure of GRNs,</p> <p>“Gene regulatory networks: modelling”, scope: Boolean network models, ODE models, stochastic models; biological case studies illustrating each model range of applicability and usefulness in biological context,</p> <p>“Network motifs and their functional capabilities, part 1”, scope: negative/positive autoregulation effects on gene expression dynamics, feed-forward loop as fluctuation filters in the input signal, mutual cross-inhibition as developmental switch,</p> <p>“Network motifs and their functional capabilities, part 2”, scope: stable vs oscillatory gene expression patterns, linear stability analysis of GRN dynamics, phase space of GRN dynamics and pattern robustness against signal fluctuations.</p>	W1, U1, U2, U3
3.	<p>“Morphogens as signaling molecules providing coordinate system for tissue patterning”, scope: threshold dependent cell fate specification (French flag model), morphogen gradient formation by diffusion and other modes of action, effects of system growth, and mechanisms for morphogen profile scaling,</p> <p>“Morphogen signal decoding”, scope: concepts of positional error and positional information, multiple morphogen profiles, different layers of signal interpretation (ligands, signaling pathways, GRNs), and optimal signal decoding strategy,</p> <p>“Turing patterning by morphogens”, scope: examples from biology, propagation of diffusion driven instability, activator-inhibitor model and the substrate-depletion model, conditions for Turing patterning,</p> <p>“Spatiotemporal aspects of morphogenesis”, scope: interplay between signal exposure time and concentration level, Lagrangian framework, solving reaction-diffusion systems on growing domain.</p>	W1, W2, U1, U2, U3, K1
4.	<p>“Mechanics of tissue formation: cellular models”, scope: different types of epithelia, cells as polygons in epithelial sheet, vertex model, different forces affecting cell shape, energetically favored cell configurations, cell divisions and rearrangements,</p> <p>“Mechanics of tissue formation: continuous models”, scope: tissue as visco-elastic fluid, Reynolds transport theorem, description of tissue as incompressible fluid with Navier-Stokes equation, methods to solve Navier-Stokes equation (e.g. FDM, FEM, FVM).</p>	W1, W2, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

The course prerequisites include basic mathematical calculus and basic experience with differential equations. Some exercises will require use of numerical solvers (e.g. Mathematica, Matlab, Python ...). In the previous editions the group was a mixture of students with physics, computer science and neurobiology background allowing for insightful discussions in the context of modelling applied to biological systems.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Metody nowoczesnej spektroskopii molekularnej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cb42abb0a81f.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu metod nowoczesnej spektroskopii molekularnej.
C2	Poznanie najważniejszych metod badawczych i diagnostycznych w nowoczesnej spektroskopii molekularnej.
C3	Poznanie głównych tendencji rozwojowych metod nowoczesnej spektroskopii molekularnej - ich perspektywy i ograniczeń.
C4	W trakcie wykładu student zaznajomiony jest szczegółowo z zagadnieniami takimi jak: 1. Stany elektronowe molekuł 1.1. Przybliżenie adiabaticzne i pojęcie potencjału molekularnego 1.2. Przybliżenie Borna-Oppenheimera 1.3. Odstępstwa od przybliżenia Borna-Oppenheimera 1.4. Pojęcie potencjału molekularnego 1.5. Stany elektronowe molekuł dwuatomowych 2. Przegląd metod opisu molekularnych wewnętrznych stopni swobody 2.1. Rotator sztywny i rotator nie-sztywny 2.2. Oscylator harmoniczny i oscylator anharmoniczny 2.3. Uogólnienie: oscylujący anharmonicznie rotator nie-sztywny 3. Spektroskopia elektronowa molekuł 3.1. Energia elektronowa i energia całkowita 3.2. Dipolowy moment przejścia elektronowego 3.3. Struktura oscylacyjna przejścia elektronowego 3.3.1. Progresje, sekwencje oscylacyjne 3.3.2. Analiza oscylacyjna widm (efekt izotopowy) 3.4. Struktura rotacyjna przejścia elektronowego 3.4.1. Gałęzie pasm, czoło i degradacja pasma 3.4.2. Analiza rotacyjna widm 4. Rozkłady natężeń 4.1. Widma oscylacyjne 4.1.1 Zasada i współczynniki Francka-Condon 4.2. Widma rotacyjne 4.2.1. Współczynniki Hönl-Londona 5. Typy przejść elektronowych 5.1. Reguły wyboru 5.2. Przejścia "bound-bound", "bound-free" oraz "free-free" 6. Metody analizy widm elektronowych 6.1. Graficzne, ekstrapolacja do granicy dysocjacji 6.1.1. Metoda Birge-Sponer, metoda Gaydona 6.2. Metoda współczynników Dunhama 6.3. Metoda LeRoya-Bernsteina 6.4. Odwrócona metoda perturbacyjna IPA (inverse perturbation approach) 6.5. Programy symulacyjne 7. Metody molekularnej spektroskopii laserowej 7.1. Spektroskopia absorpcyjna i fluorescencyjna 7.2. Fluorescencja wzbudzona wiązką laserową 7.3. Spektroskopia stanów wzbudzonych i rydbergowskich 7.4. Spektroskopia podwójnego rezonansu 7.5. Spektroskopia wielofotonowa 8. Laserowa spektroskopia ramanowska w podczerwieni 9. Spektroskopia w skolimowanych wiązkach molekularnych 10. Spektroskopia polaryzacyjna (polarization labeling) 11. Spektroskopia laserowa z rozdzielczością czasową 12. Splątanie atomów - kontrolowana dysocjacja w wiązce naddźwiękowej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student/studentka ma rozszerzoną wiedzę w zakresie dziedzin nauki o materiałach i nanotechnologii oraz dziedzin nauk podstawowych, rozumie znaczenie tych dziedzin dla cywilizacji technicznej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
W2	student/studenta zna techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne oraz modele matematyczne właściwe dla nauki o materiałach i nanotechnologii; potrafi samodzielnie odtworzyć/dowieść podstawowe twierdzenia i prawa	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
W3	student/studenta ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie nauki o materiałach i nanotechnologii	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student/studentka potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna czasopisma naukowe podstawowe dla studiowanego kierunku studiów programowania	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	egzamin pisemny

U2	student/studentka potrafi w sposób przystępny przedstawić wyniki odkryć dokonanych w dziedzinach nauk o materiałach i nanotechnologii oraz w zakresie obszarów leżących na pograniczu pokrewnych dyscyplin naukowych	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	egzamin pisemny
U3	student/studentka potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia, potrafi zarządzać czasem	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student/studentka rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny
K2	student/studentka potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	13	
konsultacje	45	
uczestnictwo w egzaminie	2	
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 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 rzekdyktowane są metody nowoczesnej spektroskopii molekularnej: z użyciem promieniowania synchrotronowego, laserowa z modulowaną częstością, podwójnego rezonansu, z użyciem przejść wymuszonych, metody femtochemii, metoda wiązki naddźwiękowej, sposobów generacji splątania między cząstkami posiadającymi masę spoczynkową.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Finite Temperature Field Theory

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.1585902256.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Mechanika kwantowa w niezerowej temperaturze	W1, U1
2.	Rzeczywiste pole skalarne w niezerowej temperaturze	W1, U1
3.	Pole Diraca w niezerowej temperaturze	W1, U1
4.	Rachunek perturbacyjny dla pól oddziałujących	W1, U1
5.	Wstępne uwagi dotyczące pola cechowania w niezerowej temperaturze	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Pozytywna ocena z egzaminu ustnego. Zestaw zagadnień egzaminacyjnych jest udostępniany przed terminem egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie	Prezentacja rozwiązania wybranego problemu

Quantum Chaos: from hydrogen atom to many body physics

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.1585903916.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studenta ze współczesnymi zagadnieniami mechaniki kwantowej
C2	przekazanie wiedzy z zakresu chaosu kwantowego

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe własności chaosu deterministycznego i przykłady w układach Hamiltonowskich	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
W2	elementy teorii macierzy przypadkowych	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny
W3	układy wielocalowe i elementy teorii ergodycznej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	analizować układy klasyczne metodami analitycznymi i numerycznymi	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U08	egzamin ustny
U2	analizować układy kwantowe współczesnymi metodami numerycznymi i analitycznymi	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy w grupie w ramach tworzenia projektów i wspólnych rozwiązań	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie projektu	15	
przygotowanie do egzaminu	44	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Narzędzia opisu chaosu klasycznego	W1, U1, K1
2.	podstawowe wielkości mierzalne w teorii macierzy przypadkowych	W2, U2, K1

3.	zimnoatomowe i pokrewne spinowe układy wielociałowe - podstawowe własności	W3, U2, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość mechaniki klasycznej - wykład semestralny,
i mechaniki kwantowej na poziomie co najmniej semestralnego kursu.
Uczestnictwo w wykładzie jest zalecane

Topologiczne stany materii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.1585909481.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna i rozumie rolę niezmienników topologicznej w fizyce, w szczególności w fizyce materii skondensowanej.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi wyliczyć numerycznie pasma elektronowe w układzie periodycznym jak i z otwartym brzegiem, oraz potrafi zidentyfikować i nazwać ewentualne stany brzegowe. Student potrafi określić klasę symetrii problemu oraz znaleźć odpowiedni dla tej klasy niezmiennik topologiczny i go wyliczyć.	FIZ_K2_U02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	45	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie projektu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1) Struktura pasmowa elektronów w ciele stałym, teoria Blocha 2) Najprostsze modele z nietrywialną topologią (SSH, BHZ, Kitaev) i korespondencja brzegu z objętością 3) Symetrie krystaliczne i niekrystaliczne, klasyfikacja izolatorów i nadprzewodników topologicznych Altlanda-Zirnbauera 4) Rodzaje niezmienników topologicznych i sposoby ich liczenia (liczby Cherna, liczby nawinięć, niezmienniki typu Z2) 5) Krystaliczne izolatory i półmetale topologiczne (stożki Diraca i Weyla, pętle nodalne) 6) Fermiony Majorany i powiązane zjawiska (efekt Josephsona $4\pi i$, skwantowanie przewodnictwa Andreeva) 7) Egzotyczne statystyki fermionów Majorany, zaplatanie i kwantowe bramki logiczne	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.1585910936.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, burza mózgów, metoda projektów

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Zaawansowane metody analizy danych Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.604679d0d772b.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria komputerowe: 15 wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami analizy danych we współczesnych eksperymentach akceleratorowych: analiza statystyczna, optymalizacja wielowymiarowa i uczenie maszynowe, wnioskowanie statystyczne.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W2		FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1		FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	projekt
U2		FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U08	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria komputerowe	15	
wykład	30	
przygotowanie projektu	60	
przygotowanie referatu	10	
konsultacje	5	
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.		W1, W2, U1, U2
2.		W1, W2, U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria komputerowe	projekt, prezentacja	Realizacja projektów + prezentacja
wykład	zaliczenie na ocenę	pisemna odpowiedz na pytania sprawdzające wiedzę



Charakterystyka materiałów za pomocą światła

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cb42ab7b4fc4.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu charakterystyki materiałów za pomocą światła.
C2	Poznanie najważniejszych metod badawczych i diagnostycznych do charakterystyki materiałów za pomocą światła.
C3	Poznanie głównych tendencji rozwojowych metod optycznych używanych do charakterystyki materiałów za pomocą światła - ich perspektyw i ograniczeń.
C4	W trakcie wykładu wykładu student zaznajomiony jest szczegółowo z następującą tematyką: - Właściwości światła - Źródła światła - Materiały optyczne i ich właściwości - Cienkie warstwy optyczne - Zaawansowane komponenty optyczne - Włókna optyczne - Detektory optyczne - Optyka kwantowa: wybrane zagadnienia, chłodzenie molekuł - Techniki spektroskopii absorpcyjnej i emisyjnej - Spektroskopia fourierowska - Nanooptyka i nanofotonika (metody „bliskiego pola”) - Optyka poza limitem dyfrakcyjnym - Optyka promieni X - Interferometria i metody holograficzne - Grzebień częstotliwości - Ultrakrótkie impulsy światła i ich zastosowania

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student posiada poszerzoną wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla danej specjalizacji	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
W2	student dysponuje podstawową wiedzą z fizyki w zakresie odpowiadającym studiom I stopnia oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju fizyki; posiada pogłębioną wiedzę z zakresu swojej specjalizacji pozwalającą na samodzielny pracę badawczą	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
W3	student zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury naukowej właściwe dla danej specjalizacji	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
W4	student posiada dobrą orientację w aktualnych kierunkach rozwoju i odkryciach fizyki	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna czasopisma naukowe podstawowe dla studiowanego kierunku studiów	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	egzamin pisemny
U2	zastosować zdobytą wiedzę z fizyki do pokrewnych dyscyplin naukowych	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	egzamin pisemny
U3	student posiada umiejętność samodzielnego planowania i rzetelnego wykonywania badań teoretycznych lub eksperymentalnych w ramach swojej specjalności oraz umieszczenia ich w strukturze poznania świata	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracować samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji; potrafi efektywnie organizować swoją pracę	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin pisemny
K2	student ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; potrafi określić kierunki dalszego uczenia się oraz inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
uczestnictwo w egzaminie	2

przygotowanie do egzaminu	10	
konsultacje	45	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Bloki materiału przerabiane w trakcie zajęć: Właściwości światła Źródła światła Generacja harmonicznych, procesy parametryczne Materiały optyczne i ich właściwości Cienkie warstwy optyczne Zaawansowane komponenty optyczne Detektory optyczne Techniki optyczne i spektroskopowe Włókna optyczne Interferometria Grzebień częstotliwości Optyka kwantowa - wybrane zagadnienia Nanooptyka i nanofotonika Optyka poza limitem dyfrakcyjnym Optyka promieni X	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Kryształy czasowe
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.61e14282eb322.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wykład wprowadza studentów w nową dziedzinę fizyki kryształów czasowych. Celem jest zapoznanie studentów z nową koncepcją widzenia układów fizycznych i zrozumienia na czym polega powstawanie struktur krystalicznych w czasie.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student poznaje i rozumie koncepcję powstawania struktur krystalicznych w czasie oraz realizacji zjawisk fizyki fazy skondensowanej w dziedzinie czasu.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student poznaje metody opisu układów wykazujących krystaliczne zachowanie w czasie.	FIZ_K2_U01	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
konsultacje	15	
poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
przygotowanie do egzaminu	20	
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.	1. Spontaniczne łamanie symetrii translacyjnej w przestrzeni. 2. Spontaniczne łamanie ciągłej symetrii translacyjnej w czasie. 3. Dyskretne kryształy czasowe i związane z nimi zjawiska. 4. Fizyka materii skondensowanej w wymiarze czasu. 5. Kryształy w przestrzeni fazowej. 6. Fotoniczne kryształy czasowe.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Opanowanie materiału przedstawionego na wykładzie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wykład ten dostarcza wyczerpującego opisu kryształów czasowych, które mają powtarzającą się w czasie strukturę. Wprowadza podstawowe koncepcje związane z kryształami czasu i bada wiele różnych gałęzi tego nowego obszaru badawczego.

Wykład rozpoczyna się od oryginalnej idei krystalizacji w czasie w układach kwantowych wprowadzonej przez Wilczka i przedstawia rozwój tej dziedziny do dnia dzisiejszego. Opisano zarówno spontaniczne powstawanie struktur krystalicznych w czasie, jak i koncepcje fizyki materii skondensowanej w dziedzinie czasu, od lokalizacji Andersona w czasie do układów wielociałowych z egzotycznymi oddziaływaniami. Przedstawiono również perspektywę tworzenia nowych obiektów za pomocą inżynierii czasu.

Wykład zakłada podstawową wiedzę z mechaniki kwantowej.

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 drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.5cd3f60dd3668.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poniższy sylabus dotyczy kursu realizowanego przez profesora wizytującego. Dokładne informacje zostaną podane przed rozpoczęciem semestru.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zapoznaje się z teoriami i metodami związanymi z tematyką wykładu.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi zastosować nabyte umiejętności w konkretnym dziale fizyki.	FIZ_K2_U02	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest świadomy konieczności ciągłego pogłębiania swojej wiedzy i umiejętności.	FIZ_K2_K02	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	30	
przygotowanie do egzaminu	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.	Zbiór teorii i metod związanych z konkretnym tematem kursu.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Warunki zaliczenia zostaną określone przez profesora wizytującego.

Green Energy

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.250.620a54bfaee07.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem seminarium jest przedstawienie i omówienie nowoczesnych technologii pozyskiwania, przetwarzania i przechowywania energii, głównie słonecznej, zarówno od strony mechanizmów fizycznych, jak i zastosowania. Tematyka będzie obejmowała nowe technologie baterii, fotowoltaiki oraz fotokatalizy. Seminarium będzie też obejmowało wysokooszczędne technologie emisji światła przy użyciu nanokryształów półprzewodników nieorganicznych i organicznych oraz perspektywy chłodzenia radiacyjnego.
C2	Celem seminarium jest także zrozumienie jakich technologii można użyć aby zminimalizować zależność od paliw kopalnych. W szczególności, seminarium jest poświęcone sposobom zastąpienia ich źródłami odnawialnymi albo sposobom zmniejszenia zapotrzebowania przez zastosowanie energooszczędnych technologii.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Znajomość zagadnień związanych z konwersją energii, szczególnie przy użyciu nanomateriałów. Zakres obejmuje pozyskiwanie, przetwarzania i przechowywanie energii, głównie słonecznej, zarówno od strony mechanizmów fizycznych, jak i zastosowania.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny / ustny
W2	Studenci poznają i będą mogli zrozumieć nowoczesne technologie (oraz ich mechanizmy działania), które pozwalają na odejście od paliw kopalnych w kierunku 'zielonych' odnawialnych źródeł.	FIZ_K2_W06	egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Studenci będą potrafili przedstawić zagadnienia związane z konwersją energii i przejścia z paliw kopalnych (węgiela, ropy, gazu ziemnego) w kierunku źródeł odnawialnych. Będą znali technologie i ich zasady działania, które takie przejście umożliwiają	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	egzamin pisemny / ustny
U2	Studenci, znając podstawy fizyczne nowych technologii, będą potrafili ocenić ich przydatność, rozumieć możliwości zastosowań i być gotowymi do przyswojenia szczegółowej wiedzy która będzie przydatna na rynku pracy lub podczas badań naukowych na etapie pracy magisterskiej lub doktoratu	FIZ_K2_U07	egzamin pisemny / ustny
U3	Studenci przyswoją sobie poprawną terminologię angielską do opisu zagadnień związanych z konwersją energii i wytłumaczenia związanych procesów fizycznych.	FIZ_K2_U08	egzamin pisemny / ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Studenci będą mogli rozumieć pojęcia, cele i trudności związane z konwersją energii na poziomie społecznym. Będą mogli kompetentnie sięgać samemu po wiedzę, dyskutować, spierać się na ten temat, jego potencjał i zastosowania. Będą także zachęcani do poszerzenia wiedzy na temat zaawansowanych technik, niezbędnych w pracy lub podczas pracy badawczej na poziomie magisterium lub doktoratu.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
konsultacje	8
przygotowanie do egzaminu	22
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Sieć elektryczna, odtwarzalne / nieodtworzalne źródła energii 2. Baterie (Li-ion, Li-air, Li-S, non Li) 3. Krzemowe ogniwa słoneczne (fotowoltaiczne) 4. Nieorganicznie (poza krzemem) ogniwa słoneczne (CIGS, kesteryty, GaAs, perowskity) 5. Organiczne ogniwa słoneczne 6. Jak pokonać ograniczenia wynikające z limitu Shockley-Queissera? 7. Wydajna emisja światła (kropki kwantowe, kropki węglowe) 8. Fotowoltaika w ciemności, emisja podczerwieni 9. Chłodzenie radiacyjne 10. Naturalna fotosynteza. Czego można się nauczyć od natury? 11. Sztuczna fotosynteza - elektroliza, ogniwa fotoelektrochemiczne i fotokataliza	W1, W2, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	Znajomość podstawowych zagadnień tematu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zajęcia będą prowadzone po angielsku, zatem znajomość języka angielskiego na poziomie umożliwiającym słuchanie wystąpień, a także przygotowanie własnego jest niezbędna. Znajomość zagadnień fizyki ciała stałego oraz termodynamiki będzie przydatna, ale nie konieczna do uczestnictwa w kursie.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

English for Physics and Astronomy B2+
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.230.623af086179c2.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Językoznawstwo
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0231 Nauka języków
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozwijanie umiejętności rozumienia i analizy tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku.
C2	Rozwijanie umiejętności wypowiadania się w formie ustnej i pisemnej na tematy związane ze studiowanym kierunkiem.
C3	Rozwijanie znajomości słownictwa właściwego dla studiowanego kierunku.
C4	Rozwijanie umiejętności prowadzenia interakcji ustnej i pisemnej.
C5	Rozwijanie umiejętności mediacji językowej w komunikacji ustnej i pisemnej.
C6	Rozwijanie umiejętności kontynuowania samodzielnego kształcenia językowego.
C7	Rozwijanie kompetencji pozajęzykowych umożliwiających uczestnictwo w życiu akademickim i zawodowym.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku studiów w zakresie pozwalającym na w miarę swobodne użycie języka w mowie i piśmie	FIZ_K2_W02	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	rodzaje tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	FIZ_K2_W02	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W3	potrzebę uczenia się przez całe życie oraz sposoby samokształcenia językowego w celu osiągnięcia sukcesu zawodowego	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W4	elementy języka akademickiego właściwego dla studiowanego kierunku	FIZ_K2_W02	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zrozumieć główne treści wykładów i innych wypowiedzi na tematy związane z życiem zawodowym i akademickim	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U2	zrozumieć główne treści artykułów naukowych i popularnonaukowych oraz innych wypowiedzi pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U3	wyrazić w formie pisemnej i ustnej opinie na tematy związane ze studiowanym kierunkiem i poprzeć je argumentami	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U4	streścić teksty, wykłady lub inne wystąpienia związane ze studiowanym kierunkiem	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U5	opisać i zinterpretować dane przedstawione w formie graficznej	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U6	napisać tekst o charakterze akademickim i/lub zawodowym właściwy dla studiowanego kierunku	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U7	przedstawić zagadnienia związane ze studiowanym kierunkiem wypowiedziach ustnych różnego typu, np. w wystąpieniach publicznych, rozmowach formalnych i nieformalnych	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

U8	przewodzić interakcję ustną i pisemną w typowych sytuacjach zawodowych i w środowisku akademickim	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U9	stosować mediację językową w komunikacji ustnej i pisemnej	FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U10	samodzielnie rozwijać kompetencje językowe	FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U11	przygotować się do procesu rekrutacji	FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współdziałania w grupie, akceptując różnorodność postaw i opinii oraz budując relacje oparte na poszanowaniu wielokulturowości	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K2	wzięcia udziału w życiu akademickim, zawodowym i społecznym, dzieląc się wiedzą i popularyzując wiedzę	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K3	interpretacji i oceny informacji i argumentów, wyciągania wniosków, rozpoznawania stanowisk oraz do prezentacji własnego punktu widzenia w sposób spójny i zrozumiały	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K4	wzięcia udziału w procesie rekrutacji	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Semestr 1

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
lektorat	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	5	
przygotowanie do zajęć	5	
Przygotowanie prac pisemnych	5	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	5	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 2

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
lektorat	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
przygotowanie do egzaminu	5	
przygotowanie do zajęć	5	
Przygotowanie prac pisemnych	5	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Analiza wybranych kierunkowych wykładów i wystąpień.	W1, W2, W4, U1, U10, U4, U5, K2, K3
2.	Analiza wybranych kierunkowych artykułów naukowych i popularnonaukowych.	W1, W2, W4, U10, U2, U4, U5, K2, K3
3.	Tworzenie tekstów akademickich i właściwych dla studiowanego kierunku: raport/proposal, e-mail służbowy/ list formalny, opis materiału graficznego	W1, W2, W4, U2, U3, U4, U5, U6, U9, K2, K3
4.	Wypowiedź ustna o charakterze akademickim/ zawodowym związanym ze studiowanym kierunkiem.	W1, W2, W4, U2, U3, U5, U7, U8, U9, K2, K3
5.	Przygotowanie do procesu rekrutacji, związanego z ubieganiem się o pracę (staż, grant).	W3, U11, U8, K1, K2, K4

6.	<p>Tematyka i słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku, wybierane wspólnie ze studentami zależnie od specyfiki danej grupy, n.p.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laws of physics - Particle physics - Conductors - Physics and mathematics - Supernovas - Exoplanets and search for extraterrestrial life <ul style="list-style-type: none"> - Famous scientists and scientific awards - Everyday science - Quantum computers - Effective communication in science: attending conferences, taking part in seminars, popularising science, formulating definitions, - Academic English: avoiding plagiarism, referencing, formal/academic/scientific style, describing research 	W1, W2, W4, U1, U2, U3, U4, U5, U7, U8, U9, K1, K3
7.	Opcjonalnie wybrane zagadnienia gramatyczne związane z realizowanymi treściami.	W4, U6, K3

Informacje rozszerzone

Semestr 1

Metody nauczania:

praca w parach / grupach demonstracje dźwiękowe i / lub video praca z tekstem, analiza tekstów, metoda projektów, inscenizacja, burza mózgów, dyskusja, metody e-learningowe, konwersatorium językowe, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę	Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania.

Semestr 2

Metody nauczania:

praca w parach / grupach demonstracje dźwiękowe i / lub video praca z tekstem, analiza tekstów, metoda projektów, inscenizacja, burza mózgów, dyskusja, metody e-learningowe, konwersatorium językowe, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny	<p>Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania. Egzamin: Składa się z części pisemnej i ustnej. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie minimum 60% punktów zarówno za część pisemną jak i ustną. Do części ustnej egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zdali część pisemną. Ocena końcowa wyliczana jest przez dodanie wyników punktowych uzyskanych z części pisemnej i ustnej, z zastrzeżeniem dotyczącym systemu premii, przewidzianego dla studentów uczestniczących w lektoracie organizowanym przez JCJ. W przypadku uzyskania oceny pozytywnej z egzaminu, ocena ta może zostać podwyższona o 1 stopień, zgodnie ze skalą ocen wynikającą z Regulaminu studiów, pod warunkiem, że student przed podejściem do egzaminu uczestniczył w zajęciach lektoratu organizowanych przez JCJ, bezpośrednio poprzedzających egzamin i uzyskał w ramach tych zajęć zaliczenie wszystkich semestrów przewidzianych programem studiów, zgodnie z wymogami zaliczenia opisanymi w sylabusie.</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

Biegłość językowa na poziomie B2 zgodnie ze skalą Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego: znajomość zasad gramatycznych i leksykalnych koniecznych do osiągnięcia biegłości na poziomie B2 w języku obcym, umiejętność komunikowania się w mowie i w piśmie w sytuacjach życia codziennego oraz uniwersyteckiego na poziomie B2.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

English for Physics and Astronomy C1+
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.230.623af086257de.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Językoznawstwo
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0231 Nauka języków
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Doskonalenie umiejętności rozumienia i analizy tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku.
C2	Doskonalenie umiejętności wypowiadania się i prezentowania w formie ustnej i pisemnej zagadnień właściwych dla studiowanego kierunku.
C3	Rozwijanie słownictwa właściwego dla studiowanego kierunku.
C4	Doskonalenie umiejętności prowadzenia interakcji ustnej i pisemnej.
C5	Doskonalenie umiejętności mediacji językowej w komunikacji ustnej i pisemnej.
C6	Doskonalenie umiejętności kontynuowania samodzielnego kształcenia językowego.
C7	Rozwijanie kompetencji pozajęzykowych umożliwiających uczestnictwo w życiu akademickim i zawodowym.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku studiów w zakresie pozwalającym na swobodne użycie języka w mowie i piśmie	FIZ_K2_W02	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	rodzaje tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	FIZ_K2_W02	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W3	potrzebę uczenia się przez całe życie oraz sposoby samokształcenia językowego w celu osiągnięcia sukcesu zawodowego	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W4	elementy języka akademickiego właściwego dla studiowanego kierunku	FIZ_K2_W02	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zrozumieć złożone treści wykładów i innych wypowiedzi na tematy związane z życiem zawodowym i akademickim	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U2	zrozumieć złożone treści artykułów naukowych i popularnonaukowych oraz innych wypowiedzi pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U3	wyrazić w formie pisemnej i ustnej opinie na tematy związane ze studiowanym kierunkiem i poprzeć je argumentami	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U4	streścić dłuższe, złożone teksty i wykłady akademickie lub inne wystąpienia związane ze studiowanym kierunkiem	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U5	opisać i zinterpretować dane przedstawione w formie graficznej	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U6	napisać tekst o charakterze akademickim i/lub zawodowym właściwy dla studiowanego kierunku	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

U7	przedstawić zagadnienia związane ze studiowanym kierunkiem w wypowiedziach ustnych różnego typu, np. w wystąpieniach publicznych, rozmowach formalnych i nieformalnych	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U8	przewodzić interakcję ustną i pisemną w typowych sytuacjach zawodowych i w środowisku akademickim	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U9	stosować mediację językową w komunikacji ustnej i pisemnej	FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U10	samodzielnie rozwijać kompetencje językowe	FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U11	przygotować się do procesu rekrutacji	FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współdziałania w grupie, akceptując różnorodność postaw i opinii oraz budując relacje oparte na poszanowaniu wielokulturowości	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K2	udziału w życiu akademickim, zawodowym i społecznym, dzieląc się wiedzą i popularyzując wiedzę	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K3	kontynuowania samokształcenia językowego	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K4	interpretacji i oceny informacji i argumentów, wyciągania wniosków, rozpoznawania stanowisk oraz do prezentacji własnego punktu widzenia w sposób spójny i zrozumiały	FIZ_K2_K03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K5	wzięcia udziału w procesie rekrutacji	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Semestr 1

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
lektorat	30
poznanie terminologii obcojęzycznej	5
przygotowanie do testu zaliczeniowego	5
przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie prac pisemnych	5
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	5
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 2

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
lektorat	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
przygotowanie do egzaminu	5	
przygotowanie do zajęć	5	
Przygotowanie prac pisemnych	5	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Analiza wybranych kierunkowych wykładów i wystąpień.	W1, W2, W4, U1, U10, U4, U5, K2, K3
2.	Analiza wybranych kierunkowych artykułów naukowych i popularnonaukowych.	W1, W2, W4, U10, U2, U4, U5, K2, K3
3.	Tworzenie tekstów akademickich i właściwych dla studiowanego kierunku: raport/proposal, streszczenie artykułu naukowego lub popularnonaukowego, opis materiału graficznego	W1, W2, W4, U2, U3, U4, U5, U6, U9, K2, K3
4.	Wypowiedź ustna o charakterze akademickim/ zawodowym związana ze studiowanym kierunkiem.	W1, W2, W4, U2, U3, U5, U7, U8, U9, K2, K3
5.	Przygotowanie do procesu rekrutacji, związanego z ubieganiem się o pracę (staż, grant).	W3, U11, U8, K1, K2, K4, K5

6.	<p>Tematyka i słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku, wybierane wspólnie ze studentami zależnie od specyfiki danej grupy, n.p.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laws of physics - Particle physics - Conductors - Physics and mathematics - Supernovas - Exoplanets and search for extraterrestrial life <ul style="list-style-type: none"> - Famous scientists and scientific awards - Everyday science - Quantum computers - Effective communication in science: attending conferences, taking part in seminars, popularising science, formulating definitions, - Academic English: avoiding plagiarism, referencing, formal/academic/scientific style, describing research 	W1, W2, W4, U1, U2, U3, U4, U5, U7, U8, U9, K1, K3
7.	Opcjonalnie wybrane zagadnienia gramatyczne związane z realizowanymi treściami.	W4, U6, K3

Informacje rozszerzone

Semestr 1

Metody nauczania:

praca w parach / grupach demonstracje dźwiękowe i / lub video praca z tekstem, analiza tekstów, metoda projektów, inscenizacja, burza mózgów, dyskusja, metody e-learningowe, konwersatorium językowe, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę	Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania.

Semestr 2

Metody nauczania:

praca w parach / grupach demonstracje dźwiękowe i / lub video praca z tekstem, analiza tekstów, metoda projektów, inscenizacja, burza mózgów, dyskusja, metody e-learningowe, konwersatorium językowe, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny	<p>Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania. Egzamin: Składa się z części pisemnej i ustnej. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie minimum 60% punktów zarówno za część pisemną jak i ustną. Do części ustnej egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zdali część pisemną. Ocena końcowa wyliczana jest przez dodanie wyników punktowych uzyskanych z części pisemnej i ustnej, z zastrzeżeniem dotyczącym systemu premii, przewidzianego dla studentów uczestniczących w lektoracie organizowanym przez JCJ. W przypadku uzyskania oceny pozytywnej z egzaminu, ocena ta może zostać podwyższona o 1 stopień, zgodnie ze skalą ocen wynikającą z Regulaminu studiów, pod warunkiem, że student przed podejściem do egzaminu uczestniczył w zajęciach lektoratu organizowanych przez JCJ, bezpośrednio poprzedzających egzamin i uzyskał w ramach tych zajęć zaliczenie wszystkich semestrów przewidzianych programem studiów, zgodnie z wymogami zaliczenia opisanymi w sylabusie.</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

Biegłość językowa na poziomie C1 zgodnie ze skalą Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego: znajomość zasad gramatycznych i leksykalnych koniecznych do osiągnięcia biegłości na poziomie C1 w języku obcym, umiejętność komunikowania się w mowie i w piśmie w sytuacjach życia codziennego oraz uniwersyteckiego na poziomie C1.

Relativistic hydrodynamics
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.210.63c69f01c7620.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z formalizmem relatywistycznej hydrodynamiki i jej zastosowaniami
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	strukturę równań relatywistycznej hydrodynamiki oraz założenia prowadzące do ich wyprowadzenia	FIZ_K2_W02	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	modelować i opisywać procesy fizyczne przy pomocy równań relatywistycznej hydrodynamiki	FIZ_K2_U01	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotowy do prowadzenia badań naukowych powiązanych z tematyką wykładu.	FIZ_K2_K01	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	45	
konsultacje	15	
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.	Non-relativistic hydrodynamics of perfect and dissipative fluids.	W1, U1, K1
2.	Energy-momentum and spin tensors for relativistic matter.	W1, U1, K1
3.	Relativistic thermodynamics.	W1, U1, K1
4.	Relativistic hydrodynamics of perfect fluids: Landau and Eckart formulations, simple analytic solutions.	W1, U1, K1
5.	Linear and nonlinear hydrodynamic waves.	W1, U1, K1
6.	Relativistic dissipative hydrodynamics: Israel-Stewart theory.	W1, U1, K1
7.	Relativistic magnetohydrodynamics.	W1, U1, K1
8.	Relativistic kinetic theory: (equilibrium) distribution functions, Boltzmann equation and its approximations.	W1, U1, K1
9.	Boltzmann H Theorem.	W1, U1, K1
10.	Microscopic foundations of hydrodynamics.	W1, U1, K1
11.	Quantum kinetic theory.	W1, U1, K1
12.	Numerical relativistic hydrodynamics.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	uzyskanie więcej niż 50% z egzaminu

Wymagania wstępne i dodatkowe

special theory of relativity, statistical physics

Eksperymentalne testy fundamentalnych symetrii przyrody

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.210.63c6a01233eb0.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z eksperymentalnymi testami dyskretnych symetrii, które doprowadziły m.in. do poznania podstawowych własności oddziaływania słabego, a obecnie wykorzystywane są w poszukiwaniach efektów wykraczających poza Model Standardowy.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	związek pomiędzy symetriami i prawami zachowania	FIZ_K2_W02	egzamin ustny

W2	rolę symetrii przy formułowaniu teoretycznego opisu fundamentalnych oddziaływań	FIZ_K2_W02	egzamin ustny
W3	efekty fizyczne i metody eksperymentalne stosowane w testach symetrii	FIZ_K2_W03	egzamin ustny
W4	wyniki najbardziej precyzyjnych testów zachowania/łamania fundamentalnych symetrii oraz kierunki wiodących badań symetrii	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny
W5	liczby kwantowe dopuszczalne dla mezonów w modelu kwarków; poszukiwania stanów z tzw. egzotycznymi liczbami kwantowymi	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	ustalić, czy dany proces rozpadu cząstki jest dozwolony z punktu widzenia praw zachowania implikowanych symetriami	FIZ_K2_U03	egzamin ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	do pracy badawczej w zakresie fizyki jądrowej i fizyki cząstek	FIZ_K2_K01	egzamin ustny
K2	popularyzacji zagadnień objętych wykładem	FIZ_K2_K01	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	40	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Symetria względem odbicia współrzędnych przestrzennych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Symetrie ciągłe i dyskretne - Operator parzystości - Parzystość układu wielu cząstek - Wyznaczenie parzystości pionów naładowanych - Testy zachowania parzystości P w oddz. silnych i elektromagnetycznych 	W1, U1, K1, K2
2.	<p>Odkrycie łamania symetrii P w oddziaływaniach słabych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paradoks τ-θ - Eksperyment pani Wu i współpracowników z rozpadem 60Co - Eksperyment Ledermana i współpracowników z rozpadem mionów - Eksperyment Goldhabera - wyznaczenie skrętności neutrin 	W3, K1, K2
3.	<p>Opis teoretyczny łamania symetrii P:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Równanie Diraca - Parzystość fermionów i antyfermionów - Amplituda przejścia dla rozpadu mionu; oddziaływanie V-A 	W2, K1, K2
4.	<p>Niezmienniczość względem sprzężenia ładunkowego C:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cząstki całkowicie neutralne - Parzystość ładunkowa fotonu - Łamanie parzystości ładunkowej w oddz. słabych - Testy zachowania parzystości C: rozpady mezonów neutralnych - Parzystość ładunkowa układu cząstka-antycząstka; rozpady pozytonium 	W3, W4, U1, K1, K2
5.	<p>Parzystość G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definicja operatora G, parzystość G pionów - Rozpad mezonu η, łamanie parzystości G w rozpadzie mezonu η na trzy piony - Liczby kwantowe dopuszczalne dla układu kwark-antykwar, "egzotyczne" stany mezonowe 	W3, W5, U1, K1, K2
6.	<p>Zjawisko oscylacji neutralnych kaonów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stany własne CP - K1 i K2 - Prawdopodobieństwo obserwacji K0 w funkcji czasu - Zjawisko regeneracji kaonów 	W3, K1, K2
7.	<p>Łamanie CP:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eksperyment Christensona i współpracowników z wiązką neutralnych kaonów - Obserwowane typy łamania parzystości CP 	W2, W3, K1, K2

8.	<p>Symetria T względem odwrócenia czasu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Niezmienniczość praw fizyki wzgl. odwrócenia czasu, niezmienniczość r. Schroedingera - Ogólna postać operatora T - Testy symetrii T: reakcje odwrotne, dipolowy moment elektryczny neutronu, parametr R w rozpadzie mionów - Odkrycie łamania T w eksperymencie CP-LEAR 	W3, W4, K1, K2
9.	<p>Symetria CPT:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Twierdzenie CPT - Eksperymentalne testy symetrii CPT 	W2, W3, W4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na wykładach i zdanie egzaminu ustnego na ocenę co najmniej 3.0.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Licencjat z fizyki

Seminarium naukowe I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.210.63c920803134b.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs umożliwia studentom uczestnictwo w wybranym przez siebie seminarium naukowym (np. w seminariach naukowych organizowanych poprzez poszczególne zakłady i instytuty), innym niż seminaria wymienione explicite w programie studiów. Student uzgadnia warunki uczestnictwa z prowadzącym seminarium.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna teorie i metody powiązane z tematyką konkretnego seminarium.	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05	zaliczenie

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi przedstawiać wyniki badań naukowych.	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U08	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student rozumie konieczność stałego podnoszenia swoich kwalifikacji oraz poszerzania wiedzy o aktualnie odkrycia naukowe.	FIZ_K2_K02	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	15	
przygotowanie do zajęć	45	
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.	Treści programowe zależą od wybranego seminarium.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie	Warunkiem zaliczenia seminarium jest wygłoszenie referatu (jeśli prowadzący seminarium przewiduje taką możliwość) lub napisanie krótkiego eseju na temat jednego z referatów przedstawianych na seminarium.



Wybrane zagadnienia fizyki teoretycznej II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.220.5cd2d10299932.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązywać proste problemy z optyki kwantowej	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	popularyzacji fizyki w zakresie optyki kwantowej, pracy w grupie	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do egzaminu	45	
rozwiązywanie zadań problemowych	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Stany pola elektromagnetycznego 2. Detekcja 3. Oddziaływanie atomu z pojedynczym modem pola 4. Nieperturbacyjny opis oddziaływania atomu z polem (rezolwenta) 5. Oddziaływanie atomu z silną wiązką laserową (fluorescencja rezonansowa)	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Metodyka nauczania fizyki II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Sekcja nauczycielska	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.220.5cd2d108ebcba.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Pedagogika
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0114 Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	45	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>1. Prezentowanie przez studentów przygotowanych wcześniej doświadczeń pokazowych ze wszystkich klasycznych działów fizyki: mechanika, ciepło, elektryczność i magnetyzm, optyka, fizyka współczesna (ok. 250 pokazów w ciągu roku). Wykaz tych doświadczeń znajduje się na stronie internetowej Instytutu Fizyki UJ (www.if.uj.edu.pl) – Pracownia Pokazów Fizycznych.</p> <p>2. Videofilmowanie prezentacji studenckich i dyskusja uchybień dydaktycznych.</p> <p>3. Omawianie sposobów uatrakcyjniania lekcji fizyki – przygotowywanie scenariuszy lekcji oraz przygotowywanie krótkich filmów dydaktycznych.</p> <p>4. Zapoznanie z obsługą technicznych środków nauczania (rzutniki, kamera video, komputerowy system COACH do wspomaganie doświadczeń pokazowych).</p> <p>5. Zapoznanie ze zbiorem filmów dydaktycznych z fizyki oraz sfilmowanych doświadczeń pokazowych (Encyklopedia Doświadczeń Pokazowych na płytach DVD).</p> <p>6. Fizyka w życiu codziennym – wyjaśnianie fizycznych podstaw działania nowoczesnych urządzeń np. kuchenka mikrofalowa, telefon komórkowy, pilot TV – indywidualne projekty studentów.</p> <p>7. Prezentacja najprostszych doświadczeń pokazowych z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku - do wykorzystania w kontekstowym nauczaniu fizyki w szkole podstawowej.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, K1, K2, K3, K4, K5, K6

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, inscenizacja, metoda

sytuacyjna

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs fizyki ogólnej Kurs "Metodyka nauczania fizyki I"

Pracownia specjalistyczna II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka doświadczalna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.220.5cd2d102d9cbe.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 90</p>	<p>Liczba punktów ECTS 9.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z technikami doświadczalnymi w dziedzinie optyki, fizyki atomowej, magnetycznego rezonansu jądrowego, fizyki ciała stałego i fizyki powierzchni.
C2	Poszerzenie wiedzy zdobytej na wykładach z podstaw fizyki oraz rozwinięcie umiejętności zdobytych podczas pracy w ramach II Pracowni Fizycznej.

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 podstawowe elementy typowego eksperymentu z zakresu fizyki atomowej, optyki i magnetycznego rezonansu jądrowego oraz fizyki ciała stałego, obejmujące: lasery, detektory światła, elementy optoelektroniczne (modulatory akustooptyczne, elektrooptyczne), typową elektroniczną aparaturę pomiarową (generatory, oscyloskopy, analizatory widma, wzmacniacze fazoczułe), mikroskopy optyczne, mikroskopy AFM, SEM, urządzenia do nanoszenia cienkich warstw, układy ultrawysokiej próżni, ARPES, XPS.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi zaplanować eksperyment mający na celu zbadanie zjawiska z dziedziny optyki, fizyki atomowej, magnetycznego rezonansu jądrowego oraz fizyki ciała stałego i fizyki powierzchni	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	raport
U2	Student potrafi analizować i interpretować wyniki pomiarów z dziedziny fizyki atomowej, optyki, magnetycznego rezonansu jądrowego, fizyki ciała stałego i fizyki powierzchni	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	raport
U3	Student potrafi przedstawić w zwięzłej, ale wyczerpującej formie podstawy fizyczne badanych zjawisk, opis eksperymentu oraz analizę i interpretację wyników badań.	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do skutecznej pracy samodzielnej oraz w grupie oraz do efektywnego wykorzystywania czasu.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K04	raport
K2	Student jest gotów do kreatywnej pracy i rozwiązywania problemów napotykanym w pracy badawczej w dziedzinie fizyki atomowej, optyki, magnetycznego rezonansu jądrowego, fizyki ciała stałego i fizyki powierzchni	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
pracownia	90
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	50
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20
przygotowanie do zajęć	20
poznanie terminologii obcojęzycznej	10
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15
konsultacje	30

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 235	ECTS 9.0
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.	<p>Ćwiczenia z zakresu fizyki atomowej, molekularnej i optycznej; opiekun - dr hab. Tomasz Kawalec</p> <p>Uwaga: studenci wykonują w ciągu jednego semestru tylko niektóre z ćwiczeń, z obydwu dziedzin (fizyki AMO oraz fizyki ciała stałego/powierzchni). Podczas doboru ćwiczeń mogą być brane pod uwagę zainteresowania naukowe studenta.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pompowanie optyczne. Studenci prowadzą pomiary bazujące na technice pompowania optycznego oraz radiowego rezonansu magnetycznego. Mierzone jest ziemskie pole magnetyczne, czynniki Landégo dla atomów rubidu, odstępstwa od liniowości efektu Zeemana, dwufotonowe przejścia radiowe, obserwowane są i badane oscylacje Rabiiego, ewolucja momentu magnetycznego w poprzecznym polu magnetycznym oraz mierzony jest stosunek g_I/g_J (stosunek czynnika Landégo jądrowego do atomowego) dla atomów ^{87}Rb. Ponadto, mogą być mierzone stałe czasowe pompowania optycznego w funkcji natężenia światła. 2. Optoelektronika. Studenci poznają techniki modulacji amplitudy, częstotliwości i fazy światła laserowego, na bazie modulatorów akustooptycznych i elektrooptycznych, szybkich fotodiod oraz oscyloskopu i analizatora widma. 3. Wzmacniacz fazoczuły. Studenci poznają metodę dokonywania pomiarów słabych sygnałów, zaburzanych szumem oraz uczą się projektowania optymalnych pomiarów z wykorzystaniem wzmacniacza fazoczułego i modulacji natężeniowej światła. 4. Laser Nd:YAG. Studenci poznają fizyczne podstawy działania laserów, a w szczególności laserów na ciele stałym. Dzięki możliwości manipulowania parametrami rezonatora, analizują rolę jego stabilności, transmisji zwierciadła zwrotnego czy wyjustowania. Studenci badają również zjawiska nieliniowe - generację drugiej harmonicznej i krótkich impulsów światła. Ćwiczenie umożliwia ponadto poznanie zjawiska propagacji wiązek gaussowskich światła. 5. Model detektora LIGO. Studenci konstruują model detektora LIGO (Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory) w oparciu o interferometr Michelsona oraz interferometr Fabry'ego-Pérot. Następnie znajdują optymalny punkt jego pracy i dokonują analizy drgań mechanicznych. 6. Efekt Zeemana w rtęci. Studenci zapoznają się z teorią i problemami doświadczalnymi klasycznej metody badań spektroskopowych wysokiej zdolności rozdzielczej, z użyciem interferometru Fabry'ego-Pérot. Wyznaczane jest doświadczalnie rozszczepienie zeemanowskiego zielonej linii rtęci (546.1 nm) w obserwacji poprzecznej oraz podłużnej względem kierunku wektora indukcji magnetycznej. Wyznaczana jest wartość pola magnetycznego, w którym to rozszczepienie nastąpiło. W obserwacji poprzecznej wyodrębnia się polaryzacje π i σ, a w obserwacji podłużnej - polaryzacje kołowe σ^+ i σ^- w badanym świetle 7. Interferometria - interferometr Michelsona. Studenci mierzą bezpośrednio długość fali, badają interferencję światła białego, mierzą współczynniki załamania gazów, badają spójność światła. 8. Interferencja światła z dwóch niezależnych laserów. Studenci konstruują układ do fotograficznej (cyfrowej) detekcji prążków interferencyjnych dla światła pochodzącego z dwóch zupełnie niezależnych laserów helowo-neonowych. Poznają przy tym zasadę działania modulatorów akustooptycznych oraz prowadzą pomiary bazujące na rozdzielczości czasowej rzędu setek nanosekund. 9. Magnetyczny rezonans jądrowy. Studenci poznają techniki obrazowania i analizy danych MRJ oraz optycznego pompowania gazów szlachetnych i jego wykorzystanie w obrazowaniu medycznym 10. Szczypce optyczne. Studenci poznają podstawy działania szczypiec optycznych oraz pułpowania obiektów mikrometrowych, analizują ruchy Browna i badają parametry pułpowki optycznej 11. Optyka fourierowska - holografia cyfrowa. W tym ćwiczeniu wykonywana jest tak zwana bezsoczewkowa holografia fourierowska (lensless Fourier-transform holography), zwana też hologafią kwazi-fourierowską. Jest ona odpowiednikiem klasycznej holografii transmisyjnej, w której hologram nie jest rejestrowany na światłoczułej kliszy fotograficznej, ale na matrycy kamery cyfrowej. W podstawowej wersji, przy odtwarzaniu hologramu cyfrowego nie uzyskujemy zatem fizycznego obrazu przedmiotu, ale odtwarzamy go metodami matematycznymi na komputerze. Rozszerzenie ćwiczenia polega na zbudowaniu układu optycznego do rejestrowania hologramów jak największych przedmiotów lub przedmiotów poruszających się. 12. Optyka kwantowa. Studenci zapoznają się z jednym z aspektów optyki kwantowej - łamaniem nierówności Bella na bazie eksperymentu, w którym zliczane są koincydencje w detekcji pojedynczych fotonów oraz badają interferencję pojedynczych fotonów w interferometrze Michelsona. 	W1, U1, U2, U3, K1, K2
----	--	------------------------

2.	<p>Ćwiczenia z zakresu fizyki ciała stałego i fizyki powierzchni.</p> <p>Uwaga: studenci wykonują w ciągu jednego semestru tylko niektóre z ćwiczeń, z obydwu dziedzin (fizyki AMO oraz fizyki ciała stałego/powierzchni). Podczas doboru ćwiczeń mogą być brane pod uwagę zainteresowania naukowe studenta.</p> <p>dr hab. Monika Marzec (ZINM) Komplementarne metody badania fazy skondensowanej. Studenci poznają metodę kalorymetrii DSC, spektroskopii dielektrycznej i metody elektrooptyczne (mikroskop polaryzacyjny, badania w polu elektrycznym). Badane materiały to ciekłe kryształy lub materiały hybrydowe (ciekłe kryształy domieszkowane nanocząstkami, polimery biodegradowalne z dodatkiem ciekłego kryształu i nanorurek węglowych).</p> <p>dr hab. Paweł Starowicz (ZFCS) Badanie struktury pasmowej metali. Ćwiczenie obejmuje: przygotowanie powierzchni i badanie monokryształu Au (lub zamiennie Cu), wyznaczenie struktury pasmowej i powierzchni Fermiego metodą ARPES, pomiar stanów rdzeniowych i pasma walencyjnego metodą XPS, opracowanie danych przy pomocy programu Igor. Ćwiczenie trwa 2 lub 3 tygodnie.</p> <p>dr Benedykt Jany (ZFCS) Skaningowa Mikroskopia Elektronowa (SEM) w badaniu cienkich warstw na podłożach półprzewodnikowych. Studenci poznają metody syntezy cienkich warstw (MBE/Sputtering) oraz charakterystyki za pomocą mikroskopii SEM. Studenci uczą się metody obrazowania topografii powierzchni (SEM SE) oraz obrazowania zmian lokalnego składu chemicznego (SEM BSE) wraz z metodą badania składu chemicznego w mikroobszarach SEM EDX. Ponadto studenci poznają technikę dyfrakcji elektronów wstecznie rozproszonych (EBSD), pozwalającą na badanie lokalnej krystalografii powierzchni w nanoskali. Studenci poznają praktycznie zagadnienia związane z teksturą krystalograficzną (figury biegunowe (PF), relacje epitaksji) dla nanoukładów. Badane materiały to cienkie warstwy/nanoukłady (tlenkowe, metaliczne) wytworzone na różnych powierzchniach półprzewodnikowych (Ge, AlIII-BV, SrTiO₃, TiO₂).</p> <p>dr hab. Szymon Godlewski (ZFNiN) Synteza nanowstążek grafenowych. Eksperyment wykonywany w warunkach ultra-wysokiej próżni z wykorzystaniem podłoża metalicznego i komercyjnie dostępnych tzw. prekursorów molekularnych. Ćwiczenie obejmuje zapoznanie się z aparaturą UHV i przygotowanie atomowo czystego podłoża i naporowywanie materiału molekularnego, a następnie na termicznie indukowanej syntezie nanowstążek grafenowych 7-AGNR. Nanowstążki są charakteryzowane przy użyciu mikroskopii STM oraz opcjonalnie po wyjęciu z układu próżniowego, przy użyciu techniki spektroskopii ramanowskiej.</p>	W1, U1, U2, U3, K1, K2
----	--	------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczona II Pracownia Fizyczna lub jej odpowiednik



Metodyka nauczania przyrody II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Sekcja nauczycielska	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.220.5cd2d109149b7.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Pedagogika
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0114 Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Prezentowanie przez studentów przygotowanych wcześniej doświadczeń pokazowych i zagadnień związanych z podstawą programową przyrody w szkole podstawowej (ok. 100 pokazów w ciągu roku). 2. Dyskusja uchybień dydaktycznych. 3. Omawianie sposobów uatrakcyjniania lekcji przyrody - przygotowywanie scenariuszy lekcji. 4. Zapoznanie z obsługą technicznych środków nauczania (rzutnik, kamera video, komputerowy system COACH do wspomaganie doświadczeń pokazowych 5. Prezentacja najprostszyc doświadczeń pokazowych z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku - do wykorzystania w kontekstowym nauczaniu przyrody.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, K1, K2, K3, K4, K5, K6

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

przyrody I"



Fizyka materii skondensowanej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.2A0.604b36e9903cf.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami fizyki materii skondensowanej. 2. Zapoznanie studentów z eksperymentalnymi metodami określania właściwości fizykochemicznych materii skondensowanej, w zakresie od makro- do nanoskali.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe teorie określające właściwości materii skondensowanej wynikające z natury oddziaływań międzyatomowych.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02	egzamin pisemny
W2	w pogłębionym stopniu wybrane metody określające właściwości fizykochemiczne materii - w ujęciu jej właściwości objętościowych, cienkowarstwowych oraz powierzchniowych.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny
W3	zasady budowy oraz działania technik eksperymentalnych stosowanych w badaniach właściwości fazy skondensowanej.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin pisemny, prezentacja
W4	rozszerzoną wiedzę w zakresie nauki o materiałach.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W06	egzamin pisemny, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dobierać odpowiednie metody badawcze oraz interpretować wyniki technik eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach materiałowych.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	egzamin pisemny
U2	identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone problemy z zakresu fizyki materiałowej.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U08	egzamin pisemny
U3	dokonywać krytycznej analizy sposobu działania wybranych metod fizyki eksperymentalnej.	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07	prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy w badaniach materiałowych.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	15	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	20	
konsultacje	45	
przygotowanie referatu	30	
przygotowanie do egzaminu	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Po ukończeniu kursu student zdobywa pogłębioną wiedzę dotyczącą szeregu właściwości fizykochemicznych materii skondensowanej oraz zasad działania metod eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach materiałowych, zarówno na poziomie atomowym/molekularnych jak i makroskopowym. Program przedmiotu dotyczy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. badania struktury materii ze względu na jej budowę mono- i polikrystaliczną oraz amorficzną traktowaną jako układ objętościowy, cienkowarstwowy oraz powierzchniowy. Informacje te będą definiowane w oparciu o wykorzystanie metod dyfrakcyjnych takich jak: rentgenografia (dyfrakcja prom. X - XRD), neutronografia (metoda dyfrakcji neutronów i spolaryzowanych neutronów) czy elektronografia (metody dyfrakcji elektronów: niskoenergetycznych (LEED), wysokoenergetycznych (RHEED) czy wstecznie rozproszonych (EBSD). Z metod niedyfrakcyjnych program obejmuje badania metodami: subtelnej struktury absorpcji prom. X (EXAFS), absorpcji prom. X w bezpośrednim sąsiedztwie progu (XANES), poślizgowe, niskokątowe rozpraszanie prom. X (GISAXS), reflektometrię rentgenowską (XRR), tomografię prom. X (CAT), elipsometrię, koherentną tomografię optyczną (OCT), transmisyjną mikroskopię elektronową (TEM). 2. badania składu chemicznego oraz struktury elektronowej ciała stałego wykorzystując między innymi: rentgenowską analizę fluorescencyjną (XRF/PIXE/EDX), spektroskopię fotoelektronów (XPS/UPS/ARPES) oraz elektronów Augera (AES), spektroskopię masową wtórnych (SIMS) i rozproszonych (ISS) jonów, spektroskopię fotoluminescencyjną (PLS), spektroskopię rozpraszania wstecznego Rutherforda (RBS), metody transmisji/absorpcji/rozpraszania/odbicia światła. 3. badania dynamiki układów atomów i elektronów za pomocą między innymi spektroskopii w podczerwieni (IRS) i Ramana (RS, SERS, TERS), spektroskopii strat energii elektronów (EELS), spektroskopii absorpcji prom. X (XAS). 4. badania właściwości magnetycznych i elektrycznych ciała stałego z wykorzystaniem między innymi jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) i elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR), spektroskopii Mossbauera (MS) i spektroskopii dielektrycznej (DS), metod opartych na efekcie Faradaya i Kerra. 5. badania właściwości elastycznych i termicznych ciała stałego między innymi: różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC), analiza termogravimetryczna (TGA), elastometria oraz temperaturowo programowalna desorpcja (TPD) 6. badania lokalnych powierzchniowych właściwości morfologicznych, elektrycznych, elektronowych, magnetycznych, mechanicznych z wykorzystaniem metod mikroskopii skaningowych takich jak: skaningowa mikroskopia tunelowa (STM), mikroskopia sił atomowych w modzie statycznym (AFM) i dynamicznym (DFM), kelwinowska mikroskopia sił (KPFM), mikroskopia sił bocznych (LFM/FFM), mikroskopia pomiaru lokalnego prądu (LC-AFM). Mikroskopia elektronowa skaningowa (SEM) i transmisyjna (TEM/STEM). Skaningowa mikroskopia elektronów Augera (SAM). 	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, wykład z prezentacją multimedialną, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	udział w zajęciach oraz wygłoszenie seminarium
wykład	egzamin pisemny	zaliczone seminarium oraz pozytywna ocena z egzaminu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość fizyki na poziomie uniwersyteckich "wstępów".

Obecność studentów na zajęciach jest obowiązkowa. Student ma prawo do dwóch nieusprawiedliwionych nieobecności oraz dwóch usprawiedliwionych.

Dydaktyka fizyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Sekcja nauczycielska</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.220.5cd2d109338ac.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Pedagogika</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0114 Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
wykonanie ćwiczeń	25	
Przygotowanie prac pisemnych	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy dydaktyki - Studium Pedagogiczne UJ



Ochrona własności intelektualnej II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.220.5ca756a6917c8.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki prawne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0421 Prawo
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 4	

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe instytucje prawa własności intelektualnej, w tym w szczególności prawa autorskiego	FIZ_K2_W06	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			

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

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Fizyka atomowa
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka doświadczalna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.2A0.604b3737c0348.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 15 wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	przekazanie wiedzy z zakresu fizyki laserów, optyki nieliniowej oraz optyki kwantowej
C2	zapoznanie studentów z podstawowymi technikami eksperymentalnymi spektroskopii laserowej
C3	nauka wygłaszania referatów naukowych, prezentacji wyników pomiarów oraz poszukiwania informacji w artykułach naukowych
C4	wyrobienie umiejętności stawiania hipotez naukowych i samodzielnego rozwiązywania problemów naukowych
C5	doskonalenie umiejętności samokształcenia i uzupełniania wiedzy

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna zasady działania lasera, wpływ wnęki rezonansowej i ośrodka wzmacniającego na właściwości promieniowania laserowego, zna podstawowe efekty i zjawiska optyki nieliniowej i ich powiązanie z właściwościami promieniowania laserowego, zna wpływ promieniowania laserowego na materię i techniki optyczne służące badaniu właściwości optycznych różnych materiałów, zna zasady i metody optycznego chłodzenia i pułapkowania atomów i molekuł, zna metody generacji i badania femtosekundowych impulsów laserowych	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi sformułować problem fizyczny, dobrać odpowiednie metody spektroskopii laserowej do weryfikacji własnych hipotez, zaprojektować układy spektroskopowe do badania określonych optycznych właściwości materii	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student rozumie konieczność współpracy dla osiągnięcia zakładanych celów, konieczność stałego uzupełniania swojej wiedzy oraz konieczność rzetelnego prowadzenia eksperymentów, umie przedstawić i zareklamować wyniki przeprowadzonych badań	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	15	
wykład	30	
konsultacje	10	
przygotowanie do egzaminu	40	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 155	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Klasyczna optyka nieliniowa / ośrodek nieliniowy a liniowy, fizyczne źródła nieliniowej polaryzacji ośrodka, równanie oscylatora anharmonicznego i jego rozwiązania, efekty nieliniowe 2. i 3. rzędu (m.in. generacja 2. harmonicznego, oscylacje parametryczne, efekt Pockelsa, optyczny efekt Kerra, samo-ogniskowanie i samo-modulacja fazy), ilościowy opis zjawisk optyki nieliniowej, równanie amplitud sprzężonych, dopasowanie fazowe, optyczny wzmacniacz parametryczny, generacja superkontinuum, mieszanie 4 fal, wymuszone rozpraszanie Ramana, solitony czasowe i przestrzenne	W1, U1, K1
2.	Podstawy fizyki laserów i ultrakrótkie impulsy światła / oddziaływanie fotonu z atomami, współczynnik wzmocnienia, wytwarzanie inwersji obsadzeń, nasycenie wzmocnienia, rezonator, optyczny, geometryczny warunek stabilności rezonatora, mody rezonatora, współczynnik dobroci rezonatora, warunek oscylacji laserowych, impulsy laserowe i ich generacja, metody przełącznikowe, metoda synchronizacji modów, metody wzmocniania ultrakrótkich impulsów, pomiary czasu trwania impulsów (metoda autokorelacji natężeniowej i interferometrycznej, FROG), spektroskopia grzebienia częstotliwości, zastosowania ultrakrótkich impulsów światła	W1, U1, K1
3.	Atom w polu elektromagnetycznym oraz chłodzenie i pułapkowanie atomów / atomy – sprzężenie L-S i j-j, magnetyzm atomowy – efekty Zeemana i Paschena-Backa, atomy – struktura nadsubtelna w polu B i w polu E, pompowanie optyczne, interferencja stanów atomowych, metoda Ramseya, efekty nasyceniowe, spektroskopia wysokiej zdolności rozdzielczej, pułapki atomowe i jonowe, kondensat Bosego-Einsteina, metody doświadczalnej fizyki atomowej, struktura energetyczna cząsteczek	W1, U1, K1
4.	Tematyka seminariów: Mikrofalowe zegary atomowe, metoda Ramseya Optyczne zegary atomowe, grzebień optyczny Doświadczenia z ultrazimnymi atomami (bozony vs. fermiony, interferencja kondensatów) Najważniejsze realizacje/typy laserów w tym nanolasery i o gigantycznych mocach Stabilizacja częstotliwości i mocy wiązek laserowych Detekcja światła Spektroskopia fourierowska Światło nadświetlne i podświetlne Metamateriały optyczne Elektromagnetycznie indukowana przezroczystość Drukowanie laserowe Kryształy fotoniczne Światłowody - własności, wytwarzanie i zastosowania	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, seminarium, metoda projektów, burza mózgów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie na ocenę	ocena co najmniej dostateczna na podstawie oceny wygłoszonego referatu oraz aktywności studenta w trakcie innych referatów
wykład	egzamin ustny	ocena co najmniej dostateczna z odpowiedzi na każde z 4 postawionych pytań

Wymagania wstępne i dodatkowe

- zaliczone kursy z podstaw fizyki
- zaliczony kurs podstaw fizyki atomowej
- zaliczony kurs mechaniki kwantowej
- zaliczona II Pracownia Fizyczna

Dydaktyka przyrody
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Sekcja nauczycielska</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.220.5cd2d10951dcc.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Pedagogika</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0114 Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
Przygotowanie prac pisemnych	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy dydaktyki - Studium Pedagogiczne UJ

Absolwent na rynku pracy
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5ca75696f1eef.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0031 Umiejętności osobowościowe</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	25	
wykonanie ćwiczeń	25	
Przygotowanie prac pisemnych	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Planowanie swojej kariery: od wizji po rezultaty	W1, W2, U3, K3
2.	Rynek lokalny: oferty pracy, oczekiwania pracodawców	W1, W2, U1, U4, K1
3.	Napisanie dobrego CV i listu motywacyjnego	W1, W2, U1, K1

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, analiza przypadków, wykład konwersatoryjny, analiza tekstów, konsultacje, gra dydaktyczna, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów, inscenizacja, metoda sytuacyjna, seminarium, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Frekwencja, zaangażowanie podczas zajęć (zadania indywidualne i grupowe), prezentacja, test z wiedzy zdobytej podczas zajęć.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Ćwiczenia w szkole (fizyka)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Sekcja nauczycielska</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.2A0.5cd3fbb740c1f.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Pedagogika</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0114 Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną</p>
---	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć praktyki: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, analiza przypadków, dyskusja, inscenizacja

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Teoria pola II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka teoretyczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.220.5cd2d1052612f.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi zagadnieniami z zakresu teorii pola, w szczególności z kwantowaniem pól oddziaływających.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	pojęcia i rozumowania z zakresu klasycznej i kwantowej teorii pola, określone w opisie treści kursu.	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować pojęcia, rozumowania i techniki rachunkowe z zakresu klasycznej i kwantowej teorii pola, określone w opisie treści kursu.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	45	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
przygotowanie do egzaminu	30	
konsultacje	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.	Trudności kwantowej teorii pól oddziałujących	W1, U1
2.	Funkcjonały generujące dla funkcji Greena i diagramy Feynmana.	W1, U1
3.	Renormalizacja w kwantowej teorii pola: renormalizacja metodą BPHZ; renormalizacja multiplikatywna; grupa renormalizacji; równania Gell-Manna - Lova oraz Callana - Symanzika; funkcja beta i asymptotyka funkcji Greena.	W1, U1
4.	Niezmienniczość relatywistyczna i unitarne reprezentacje grupy Poincare; rozkłady spektralne funkcji dwupunktowych.	W1, U1
5.	Całki po trajektoriach w kwantowej teorii pól.	W1, U1
6.	Duchy Fadejewa - Popowa i grafy Feynmana w teorii nieabelowych pól cechowania.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony kurs "Teoria Pola I"



Analiza szeregów czasowych Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb09741d48de.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
konsultacje	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Sampling, Discrete Fourier Transform (DFT) and its properties, Fast Fourier Transform (FFT) algorithm; the convolution, Wiener-Khinchin Theorem, the periodogram, window functions, time-dependent power spectrum of a nonstationary signal; the white noise and the Brownian motion (th random walk), α -stable distributions	W1, K1

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów

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



Ćwiczenia w szkole (przyroda)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Sekcja nauczycielska	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.2A0.5cd3fbb761340.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Pedagogika
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0114 Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, analiza przypadków, dyskusja

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

seminarium specjalistyczne II (teor)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.220.5cd2d105450bf.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem seminarium jest przygotowanie studentów do samodzielnego czytania (ze zrozumieniem) oryginalnych prac badawczych, publikowanych w międzynarodowych czasopismach. Po wygłoszeniu referatu praca studenta jest oceniana zarówno od strony merytorycznej jak i dydaktycznej. Ma to w przyszłości ułatwić studentom napisanie pracy magisterskiej, gdzie zetknięcie się z oryginalnymi pracami jest nieuniknione oraz wyrobienie umiejętności prezentowania wyników własnych. Prace mogą być referowane po polsku lub angielsku. Zadaniem studentów jest zreferowanie oryginalnych prac z wybranej literatury fachowej opublikowanych w języku angielskim. W drugim semestrze wybrane zostaną prace o większym stopniu trudności niż te referowane w semestrze pierwszym. Jedną z możliwych opcji jest wybranie cyklu artykułów powiązanych tematycznie (mobilizuje to studentów do pracy zespołowej i bardziej aktywnego udziału w zajęciach)
C2	Studenci poznają specjalistyczne terminy w języku angielskim dotyczące zagadnień z zakresu fizyki teoretycznej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	rozumie w jaki sposób przygotować i znaleźć niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, związane z opracowywanym materiałem; zna czasopisma naukowe/bazy danych podstawowe dla studiowanego kierunku studiów	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	prezentacja
W2	potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych prezentowanych w studiowanym materiale	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	prezentacja
W3	student poznaje nowe terminy fachowe używane w fizyce teoretycznej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi czytać ze zrozumieniem oryginalne prace naukowe; student potrafi samodzielnie zorganizować wieloetapowy proces poznawczy wraz z krytyczną oceną opublikowanych w czasopismach wyników eksperymentów i obliczeń teoretycznych.	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	prezentacja
U2	potrafi w sposób klarowny zreferować przestudiowany materiał; potrafi sformułować wnioski wynikające z przestudiowanych prac, zrozumiałe zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U06, FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przeprowadzenie badań literaturowych	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	40	
przygotowanie referatu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Studenci otrzymują od prowadzącego oryginalne artykuły przeglądowe/naukowe z prac badawczych, bądź rozdziały z książek monograficznych.</p> <p>W oparciu o tą literaturę muszą przygotować jedno, bądź dwa seminaaria w ciągu semestru. Artykuły, które referują studenci pochodzą z wiodących czasopism z fizyki: Physics Today, Rev.Mod.Phys., Phys.Rev.Lett., Phys.Rev.E (A,B,C,D,X), Nature Physics, etc.</p> <p>Uczestnicy seminarium mają także możliwość referowania własnych tematów, po uprzedniej konsultacji z prowadzącym zajęcia.</p> <p>W spotkaniach dopuszczana jest obecność zaproszonych gości/obserwatorów - np. specjalistów wybranych dziedzin tematycznych.</p>	W1, W2, W3, U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Biofizyka błon biologicznych
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cd3fbaee7135.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Praktyki pedagogiczne z fizyki w szkole podstawowej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Sekcja nauczycielska	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.2A0.5cd3fbb7a78ed.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Pedagogika
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0114 Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
praktyki	60	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
przygotowanie do zajęć	5	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Biosensory

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb42abb41998.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zasadą działania biosensorów
C2	Zapoznanie studentów ze zjawiskami fizycznymi wykorzystywanymi przy konstrukcji biosensorów
C3	Przekazanie wiedzy z zakresu metod badań powierzchni biosensorów

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	zjawiska fizyczne wykorzystywane do konstrukcji biosensorów	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wskazać wielkość fizyczną, której zmiana jest mierzona w danym typie biosensora	FIZ_K2_U03	egzamin ustny
U2	wskazać metody eksperymentalne wykorzystywane do badania powierzchni biosensora	FIZ_K2_U02	egzamin ustny
U3	wskazać i wyjaśnić jakie materiały i jakie ich właściwości są wykorzystywane do konstrukcji danego typu biosensora.	FIZ_K2_U03	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do egzaminu	30	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Biosensory - co to?	W1
2.	Biosensory - trochę biologii	W1, U3
3.	Biosensory - materiały wykorzystywane do budowy biosensorów	W1, U3
4.	Biosensory - funkcjonalizacja powierzchni biosensora	W1, U3
5.	Biosensory - regeneracja biosensorów	W1, U3
6.	Biosensory - Mechaniczne biosensory	W1, U1
7.	Biosensory - Optyczne biosensory część 1 - SPR	W1, U1
8.	Biosensory - Optyczne biosensory część 2	W1, U1
9.	Biosensory - biosensory elektrochemiczne	W1, U1
10.	Biosensory - Biosensory bazujące na tranzystorze polowym	W1, U1
11.	Biosensory - projekty PYTHIA I FOODSNIFFER - badanie powierzchni biosensora	W1, U1, U2, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na wykładzie jest obowiązkowa

Udział w kursie nie wymaga ukończenia innych kursów

Fizyka statystyczna II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka teoretyczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.2A0.5cd3fbb4c00d1.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	<p>Najbardziej spektakularną konsekwencją oddziaływań między wieloma cząsteczkami lub ogólnie podsystemami jest pojawienie się nowych stanów materii, których zbiorowe zachowanie w niewielkim stopniu przypomina zachowanie kilku podsystemów. W jaki sposób podsystemy same się organizują z jednego stanu makroskopowego w zupełnie inny? Celem tego kursu będzie przedstawienie odpowiedzi na to pytanie jakiej udziela mechanika statystyczna oddziaływujących systemów. Zaczynamy od klasycznych układów (gazy, proste ciecze, miękka materia i kryształy), aby pokazać, że samoorganizację tych układów można zrozumieć za pomocą języka teorii funkcjonału lokalnej gęstości (LDF) uzupełnionego argumentami symetrii. Skoncentrujemy się również na punktach krytycznych, w których wyłania się nowa symetria, zwana niezmienniczością ze względu na zmianę skali. Opis systemów w pobliżu punktów krytycznych wymaga nowego podejścia - Grupy Renormalizacji - które zilustrujemy na przykładzie modelu Isinga. Następnie wprowadzimy ogólną koncepcję parametrów porządku, która doprowadzi nas do uniwersalnego opisu symetrii faz i przejść fazowych, znanego jako teoria Landaua. Podejście Landaua jest wysoce uniwersalne i dotyczy zarówno układów klasycznych, jak i kwantowych, chociaż zawodzi w pobliżu punktu krytycznego. Jego powiązanie z LDF jest oczywiste. Wady opisu Landaua można naprawić uwzględniając fluktuacje parametrów porządku. Taka uogólniona teoria nazywa się teorią Landau-Ginzburga-Wilsonsą, lub w skrócie statystyczną teorią pola. Ogólne aspekty tej teorii zostaną omówione i zilustrowane kilkoma przykładami. Fluktuacje lub siły zewnętrzne mogą wyprowadzić stan danego układu z równowagi. Ostatnie wykłady będą poświęcone opisowi takich układów, głównie wykorzystujące koncepcję losowych procesów Gaussa-Markova. Służą one nie tylko jako użyteczna ilustracja nieodwracalnego zachowania się systemu, ale także stanowią dobre przybliżenie do klasy rzeczywistych procesów. Omówimy ogólnie właściwości takich procesów.</p>
G2	<p>Przedstawiony materiał ma na celu zapoznanie Studentów z zaawansowanymi metodami fizyki statystycznej, służącymi do opisu samoorganizacji makroskopowych układów.</p>

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student rozumie metody fizyki statystycznej w zastosowaniu do opisu faz oraz przejść fazowych, rozumie rolę symetrii i praw zachowania przy opisie różnych faz materii (na przykładzie cieczy, kryształów, ciekłych kryształów, magnetyków, nadprzewodników)	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	student poznaje podstawowe techniki używane do opisu oddziaływującej materii metodami fizyki statystycznej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W3	student uczy się stosować poznane techniki do konkretnych systemów	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W4	poznanie specjalistycznej terminologii angielskiej z zakresu fizyki teoretycznej	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student posiada pogłębioną wiedzę z zakresu metod teoretycznych fizyki statystycznej właściwych dla danej specjalizacji i potrafi ją wykorzystać w praktyce	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U2	student dysponuje podstawową wiedzą z fizyki w zakresie odpowiadającym studiom II stopnia oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju fizyki; posiada pogłębioną wiedzę z zakresu swojej specjalizacji pozwalającą na samodzielną pracę badawczą	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

U3	zna techniki teoretyczne, doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne właściwe dla danej specjalizacji	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U4	posiada dobrą orientację w aktualnych kierunkach rozwoju i odkryciach fizyki	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	45	
przygotowanie do egzaminu	25	
konsultacje	10	
przygotowanie do ćwiczeń	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Introduction to phase transitions: general mechanisms, examples (magnets, nematics, smectics A, superconductors, TGB phases); a) discrete symmetry breaking and domain walls; b) continuous symmetry breaking and Goldstone modes; c) models of condensed matter with local gauge symmetries: Higgs mechanism; d) defect-mediated phase transitions; d) Statistical, microscopic description of condensed matter; calculation of averages; distribution functions;	W1, W4, U1, U2
2.	Classical systems: model interaction potentials; quantum corrections in classical regime. Cluster (Virial expansion) for gases and simple liquids; equation of state; connection with Van-der-Waals equation Local density functional (LDF) theory : general formulation; case of noninteracting systems; low density expansion and mean field approximation; properties of one-particle distribution function and concept of order parameters;	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4

3.	LDF description of spontaneous symmetry breaking in classical systems. Examples: (a) Ising model and Blume-Emery-Griffiths models; (b) Meyer-Saupe mean field model of isotropic-nematic phase transition; (c) Onsager model and excluded volume effects.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4
4.	Near critical point: (a) scaling hypothesis, critical exponents and their properties; (b) Kadanoff's blocks, scale invariance and renormalization group (RG) (c) RG: implementation for an Ising magnet and percolation; cumulant expansion and critical exponents (Ising)	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4
5.	Beyond microscopic models of phase transitions: general concept of primary order parameters and Landau theory; connection with DFT, universality of mechanisms of spontaneous symmetry breaking in Landau's approach; classification of singularities; multicritical phenomena. Example: magnets and nematics. Spatially varying order parameters and Landau-Ginzburg theory. Example: superconductors in an external magnetic field and global U(1) symmetry breaking; role of local gauge symmetry;	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4
6.	Defects and Landau-Ginzburg theory (example: hedgehogs and disclinations in nematics, domain walls in magnets). Topological phase transitions	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4
7.	Landau-Ginzburg hamiltonians and fluctuations. Path integrals formulation of Statistical Mechanics: (a) Gaussian theory; (b) basic properties of Green (correlation) functions; connection with susceptibilities; (c) distinction between discrete and continuous (Global) symmetry breaking, Goldstone theorem; lower critical dimension and Wilson's renormalization Group.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4
8.	Elements of nonequilibrium statistical mechanics: Master equations and Metropolis-like algorithms, Onsager's relations, entropy production, fluctuation dissipation theorem, Kramers-Kronig relations	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

kursy: mechaniki teoretycznej, elektrodynamiki, mechaniki kwantowej; fizyki statystycznej (MT), matematycznych metod fizyki

Kosmologia teoretyczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka teoretyczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.2A0.5cd3fbb4e7e21.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	60	
przygotowanie do egzaminu	60	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Postulaty standardowego modelu kosmologicznego. Krótki przegląd podstawowych faktów obserwacyjnych.	W1, K1
2.	Równania Friedmana-Lemaitre'a-Robertsona-Walkera - omówienie założeń dotyczących symetrii oraz wyprowadzenie.	W1, U1, K1
3.	Czasoprzestrzeń kosmologiczna: wszechświat płaski, otwarty (hiperboliczny), zamknięty. Rozwiązania dla wszechświata wypełnionego pyłem i promieniowaniem.	U1, K1

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwencjonalny

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

Nierelatywistyczna mechanika kwantowa wielu ciał

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka teoretyczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.2A0.5cd3fbb514587.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	60	
rozwiązywanie zadań problemowych	40	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny, analiza tekstów

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

Matematyka współczesna II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka teoretyczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.2A0.5cd3fbb536b5d.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka</p>
--	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami topologii ogólnej, topologii algebraicznej i geometrii różniczkowej.
C2	Znajomość podstawowych pojęć i sposobów matematycznego układów fizycznych i ich własności.
C3	Użycie specjalistycznego języka matematyki w zagadnieniach fizyki teoretycznej.
C4	Używanie specjalistycznego języka angielskiego.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Zaawansowane metody matematyczne stosowane w fizyce współczesnej: pojęcia topologii, topologii algebraicznej i geometrii różniczkowej, w szczególności teorię wiązek i koneksji.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02	egzamin ustny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Poprawnie opisać matematyczne struktury stosowane w fizyce i przeprowadzać poprawne dowody matematyczne ich dotyczące.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U08	egzamin ustny, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Abstrakcyjnego i kreatywnego myślenia nakierowanego na rozwiązywanie problemów matematycznych w fizyce.	FIZ_K2_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do zajęć	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
konsultacje	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	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.	Podstawowe pojęcia topologii, topologii algebraicznej. Szczegółowy zakres w języku angielskim.	W1, U1, K1
2.	Rozmaitości. Szczegółowy zakres w języku angielskim.	W1, U1, K1
3.	Wiązki i koneksje. Szczegółowy zakres w języku angielskim.	W1, U1, K1

4.	Zaawansowane tematy. Szczegółowy zakres w języku angielskim.	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Pozytywna ocena świadcząca o opanowaniu podstawowych pojęć wprowadzonych na wykładzie.
ćwiczenia	zaliczenie	Pozytywna ocena świadcząca o opanowaniu pojęć, przeprowadzaniu samodzielnie dowodów prostych twierdzeń oraz wykonywaniu rachunków powiązanych z materiałem wykładu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Analiza matematyczna, Metody matematyczne fizyki, Matematyka współczesna I



Praktyki pedagogiczne z przyrody w szkole podstawowej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Sekcja nauczycielska	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.2A0.5cd3fbb7c753e.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Pedagogika
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0114 Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
praktyki	60	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie do zajęć	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, analiza przypadków, dyskusja, inscenizacja

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Elektronika plastikowa i organiczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb42ab61ea3c.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	15	
przygotowanie do egzaminu	45	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	5	
przygotowanie do zajęć	25	
przeprowadzenie badań empirycznych	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Architektura polimerów i prostych molekuł a ich własności elektroniczne (przewodzące i półprzewodzące: molekuły/oligomery, typu n polimery typu p, i nanocząsteczki).</p> <p>Fizyka tranzystorów polowych FET tworzonych z roztworu (fazy amorficzne i krystaliczne a struktura elektroniczna, transport i wstrzykiwanie ładunku, mechanizmy degradacji).</p> <p>Polimerowe komórki fotowoltaiczne PV4 (fotofizyka polimerów sprzężonych, zasada działania fotoogniwa, koncepcja heterozłącza, charakteryzacja urządzeń, problem dopasowania do spektrum słonecznego).</p> <p>Polimerowe i organiczne diody emisyjne LED, lasery (jedno- i dwu-warstwowe LED, metody zwiększenia wydajności i obniżenia napięcia).</p> <p>Powierzchnie zewnętrzne (anody, katody) i między-powierzchnie (blendy polimerów i kopolimery blokowe) oraz samo-organizacja w plastikowej elektronice. Nowe kierunki wytwarzania plastikowej elektroniki (druk kontaktowy, druk strumieniowy, papier elektroniczny).</p> <p>Elektronika na pojedynczych molekułach</p>	W1, W2, W3, U1, U2, K1
----	---	------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawowy kurs fizyki



Praktyki pedagogiczne w liceum
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Sekcja nauczycielska	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZSekNauS.2A0.5cd3fbb7e9eba.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Pedagogika
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0114 Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
praktyki	60	
przygotowanie projektu	10	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie do zajęć	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

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 drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb097424fe3f.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	80	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 160	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>1. Zagadnienia wstępne, fizyka mikroświata, efekty kwantowe</p> <p>2. Narzędzia matematyczne: przestrzeń Hilberta, stany kwantowe superpozycja stanów, pomiar kwantowy</p> <p>3. Ewolucja układu w czasie, równanie Schrödingera. Hamiltonian, ewolucja unitarna, bramki kwantowe,</p> <p>4. Układy złożone, iloczyn tensorowy, stany produktowe stany splątane, stany Bella</p> <p>5. Porównanie: informacja klasyczna i kwantowa. czesciowa konwersja obu form informacji w siebie.</p> <p>6. No cloning theorem</p> <p>7 Kwantowe geste kodowanie. Kwantowa teleportacja.</p> <p>8. Kwantowa kryptografia</p> <p>9. Algorytm Shore'a: badanie okresowosci funnkcji Przyklad algorytmu faktoryzacji.</p> <p>10. Algorytmy kwantowe: Deutsch-Jozsa Poszukiwanie elementu znaczonego - algorytm Grovera.</p> <p>11. Twierdzenie Shannona, kwantowa informacja macierze gestosci, Kompresja Schumachera</p> <p>12 kwantowa korekta bledooow</p>	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Język Fortran 90/95
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb0974233e21.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z językiem Fortran90/95
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna składnię i semantykę języka Fortran	FIZ_K2_W03	zaliczenie na ocenę

W2	potrafi wyrazić algorytm rozwiązania problemu obliczeniowego w języku Fortran 90/95. Potrafi ocenić złożoność obliczeniową problemu	FIZ_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W3	potrafi wykorzystać dostępną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania	FIZ_K2_W03	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi wyrazić algorytm rozwiązania problemu obliczeniowego w języku Fortran	FIZ_K2_U02	zaliczenie
U2	potrafi wykorzystać dostępną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania	FIZ_K2_U02	zaliczenie
U3	potrafi wykorzystać dostępną angielskojęzyczną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania	FIZ_K2_U08	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do pracy w zespole interdyscyplinarnym, określania priorytetów realizowanych zadań, kierowania tym zespołem	FIZ_K2_K01	zaliczenie
K2	absolwent jest gotów do przekazywania informacji dotyczących różnych aspektów informatyki w zrozumiały sposób	FIZ_K2_K02	zaliczenie
K3	absolwent jest gotów do działania zgodnie z zasadami przedsiębiorczości innowacyjnej i myślenia kreatywnego	FIZ_K2_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>FORTRAN 90/95</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reprezentacja danych, typy zmiennych 2. Bloki strukturalne programu 3. Zarządzanie kolejnością wykonywania instrukcji 4. Konstrukcje cykliczne, pętle 5. Wprowadzenie do macierzy 6. Kontrola wejścia i wyjścia 7. Pliki, rekordy, przechowywanie danych 8. Metody numeryczne – precyzja, zaokrąglenia, uwarunkowania stabilności 9. Procedury wewnętrzne, rekurencyjne, pogrupowane - wielowariantowe 10. Tworzenie własnego środowiska przy pomocy modułów 11. Zaawansowane operacje na całych macierzach 12. Parametryzacja typów zmiennych, ustawianie precyzji 13. Rozszerzone możliwości operacji wejścia i wyjścia, operacje na plikach 14. Wskaźniki i dynamiczne struktury danych 15. Dane globalne, sposoby alokacji pamięci 16. Zaawansowane metody numeryczne 17. Uruchamianie programów, wykrywanie błędów 18. Przeładowanie operatorów, wielopostaciowość 19. Architektura równoległa, komputery wieloprocesorowe 	<p>W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3</p>
----	---	---

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	zaliczenie pracowni
pracownia	zaliczenie na ocenę	edycja, kompilacja i uruchomienie wszystkich programów podanych przez prowadzącego, napisanie programów wykonujących zadane czynności, napisanie programu zaliczeniowego realizującego samodzielnie wybrane zadanie

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność w pracowni obowiązkowa



Materia przychodząca z kosmosu
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cc6f480dad16.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z procesem transportu masy z kosmosu na Ziemię
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	absolwent zna i rozumie dysponuje rozszerzoną wiedzą na temat opisu Wszechświata w standardowym modelu kosmologicznym	FIZ_K2_W02	prezentacja

W2	absolwent zna i rozumie posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą najnowszych osiągnięć astrofizyki i kosmologii	FIZ_K2_W02	prezentacja
W3	absolwent zna i rozumie inne niż promieniowanie elektromagnetyczne źródła informacji o obiektach astrofizycznych (w tym: neutrina, promieniowanie kosmiczne, fale grawitacyjne), a także metody ich detekcji, oraz procesy fizyczne z tym powiązane	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	absolwent potrafi klasyfikuje gwiazdy i ich układy; stosuje proste modele struktury i ewolucji Gwiazd	FIZ_K2_U05	prezentacja
U2	absolwent potrafi przygotować esej naukowy na zadany lub wybrany temat	FIZ_K2_U05	prezentacja
U3	absolwent potrafi samodzielnie przygotowuje i prezentuje referat w języku polskim lub/i angielskim	FIZ_K2_U08	prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do przewiduje możliwość zmiany paradygmatu kosmologicznego; stale śledzi najnowsze doniesienia astrofizyków uzupełniając wiedzę oraz umiejętności	FIZ_K2_K01	prezentacja
K2	absolwent jest gotów do uznaje konsekwencje wynikające z publicznej pisemnej prezentacji wyników swojej i cudzej pracy naukowej; oddziela wkład własny prawidłowo cytując i komentując wcześniejsze osiągnięcia	FIZ_K2_K02	prezentacja
K3	absolwent jest gotów do potrafi pracować w zespole produkując terminowo i zgodnie z założeniami wyniki częściowe; jest świadomy odpowiedzialności jaką niesie ze sobą przyjęcie roli kierowniczej lub podrzędnej	FIZ_K2_K03	prezentacja

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:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	prezentacja	Warunkiem zaliczenia jest przygotowanie i wygłoszenie referatu powiązanego z tematyką wykładu

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na wykładzie obowiązkowa



Promieniowanie jądrowe w diagnostyce medycznej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cd3fbaf4d8e6.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z technikami detekcji promieniowania jądrowego.
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi sposobami wykorzystania promieniowania jądrowego w diagnostyce medycznej.
C3	Zapoznanie studentów z podstawowymi sposobami wykorzystania promieniowania jądrowego w diagnostyce medycznej z podziałem na metody in vitro i in vivo.
C4	Zapoznanie studentów z technikami obrazowania medycznego z wykorzystaniem promieniowania jądrowego.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe informacje o fizyce jąder atomowych: (i) Jądro atomowe i jego składniki. (ii) Podstawowe własności składników atomu. (iii) Izotopy, izotony i izobary. (iv) Masa i energia jąder. (v) Stany nukleonu w jądrze; poziomy energetyczne jąder. (vi) Występowanie i stabilność jąder.	W1, W2, W3, U1, U2, K1

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

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



Promieniowanie synchrotronowe – zastosowania

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb42ab6ef046.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	w zaawansowanym stopniu współczesne teorie fizyczne Student zna i rozumie problematykę dotyczącą narzędzi i metod stosowanych w różnych dziedzinach fizyki Student zna i rozumie specjalistyczne narzędzia badawcze stosowane w wybranej dziedzinie fizyki Student zna i rozumie zasady planowania i przeprowadzania złożonych, wieloetapowych badań naukowych w zakresie fizyk	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	50	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 81	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zdany egzamin z kursu



Rekonfigurowalne układy FPGA

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb0972dd7b44.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0714 Elektronika i automatyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 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 projektów FPGA
C4	Uświadomienie jak jakość kodu VHDL wpływa na wyniki kompilacji
C5	Zapoznanie z instrukcjami zawartymi w plikach constraint
C6	Zapoznanie się z mechanizmami Syntezy Wysokiego Poziomu HLS
C7	Zapoznanie się z metodologią pracy w celu zbudowania systemu akcelerowanego (Host CPU + Kernel FGA)
C8	Zapoznanie się z technikami wyszukiwania oraz naprawiania błędów w projektach FPGA

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	architekturę układów FPGA	FIZ_K2_W04	projekt, raport
W2	potokowość i równoległość obliczeń	FIZ_K2_W04	projekt, raport
W3	języki opisu sprzętu HDL	FIZ_K2_W03	projekt, raport
W4	dedykowane elementy architektoniczne układów FPGA (pamięci, bloki DSP, interfejsy sprzętowe, ...)	FIZ_K2_W03	projekt, raport
W5	podstawowe protokoły komunikacyjne	FIZ_K2_W03	projekt, raport
W6	konceptję akcelerowanych systemów obliczeniowych	FIZ_K2_W03	projekt, raport
W7	mechanizmy Syntezy Wysokiego Poziomu	FIZ_K2_W04	projekt, raport
W8	metody optymalizacji kodu w ramach Syntezy Wysokiego Poziomu	FIZ_K2_W04	projekt, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	napisać samodzielnie program w języku VHDL	FIZ_K2_U02	projekt, raport
U2	użyć narzędzi do symulacji zaimplementowanej logiki	FIZ_K2_U02	projekt, raport
U3	łączyć się z urządzeniami peryferyjnymi układu FPGA	FIZ_K2_U02	projekt, raport
U4	użyć synchronicznej maszyny stanów	FIZ_K2_U02	projekt, raport
U5	przekraczać domeny czasow w układzie FPGA	FIZ_K2_U02	projekt, raport
U6	zaimplementować kernele obliczeniowe w Syntezie Wysokiego Poziomu	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	projekt, raport
U7	zaprojektować system obliczeniowych z uwzględnieniem procesora Host oraz Kernela obliczeniowego	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U04	projekt, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy w grupie	FIZ_K2_K01	projekt, raport

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

konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	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
10.	Implementacja Kerneli obliczeniowych przy użyciu Syntezy Wysokiego Poziomu	W7, W8, U6
11.	Zaprojektowanie oraz impementacja systemu akcelerowanego (Host CPU - Kernel FPGA)	W6, W7, W8, U6, U7, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	raport	złożenie raportu zawierającego podsumowanie projektów laboratoryjnych oraz tematów poruszanych w ramach wykładu
pracownia	projekt, raport	złożenie minimalnej liczby raportów z opracowywanych projektów

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Podstawowa wiedza z zakresu elektroniki cyfrowej
- Podstawowa umiejętność programowania



Seminarium: Chaos i informacja kwantowa (cz. 2)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cd3fbaf72366.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy dynamiki nieliniowej	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

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

Wystąpienia publiczne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb0972def924.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0031 Umiejętności osobowościowe</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	15	
przygotowanie projektu	25	
przygotowanie do zajęć	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przygotowanie do prezentacji, czyli jak zostać dobrym mówcą	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, K1, K2
2.	Struktura prezentacji, czyli co warto zastosować, by inni nas słuchali	W2, W4, U1, K1, K2
3.	Komunikacja niewerbalna i mowa ciała	W3, W5, U2, K1, K2
4.	Dbanie o właściwą narrację (opowieść, storytelling)	W4, U1, U2, K1, K2
5.	Udzielanie informacji zwrotnej	W1, U3, K1
6.	Podstawy przewycięzania tremy	W5, U1, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Risk management
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb4324da7ff8.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie projektu	15	
przygotowanie do zajęć	15	
rozwiązywanie zadań problemowych	30	
przygotowanie do egzaminu	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
konsultacje	35	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

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.

Wprowadzenie do teorii materii skondensowanej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cd3fbb40303f.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	60	
przygotowanie do egzaminu	60	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Basic concept of spontaneous symmetry breaking 2. The Lieb-Mattis model 3. Quantizing lattice vibrations: Phonons in crystals 4. Quantum melting 5. Electron-phonon coupling: The Holstein and Peierls models 6. The small polaron problem 7. The Hartree-Fock approximation for fermions 8. Mean-field magnetic order vs the exact ground state: A two-site problem 9. Superconductivity in the strong coupling limit I: Effective Hamiltonian for low-energy excitations 10. Magnetic field in Hubbard-like models: The Peierls construction 11. Superconductivity in the strong coupling limit II: Spontaneous symmetry breaking and the Meissner-Ochsenfeld effect 	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Biegła znajomość treści programowych omawianych w trakcie zajęć. Umiejętność samodzielnej, zwięzłej prezentacji tych treści po wylosowaniu pytania.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Samodzielne rozwiązanie i prezentacja rozwiązań zadań rachunkowych powiązanych z treściami programowymi.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Energia jądrowa: fakty i mity

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb42abb24b59.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z problematyką energetyki jądrowej i jej perspektywami.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	40	
uczestnictwo w egzaminie	2	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	18	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie: (i) Konsumpcja energii elektrycznej a rozwój cywilizacyjny. (ii) Rezerwy paliw kopalnych na Ziemi. (iii) Alternatywne źródła energii „odnawialnej”	W1, W2, U1, U2, K1, K2
2.	Energetyka przemian jądrowych i rozpadów promieniotwórczych: (i) Energia wiązania jąder atomowych, defekt masy. (ii) Model kroplowy Weizsäckera, półempiryczny wzór na masę, nasycenie sił jądrowych. (iii) Rozpady promieniotwórcze jąder atomowych: rozpad gamma, rozpad beta, emisja nukleonów, emisja lekkich jąder.	W1, W2, U1, U2, K1, K2

3.	Rozszczepienie jąder atomowych: (i) Teoria rozszczepienia. (ii) Właściwości rozszczepienia 235U. (iii) Łańcuch rozpadów fragmentów rozszczepienia. (iv) Transuranowce i nuklidy superciężkie.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
4.	Transport neutronów: (i) Teoria transportu Boltzmanna w zastosowaniu do neutronów. (ii) Relacja ciągłości. (iii) Dyfuzja neutronów w ośrodku. (iv) Moderacja neutronów.	W1, K1
5.	Reaktory jądrowe: (i) Rodzaje reaktorów jądrowych. (ii) Paliwo w reaktorach jądrowych. (iii) Trochę historii... (iv) Ekonomia neutronów w reaktorze termicznym. (v) Cykl neutronów w reaktorze termicznym 235U-238U. (vi) Reaktor o symetrii cylindrycznej. (vii) Sterowanie reaktorem - neutrony opóźnione.	W1, U1, K1
6.	Jądrowe reaktory energetyczne: (i) Klasyfikacja reaktorów energetycznych. (ii) Reaktory lekko-wodne: ciśnieniowy (PWR) oraz wrzący (BWR). (iii) Reaktory kanałowe wodno-grafitowe (RBMK). (iv) Reaktory chłodzone gazem. (v) Reaktory wysokotemperaturowe. (vi) Reaktory ciężkowodne kanałowe. (vii) Reaktory prędkie. (viii) Reaktory jądrowe z paliwem torowym.	W1, U1, K1
7.	Cykl paliwowy: (i) Właściwości uranu. (ii) Zasoby uranu na świecie. (iii) Uran a organizmy żywe. (iv) Wytwarzanie paliwa jądrowego. (v) Procesy związane z „wypalaniem” paliwa jądrowego. (vi) System barier bezpieczeństwa.	W1, U1, K1
8.	Porównanie elektrowni jądrowej i konwencjonalnej (węglowej): (i) Podobieństwa i różnice. (ii) Sprawność i wskaźnik powierzchni. (iii) Porównanie elektrowni Opolo (węglowej) i Beznau (jądrowej).	U1, K1
9.	Reaktory jądrowe IV generacji („Gen IV”): (i) Etapy rozwoju technologii reaktorowej. (ii) Cele projektu „IV Generacja Systemów Energii Jądrowej. (iii) Wstępny wybór obiecujących rozwiązań. (iv) Główne zadania systemów Gen IV.	W1, U1, K1
10.	Wpływ elektrowni jądrowej na otoczenie: (i) W czasie normalnej eksploatacji. (ii) Zagrożenia podczas awarii. (iii) Likwidacja elektrowni jądrowej.	W1, U1, K1
11.	Awarie w elektrowniach jądrowych: (i) Windscale (GB, 1957). (ii) Three Mile Island (USA, 1979). (iii) Czarnobyl (ZSSR, 1986). (iv) Fukushima (Japonia, 2011). (v) Incydent w Toikomura (Japonia, 1999).	W1, K1
12.	Transmutacja jądrowa i systemy ADS: (i) Toksyczność odpadów z reaktorów lekko-wodnych (LWR) i główne czynniki ryzyka. (ii) Procesy wywołujące transmutację. (iii) Transmutacja transuranowców. (iv) Transmutacja produktów rozszczepienia. (v) Spallacja jądrowa jako źródło silnych strumieni neutronów. (vi) Reaktory podkrytyczne ADS.	W1, K1
13.	Kontrolowana synteza jądrowa: (i) Samopodtrzymująca się fuzja jądrowa. (ii) Temperatura zapłonu plazmy. (iii) Kryterium Lawsona. (iv) Relaksacja Coulombowska. (v) Joint European Torus (JET). (vi) International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER).	W1, K1
14.	Zimna fuzja jądrowa: (i) Proces elektrochemiczny Pd/D2 (?). (ii) „Bubble fusion” (?). (iii) Fuzja piroelektryczna. (iv) Fuzja katalizowana mionami.	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

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



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wprowadzenie do teorii pola Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.1585896356.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	15	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
uczestnictwo w egzaminie	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 138	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>1. Uzupełnienia z algebry liniowej</p> <p>zewnątrzna suma prosta; struktura zespolona; kompleksyfikacja; przestrzenie ilorazowe</p> <p>2. Pola tensorowe</p> <p>czynne i bierne transformacje; operacje różniczkowe; symetrie modeli tensorowych; pola pseudotensorowe</p> <p>3. Współrzędne krzywoliniowe</p> <p>mapy, atlasy; bazy współrzędniowe; powierzchnie zakrzywione; przestrzeń styczna; orientacja; brzeg powierzchni; element całkowania; fundamentalne twierdzenie rachunku całkowego form (tw. Stokes'a)</p> <p>4. Geometria STW</p> <p>afiniczna przestrzeń Minkowskiego; tetrydy Minkowskiego i tetrydy wektorów zerowych; klasyfikacja algebraiczna 2-form; transformacje Poincare; jednoparametrowe grupy transformacji Lorentza; linia świata cząstki</p> <p>5. Cząstka w zewnętrznym polu</p> <p>I równanie Maxwella, lemat Poincare i potencjał elektromagnetyczny; zasada działania dla cząstki w zewnętrznym polu elmg; twierdzenia Noether na przykładzie cząstki</p> <p>6. Elektrodynamika</p> <p>zachowywany prąd; działanie i równania elektrodynamiki; twierdzenia Noether, zachowywane wielkości; dodatniość energii; fale płaskie; długozasięgowość oddziaływania elektromagnetycznego</p> <p>7. Równania pola</p> <p>Równanie falowe i Kleina-Gordona; ewolucja jako odwzorowanie symplektyczne; rozwiązania fundamentalne, retardowane i adwansowane równania niejednorodnego; zagadnienie Cauchy'ego i kausalność; zasada Huyghensa; formuła Kirchhoffa</p> <p>8. Spinory</p> <p>(i) przestrzenie spinorowe; kanoniczna izometria przestrzeni mieszanych spinorów z przestrzenią Minkowskiego; homomorfizm $SL(2, \mathbb{C})$ na grupę właściwych, ortochronicznych transformacji Lorentza; twierdzenie o związku rzutowych reprezentacji wł, ortochr. tr. Lorentza z reprezentacjami $SL(2, \mathbb{C})$</p> <p>(ii) notacja abstrakcyjnych indeksów; związek baz spinorowych z zerowymi tetradami; kanoniczna postać transformacji Lorentza; 2-formy w zapisie spinorowym; geometryczna interpretacja spinorów</p> <p>(iii) pola spinorowe; różniczkowanie pól spinorowych; równanie Diraca w języku 2-spinorów; spinory Diraca i Majorany; ewolucja Diraca jako odwzorowanie unitarne; pole elektromagnetyczne i równania Maxwella w postaci spinorowej</p> <p>9. Wstępne zagadnienia kwantowej teorii pola</p> <p>(i) uzupełnienia teorii przestrzeni Hilberta (ii) przestrzeń Focka, operatory kreacji i anihilacji, transformacje Bogolubowa (iii) unitarne nieredukowalne reprezentacje (UIR) rzutowe grupy Poincare (iv) swobodne pola kwantowe; wignerowska odpowiedniość cząstek masywnych i reprezentacji gr. Poincare (v) algebry CCR i CAR, ich reprezentacje</p>	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, rozwiązywanie zadań, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Numerical calculations using Mathematica

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.1585897509.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się z programowaniem w języku Wolfram Language.
C2	Zapoznanie się z możliwościami pakietu Mathematica w zakresie obliczeń numerycznych.
C3	Zapoznanie się z możliwościami pakietu Mathematica w zakresie wizualizacji danych.
C4	Uzyskanie większej znajomości środowiska Linux.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Podstawowe zasady funkcjonowania środowiska Linux.	FIZ_K2_W04	projekt
W2	Podstawy programowania w Wolfram Language.	FIZ_K2_W04	projekt
W3	Uruchamianie programów Wolfram Language równoległe na kilku rdzeniach obliczeniowych.	FIZ_K2_W04	projekt
W4	Integracja języka Wolfram Language z językiem C.	FIZ_K2_W04	projekt
W5	Podstawy MPI oraz OPENMP w języku C.	FIZ_K2_W04	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Pisanie pakietów w Wolfram Language.	FIZ_K2_U02	projekt
U2	Kompilowanie wybranych wyrażeń Wolfram Language w celu przyspieszenia obliczeń.	FIZ_K2_U02	projekt
U3	Wizualizacja danych z wykorzystaniem możliwości Wolfram Language.	FIZ_K2_U02	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Tworzenie prototypów oprogramowania w Wolfram Language.	FIZ_K2_K01	projekt
K2	Testowanie różnych podejść programistycznych z wykorzystaniem programowania w Wolfram Language.	FIZ_K2_K01	projekt

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy środowiska Linux.	W1
2.	Podstawy programowania w Wolfram Language.	W2
3.	Pisanie pakietów w Wolfram Language.	U1

4.	Struktura grafiki 2D oraz 3D w Wolfram Language z naciskiem na wizualizację danych.	U3
5.	Uruchamianie rachunków napisanych w Wolfram Language na kilku rdzeniach obliczeniowych.	W3
6.	Kompilacja wybranych wyrażeń Wolfram Language w celu przyspieszenia obliczeń.	U2, K1
7.	Integracja języka Wolfram Language z językiem C.	W4, K2
8.	Podstawy protokołów MPI oraz OPENMP w języku C.	W5

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Przedmiot nie zakłada wcześniejszej znajomości z programowaniem "Wolfram Language" pakietu Mathematica. Student powinien jednak mieć wcześniej styczność z programowaniem w innych językach oraz być obeznanym z środowiskiem Linux / Unix. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa, dopuszcza się maksymalnie dwie nieusprawiedliwione nieobecności.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Elementy fizyki najprostszyc cząsteczek

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.1585899600.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wykład omawia problemy związane z teorią, budową, właściwościami i sposobem badania atomów, cząsteczek dwuatomowych, a także niektórym materiałom.
C2	Wykład przedstawia szeroko pojęte aspekty sub-nano świata cząsteczek i atomów. Celem wykładu jest zaznajomienie studenta z problemami związanymi z: - wiązaniami międzyatomowymi i rodzinami (grupami) materiałów; - wiązaniami jonowymi, kowalencyjnymi, metalicznymi, polaryzacyjnymi (van der Waalsa); - rodzajami materiałów (ceramicznych, polimerów, tworzyw sztucznych, termo-tworzyw, materiałów termoutwardzalnych, elastomerów, kompozytów, „smart materials”, materiałów przyszłości; - strukturą cząsteczek na przykładzie molekuly NaCl i molekuly H ₂ ; - niezwykłymi właściwościami cząsteczki H ₂ O oraz oddziaływaniem i siłami van der Waalsa; - widmami cząsteczkowymi, ich rodzajami i interpretacją (przybliżenie Borna-Oppenheimera); - modelem oscylatora harmonicznego (klasycznym i kwantowym), modelem rotora sztywnego, analizą rotacyjno-oscyłacyjnego widma HCl; - metodami chłodzenia i pułapkowania atomów, stadiami otrzymywania kondensatu Bosego-Einsteina, metodami chłodzenia cząsteczek; - elementami spektroskopii cząsteczek (widma wzbudzenia i widma fluorescencji), stanami rydbergowskimi cząsteczek i metodami ich badania; - analizą mikro- i nano-technologii na przykładzie elementów optyki zimnych atomów i cząsteczek; - możliwościami testowania mechaniki kwantowej (nierówności Bella) przy pomocy cząsteczek.
C3	W trakcie wykładu student zostaje zaznajomiony z następującymi zagadnieniami: 1. Wiązania międzyatomowe a rodziny (grupy) materiałów 1.1. Wiązania międzyatomowe 1.1.1. Wiązanie jonowe 1.1.2. Wiązanie kowalencyjne 1.1.3. Wiązanie metaliczne 1.1.4. Wiązanie polaryzacyjne (vdW) 1.2. Rodzaje materiałów 1.2.1. Materiały ceramiczne 1.2.2. Polimery 1.2.3. Tworzywa sztuczne, termotworzywa, materiały termoutwardzalne 1.2.4. Elastomery 1.2.5. Kompozyty 1.2.6. „Smart materials”, materiały przyszłości 2. Struktura cząsteczek (diagramy Lewisa) 2.1. Wiązanie jonowe – molekula NaCl 2.2. Wiązanie kowalencyjne – molekula H ₂ 2.3. Niezwykła cząsteczka H ₂ O (wiązanie dipolowe) 3. Oddziaływanie i siły van der Waalsa. Przykłady 4. Widma cząsteczkowe 4.1. Rodzaje widm i ich interpretacja 4.2. Przybliżenie Borna-Oppenheimera 4.3. Oscylacje. Model oscylatora harmonicznego (klasyczny i kwantowy) 4.4. Rotacje. Model rotora sztywnego 4.5. Analiza rotacyjno-oscyłacyjnego widma HCl 5. Metody chłodzenia i pułapkowania atomów 5.1. Pułapka magneto-optyczna 5.2. Pułapka dipolowa 5.3. Stadia otrzymywania kondensatu Bosego-Einsteina 6. Metody chłodzenia cząsteczek 6.1. Nanokropki helu 6.2. Niejednorodne pole elektryczne 6.3. Zderzenia z gazem buforowym 6.4. Fotoasocjacja 6.5. Cząsteczkowy kondensat Bosego-Einsteina, rezonanse Feshbacha 6.6. Wiązka naddźwiękowa 7. Elementy spektroskopii cząsteczek 7.1. Widma wzbudzenia 7.2. Widma fluorescencji 7.3. Stany rydbergowskie cząsteczek i metody ich badania 8. Mikro- i nano-technologie: elementy optyki zimnych atomów i cząsteczek 8.1. Mikrostruktury magnetyków stałych 8.2. Mikrostruktury elektromagnesów 8.3. Soczewki 8.4. Atomowody 8.5. Dzielniki wiązek 8.6. Układy scalone (mikroczipy) 9. Cząsteczki a testowanie mechaniki kwantowej (nierówności Bella)

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	13	
konsultacje	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.	Wykład omawia problemy związane z teorią, budową, właściwościami i sposobem badania atomów, cząsteczek dwuatomowych, a także niektórym materiałów	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

2.	<p>Wykład przedstawia szeroko pojęte aspekty sub-nano świata cząsteczek i atomów. Poruszane są problemy wiązań międzyatomowe a rodzin (grup) materiałów. Analizowane są: wiązanie jonowe, wiązanie kowalencyjne, wiązanie metaliczne, wiązanie polaryzacyjne (van der Waalsa). Dokonuje się przeglądu rodzajów materiałów (ceramicznych, polimerów, tworzyw sztucznych, termotworzyw, materiałów termoutwardzalnych, elastomerów, kompozytów, „smart materials”, materiałów przyszłości). Analizuje się strukturę cząsteczek na przykładzie molekuly NaCl i molekuly H₂. Omawia się niezwykle własności cząsteczki H₂O oraz oddziaływanie i siły van der Waalsa. Dokonuje się przeglądu widm cząsteczkowych, ich rodzajów i interpretacji (przybliżenie Born-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 Waalsa. 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.

Kwantowe sieci tensorowe

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.1585903608.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania problemów przy pomocy sieci tensorowych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Podstawy teoretyczne sieci tensorowych.	FIZ_K2_W04	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	Opracować algorytm sieci tensorowych w celu rozwiązania konkretnego problemu.	FIZ_K2_U02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Wykorzystania technologii sieci tensorowych na rynku pracy.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	50	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Kwantowe splątanie, rozkład Schmidta, rozkład na wartości osobliwe, elementy sieci tensorowych.	W1, U1, K1
2.	Kanoniczna postać sieci tensorowej w 1D	W1, U1, K1
3.	Rozkład Suzuki-Trottera operatora ewolucji unitarnej: algorytm TEBD	W1, U1, K1
4.	Lewo- i prawokanoniczna sieć tensorowa w 1D: algorytm DMRG.	W1, U1, K1
5.	Ewolucja w przestrzeni stycznej do rozmaitości sieci tensorowej.	W1, U1, K1
6.	Grupa renormalizacji w przestrzeni rzeczywistej: algorytm MERA	W1, U1, K1
7.	Sieć tensorowa w 2D: PEPS	W1, U1, K1
8.	Sieci tensorowe w kontinuum: kwantowa teoria pola	W1, U1, K1
9.	Kwantowy porządek topologiczny i sieci tensorowe	W1, U1, K1
10.	Sieci tensorowe a sieci neuronowe	W1, U1, K1
11.	Statystyka Fermiego, symetrie w sieciach tensorowych	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, wykład konwencjonalny, metoda projektów, rozwiązywanie zadań

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Dwa semestry mechaniki kwantowej.

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 drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.1585905547.23</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>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uświadomienie studentom wpływu jaki ma fizyka na społeczeństwo w kontekście historycznym i kulturowym.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	wpływ rozwoju nauk fizycznych na zjawiska społeczne	FIZ_K2_W06	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	odnieść się krytycznie do powiązań pomiędzy rozwojem nauk ścisłych i zjawiskami społecznymi na przestrzenie ostatnich dziejów	FIZ_K2_U07	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	formułowania swoich niezależnych poglądów na związki pomiędzy rozwojem nauk fizycznych a zjawiskami społecznymi	FIZ_K2_K01	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
przygotowanie projektu	25	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Sonderaktion Krakau	W1, U1, K1
2.	Fizyka w hitlerowskich Niemczech	W1, U1, K1
3.	Kobiety w fizyce	W1, U1, K1
4.	Projekt Manhattan	W1, U1, K1
5.	Fizyka w ZSRR	W1, U1, K1
6.	Fizyka w muzyce, sztuce i literaturze	W1, U1, K1
7.	Przewrót kopernikański, pojawienie się metody naukowej Galileusza	W1, U1, K1
8.	Rewolucja industrialna XIX w.	W1, U1, K1
9.	Boltzmann kontra Mach, (zgubny/owocny) wpływ filozofii na fizykę	W1, U1, K1
10.	Narodziny mechaniki kwantowej, Bohr, Heisenberg, Schroedinger, Dirac, Feynman, ...	W1, U1, K1
11.	Współczesny odbiór fizyki współczesnej (interpretacje mechaniki kwantowej, ich wpływ na kulturę, teoria strun i fizyka wysokich energii na rozdrożach,...)	W1, U1, K1
12.	Elektrownie jądrowe	W1, U1, K1
13.	Dydaktyka fizyki: jak uczyć fizyki, czy jest to potrzebne, ...	W1, U1, K1

14.	Efekt cieplarniany	W1, U1, K1
-----	--------------------	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

nie są wymagane

Wybrane zagadnienia współczesnej astrofizyki i fizyki cząstek elementarnych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.1585908059.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z aktualnymi problemami współczesnej astrofizyki.
C2	Przedstawienie aktualnego stanu badań astrofizycznych eksperymentalnych związanych z neutrinami oraz ciemną materią.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zanajomość podstaw astronomii, fizyki cząstek elementarnych i fizyki jądrowej.

Spektroskopia alfa, beta i gamma - praktyczne wprowadzenie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.1585908534.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć warsztaty: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z aparaturą (spektrometry alfa, beta i gamma): - poznanie zasad działania różnych typów detektorów promieniowania jonizującego; - budowa detektorów promieniowania jonizującego; - poznanie typowego toru spektroskopowego oraz budowę poszczególnych elementów wchodzących w jego skład Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi oraz metodami analizy danych, które stosuje się w spektroskopii alfa, beta i gamma.
C2	Przeprowadzenie samodzielnych pomiarów zawartości naturalnych izotopów promieniotwórczych w wybranych próbkach materiałowych lub środowiskowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztaty	60	
przygotowanie raportu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza na temat promieniowania jonizującego (alfa, beta, gamma), podstawy elektroniki analogowej.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Alternatywne teorie grawitacji

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.1585908832.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
przygotowanie eseju	15	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Historyczne teorie grawitacji (przegląd) i teoria Einsteina. 2. Inne teorie metryczne (z dodatkowymi polami). 3. Teleparallel Gravity. 4. Teoria Einsteina-Cartana. 5. Teoria bimetryczna. 6. Inne teorie (metryczne i niometryczne): Scalar-Tensor, Einstein-Aether, TeVeS, f(R), higher-order theories, Horava-Lifschitz, Galileons, Ghost Condensates, Kaluza-Klein, Randall-Sundrum, DGP, etc. 7. Testy obserwacyjne i falsyfikacja. 8. Grawitacja kwantowa: różne podejścia. 	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Metody analizy funkcjonalnej w fizyce
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.1585909167.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Podstawowe obiekty i ich własności: przestrzenie Banacha, Hilberta, przestrzenie operatorów ograniczonych i nieograniczonych, podstawowe twierdzenia o widmach operatorów i ich zastosowania.	FIZ_K2_W01	egzamin ustny, esej
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Swobodnie operować wprowadzonymi pojęciami, udowodnić podstawowe twierdzenia dotyczące własności wprowadzonych obiektów, stosować twierdzenia.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U08	egzamin ustny, zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Rozszerzania swojej wiedzy poza materiał przedstawiony na wykładzie, kreatywnego spojrzenia na problemy fizyczne i matematyczne mające zastosowanie w fizyce z użyciem zdobytej wiedzy.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02	esej

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie eseju	10	
konsultacje	15	
rozwiązywanie zadań problemowych	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Podstawy: przestrzenie Banacha i Hilberta. Topologie i zbieżność. Operatory liniowe: ograniczone i nieograniczone. Przestrzenie dualne. Operatory sprzężony. Widmo operatora, podstawowe twierdzenia o widmach operatorów. Rachunek funkcjonalny - dozwolone operacje na operatorach. Algebry operatorów, algebry C^* i ich własności. Podstawowe własności algebr C^*, algebry von Neumanna. Operatory zwarte, operatory nieograniczone. Przestrzenie Sobolewa. Operatory różniczkowe i ich widma.</p> <p>Każdy z elementów wykładu będzie ilustrowany przykładami zastosowań w fizyce.</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Wprowadzenie do konforemnych i całkowalnych teorii pola

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.604a0a6055bb4.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Provide students with basic knowledge on conformal and integrable field theories, which are key examples of nontrivial quantum field theories which can be exactly solved.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Studenci rozumieją źródła rozwiązywalności konforemnych i całkowalnych teorii pola i znają metody i pojęcia charakterystyczne dla tych teorii.	FIZ_K2_W02	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
konsultacje	20	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Symetria konforemna i specjalna rola dwóch wymiarów.	W1
2.	Pojawienie się algebry Virasoro.	W1
3.	Przestrzeń stanów konforemnej teorii pola	W1
4.	Przykłady konforemnych teorii pola - modele minimalne	W1
5.	Funkcja rozdziału i niezmienniczość modułarna.	W1
6.	Całkowalne teorie pola	W1
7.	Jak rozwiązać całkowalną teorię pola?	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Knowledge of the basic concepts introduced during the course of the lecture.



Wprowadzenie do teorii strun i korespondencji AdS/CFT

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.61e145bd1c05c.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami teorii strun i korespondencji AdS/CFT.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna podstawy teorii strun, rozumie pojęcie dualności, zna podstawowe pojęcia i zastosowania korespondencji AdS/CFT.	FIZ_K2_W02	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
konsultacje	20	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Klasyczna struna Nambu-Goto i Polyakova.	W1
2.	Kwantowanie na stożku świetlnym	W1
3.	Spektrum struny bozonowej	W1
4.	Związki teorii strun z grawitacją	W1
5.	T-dualność	W1
6.	Korespondencja AdS/CFT i jej niektóre zastosowania	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Znajomość podstawowych pojęć teorii strun i korespondencji AdS/CFT.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość mechaniki 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 drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cd3f60cb8e6e.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poniższy sylabus dotyczy kursu realizowanego przez profesora wizytującego. Dokładne informacje zostaną podane przed rozpoczęciem semestru.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zapoznaje się z teoriami i metodami związanymi z tematyką wykładu.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi zastosować nabyte umiejętności konkretnym dziale fizyki.	FIZ_K2_U02	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest świadomy konieczności ciągłego pogłębiania swojej wiedzy i umiejętności.	FIZ_K2_K02	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	30	
przygotowanie do egzaminu	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.	Zbiór teorii i metod związanych z konkretnym tematem kursu.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Warunki zaliczenia zostaną określone przez profesora wizytującego.

Ion beam therapy
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.61f925d8cf575.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć warsztaty: 30 wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z terapią nowotworów przy użyciu wiązek jonów. Studenci poznają fizykę stanowiącą podstawę tej metody, historię oraz najnowsze technologie, procedury kliniczne, a także kierunki dalszego rozwoju terapii wiązkami jonów.
C2	Studenci zdobywają praktyczne doświadczenie w realizacji zadań związanych z terapią wiązkami jonów, np. obliczanie głębokościowego profilu dawki, testy kontroli jakości w centrum terapii protonowej, praca z systemem planowania leczenia itp.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna rodzaje promieniowania jonizującego i główne procesy ich oddziaływania z materią, rozumie podstawy fizyczne terapii wiązkami jonów i ich skutki biologiczne, zna podstawowe pojęcia takie jak dawka i jej rodzaje, względna skuteczność biologiczna RBE, liniowy transfer energii LET	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W2	Student zna podstawowe technologie i techniki używane w terapii wiązkami jonów, zna zasadę działania cyklotronu i synchrotronu, rozróżnia pojęcia wiązki rozproszonej i ołówkowej, zna podstawowe techniki dozymetryczne i procedury kliniczne.	FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi posłużyć się pojęciami dawki, krzywych przeżywalności, okna terapeutycznego.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U2	Student potrafi przeprowadzić obliczenia profilu głębokościowego zdeponowanej dawki oraz zasięgu wiązki w materiale, a także przeprowadzić pomiary dozymetryczne i zinterpretować uzyskane wyniki.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do popularyzacji zagadnień objętych programem wykładu.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03	egzamin ustny
K2	Student potrafi określić potrzebę głębszego kształcenia i podnoszenia swoich kwalifikacji.	FIZ_K2_K03, FIZ_K2_K04	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztaty	30	
wykład	15	
konsultacje	15	
poznanie terminologii obcojęzycznej	10	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	10	
przygotowanie raportu	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 112	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

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.	<p>Zagadnienia wstępne i podstawy fizyczne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nowotwory jako problem społeczny 2. Metody leczenia nowotworów i ich ograniczenia 3. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią 4. Przekrój czynny. Zależność przekroju czynnego podstawowych procesów od liczby atomowej, gęstości i energii cząstek promieniowania. 5. Podstawowe definicje: dawka i jej rodzaje, ..., liniowy transfer energii, względna skuteczność biologiczna. Typowe wartości. 6. Symulacje oddziaływania cząstek z materią: cele i narzędzia. 	W1, U2, K1
2.	<p>Technologie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Akceleratory terapii wiązkami jonów, ich zasady działania i podstawowe charakterystyki. 2. Mody napromieniania: wiązką rozproszoną i wiązką ołówkową. Gantry. 3. Różne rodzaje jonów - wyzwania technologiczne. 4. Techniki dozymetryczne. 	W2
3.	<p>Aspekty biologiczne i procedury kliniczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Skutki biologiczne napromieniania, krzywe przeżywalności, okno terapeutyczne. 2. Od diagnozy do końca terapii: cykl pracy. 3. Planowanie leczenia. 4. Precyzja - kontrola jakości w centrum terapeutycznym. 5. Pozycjonowanie pacjenta i jego weryfikacja. 	W2, U1

4.	<p>Wschodzące technologie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. FLASH. 2. Weryfikacja zasięgu wiązki w czasie rzeczywistym. 3. Terapia adaptacyjna. 4. Plany leczenia w 4D, uwzględnienie ruchu pacjenta. 5. Obrazowanie - radiografia protonowa. 6. Big Data w terapii protonowej. 7. Zagadnienia socjoekonomiczne. 	K1, K2
----	--	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztaty	zaliczenie na ocenę	Warunkiem uzyskania zaliczenia i podstawą oceny jest prezentacja pisemnych raportów z wykonanych ćwiczeń warsztatowych oraz przygotowanie studenta do zajęć i zaangażowanie w ich trakcie. Wymagana jest co najmniej 80% frekwencja. Szczegóły zostaną podane na pierwszych zajęciach.
wykład	egzamin ustny	Warunkiem koniecznym do przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia warsztatów. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny jest omówienie wybranych tematów z zakresu omawianego na zajęciach. Progi na oceny 3/4/5 to odpowiednio 60% / 75% / 90%.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone kursy Podstawy fizyki: budowa materii, Statystyczne metody opracowywania pomiarów I, Podstawy fizyki jądrowej



Kwantowe przejścia fazowe dla każdego

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.61f928cb4eafe.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Opanowanie podstawowej wiedzy na temat równowagowych i nierównowagowych kwantowych przejść fazowych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	techniki obliczeniowe pozwalające na ścisłe rozwiązanie kwantowego modelu Isinga	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W04	egzamin ustny

W2	podstawowe współczesne metody opisu zarówno równowagowych jak i nierównowagowych kwantowych przejść fazowych	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyjaśnić jakie cechy kwantowych przejść fazowych są obecne w kwantowym modelu Isinga	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dalszej eksploracji kwantowych przejść fazowych przy pomocy podręczników i literatury naukowej	FIZ_K2_K02	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	45	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
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.	1. Podstawowe własności kwantowych przejść fazowych 2. Zjawisko łamania symetrii 3. Analiza kwantowych przejść fazowych przy pomocy podobieństwa stanów podstawowych i jego podatności 5. Dynamika kwantowych przejść fazowych 6. Dekoherencja w pobliżu punktu krytycznego 7. Nierównowagowa lokalizacja kwantowych punktów krytycznych 8. Inżynieria wielociałowych stanów kwantowych 9. Ściśle rozwiązywalne kwantowe modele spinowe typu Isinga	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, dyskusja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Poprawna odpowiedź na 3 zagadnienia z listy zadanych tematów. Lista tematów oraz szczegóły uzyskiwania zaliczenia zostaną omówione na I zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa znajomość mechaniki kwantowej

Relativistic heavy ion collisions - experimental tools

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.61f92a2c374dd.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 45 wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Celem kursu jest przedstawienie metod eksperymentalnych stosowanych w fizyce relatywistycznych zderzeń ciężkich jonów. Na wstępie przedstawione będą systemy detekcyjne stosowane w fizyce jądrowej oraz cząstek elementarnych. Następnie zrobiony zostanie przegląd światowych urządzeń i detektorów stosowanych w układach zderzaczy i stałej tarczy. Omówiony będzie opis faz zderzeń ciężkich jonów i mierzonych wielkości w eksperymentach. Omówione zostanie powiązanie obserwacji doświadczalnych z właściwościami gęstej i gorącej materii jądrowej powstałej w zderzeniach ciężkich jonów a w szczególności z jej egzotycznymi formami jak plazma kwarkowo-gluonowa. W ramach ćwiczeń studenci poznają kilka podstawowych narzędzi komputerowych i programistycznych stosowanych w eksperymentalnej fizyce subatomowej. Studenci po raz pierwszy zapoznają się z platformą analizy danych ROOT. Następnie omówione zostaną różne generatory zdarzeń: PLUTO (emisja hadronów), następnie omówione zostaną metody praktycznego wykorzystania kody transportu cząstek i modele emisji termicznej</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna najważniejsze laboratoria na świecie, w których badane są relatywistyczne zderzenia ciężkich jonów. Studenci rozumieją różnice między eksperymentami ze stałą tarczą i na zderzaczach oraz funkcje układów pomiarowych. Student zna i rozumie podstawy działania detektorów cząstek Studunet jest w stanie opisać różne fazy zderzeń i obserwacji mierzonych w eksperymentach, aby je scharakteryzować. Student zna diagramy fazowe silnie oddziałującej materii i rozumie, jak można określić z pomiarów podstawowe parametry termodynamiczne układu Student zna aktualne kierunki badań w dziedzinie fizyki ciężkich jonów	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny
W2	Studenci w praktyczny sposób poznają kilka narzędzi komputerowych pomocnych w pracy fizyka jądrowego i cząstek elementarnych. 1. Platforme do analizy danych ROOT w tym pakiet TSpectrum 2. Generator PLUTO do emisji cząstek wraz z ich rozpadami. 3. Mikroskopowe kody transportowe mające na celu odtworzenie ewolucji zderzenia ciężkich jonów (GiBUU, SMASH, UrQMD, PHSD, JAM/RQMD) 4. „Kody termiczne” mające na celu odtworzenie wydajności (Thermal-FIST) oraz widm (TERMINATOR) cząstek emitowanych w wyniku zderzeń ciężkich jonów przy założeniu równowagi termicznej w momencie zamarzania.	FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	45	
wykład	15	
konsultacje	10	
programowanie	20	
analiza i przygotowanie danych	20	
przygotowanie do egzaminu	10	
przygotowanie projektu	20	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
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.	<ol style="list-style-type: none"> 1. metody wyznaczenia energii i identyfikacji cząstek naładowanych w detektorach bez pola magnetycznego 2. metody wyznaczenia energii i identyfikacji cząstek naładowanych w detektorach z polem magnetycznym 3. identyfikacja cząstek poprzez metode masy niezmienniczej 4. identyfikacja cząstek poprzez metode masy brakującej 5. promieniowanie Czerenkowa jako metoda identyfikacji cząstek (zakres stosowania metody, zdolność separacji cząstek etc.) 6. metoda czasu przelotu: technika, mozliwosci i ograniczenia 7. detekcja neutronów 8. kaskady hadronowe i kaskady elektromagnetyczne 9. metody wyznaczania centralnosci zderzenia jadro-jadro 10. Przegląd najważniejszych urządzeń akceleratorowych na świecie 11. Przegląd cząstek mierzonych w eksperymentach 12. Wprowadzenie podstawowych wielkości kinematycznych charakteryzujących produkcję cząstek 13. Określenie pojęcia akceptancji i wydajności na rejestrację cząstek 14. Metody obliczania poprawek na wydajność i akceptancję cząstek 15. Pomiary charakteryzujące własności wytworzonej materii: widma kinematyczne cząstek, anistropia emission cząstek i pływ 16. Pomiary charakteryzujące własności materii partonowej (kwarkowo-gluonowej) 15. Measurements characterizing the properties of the produced matter: kinematic spectra of particles, particle emission anistropy and flow 16. Measurements characterizing the properties of parton matter (quark-gluon) 	W1, W2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, udział w badaniach, konsultacje

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	projekt	project
wykład	egzamin ustny	oral exam

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Introduction to nuclear and particle physics
- Basics of relativistic kinematics
- basics of C++ programming

Prosimy o e-mail z korepetytorem ćwiczeń praktycznych z wyprzedzeniem (krzysztof.piasecki@fuw.edu.pl) : prawdopodobnie potrzebujesz konta. Ponadto, jeśli zgłosisz potrzebę, można zorganizować 2h przypomnienie o najważniejszych kwestiach C++ (przed formalnymi zajęciami).

Garaż złożoności - Laboratorium Kreatywności II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.61f92cd5edb8f.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozwiązanie kompetencji związanych z prowadzeniem interdyscyplinarnych badań naukowych. Zajęcia odbywać się będą w pomieszczeniu Garażu Złożoności (F-1-06) oraz w laboratoriach specjalistycznych WFAIS.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	istotę prowadzenia interdyscyplinarnych badań naukowych	FIZ_K2_W03	projekt

W2	podstawowe zagadnienia z zakresu inżynierii kwantowej	FIZ_K2_W04	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	obsługiwać spektroskop fourierowski w podczerwieni oraz UV-VIS	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U08	projekt
U2	budować proste sieci optyczne	FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U08	projekt
U3	budować proste układy antenowe	FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U08	projekt
U4	przewodzić proste hodowle komórkowe	FIZ_K2_U07	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	do prowadzenia interdyscyplinarnych badań naukowych	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	30	
przygotowanie do zajęć	15	
przygotowanie projektu	45	
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.	Spektroskopia fourierowska w podczerwieni oraz UV-VIS	W1, U1, K1
2.	Sieci optyczne	W1, U2, K1
3.	Eksperymenty kwantowe	W2, K1
4.	Systemy radiowe	U3, K1
5.	Eksperymenty z prowadzeniem prostych hodowli komórkowych	U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, 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. Dobrze widziane wcześniejsze uczestnictwo w kursie "Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności" (odbywającym się w semestrze zimowym).

Współczesne zagadnienia fizyki kryształów

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.5cb42ab717050.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z istotnymi zagadnieniami fizyki materii skondensowanej, takimi jak: efekt magnetokaloryczny, multiferroizm, nadprzewodnictwo.
C2	Poszerzenie wiedzy studenta na temat modeli teoretycznych opisujących wybrane zagadnienia fizyki materii skondensowanej (m. in. model Drudego, model Sommerfelda gazu elektronów swobodnych, twierdzenie Blocha, model prawie swobodnych elektronów, model ciasnego wiązania, model Kroniga-Penneya, teoria funkcjonałów gęstości, twierdzenia Hohenberg'a i Kohn'a, twierdzenie/model Kohn'a-Sham'a, model landauowskiej cieczy Fermiego, ciecz Luttingera, wybrane zjawiska występujące w układach silnie skorelowanych).
C3	Omówienie wybranych technik eksperymentalnych stosowanych w fizyce materii skondensowanej (m. in. kątownorozdzielcza spektroskopia fotoemisyjna, efekt de Haasa-van Alpheny).

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 wybrane zagadnienia współczesnej fizyki kryształów.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
konsultacje	10	
przygotowanie do egzaminu	35	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 76	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.	Efekt magnetokaloryczny (MCE): definicja, rys historyczny, podstawy fizyczne, metody pomiarowe, przegląd materiałów mających praktyczne zastosowanie ze względu na MCE, przykłady praktycznego zastosowania MCE, dalsze kierunki badań	W1
2.	Multiferroiki: definicja, termodynamika multiferroików, klasyfikacja, ferroiki I rodzaju: ferromagnetyki, ferroelektryki, ferroelastyki, zastosowania multiferroików	W1
3.	Teoretyczne podstawy struktury elektronowej kryształów: model Drudego, model Sommerfelda gazu elektronów swobodnych, twierdzenie Blocha, model prawie swobodnych elektronów, model ciasnego wiązania, model Kroniga - Penneya, teoria funkcjonałów gęstości, twierdzenia Hohenberg'a i Kohn'a, twierdzenie/model Kohn'a-Sham'a, model Landauowskiej cieczy Fermiego, ciecz Luttingera	W1
4.	Doświadczalne metody badań struktury elektronowej: kątownorozdzielcza spektroskopia fotoemisyjna, efekt de Haasa-van Alphen	W1
5.	Wybrane zjawiska występujące w układach silnie skorelowanych: przejście Peierlsa, fale gęstości ładunku, izolator Motta, przejście Motta, efekt Kondo, ciężkie fermiony, diagram Doniacha	W1

6.	Nadprzewodnictwo: podstawowe własności, teorie opisujące nadprzewodnictwo, przegląd materiałów nadprzewodzących, efekt Josephsona i zastosowanie nadprzewodników	W1
----	--	----

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Egzamin ustny. Warunkiem koniecznym przystąpienia do egzaminu jest nieprzekroczenie limitu nieobecności na wykładzie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs "Podstawy fizyki materii skondensowanej" (WFAIS.IF-D017.0) lub równoważny, np. "Podstawy fizyki fazy skondensowanej I" (WFAIS.IF-IM064.1).

Mechanics of materials
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.620625cb5549f.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zrozumienie procesów fizycznych rządzących zachowaniem mechanicznym materiałów stałych
C2	Zdobycie podstaw naukowych niezbędnych do zrozumienia funkcjonowania systemów mechanicznych w kilku działach fizyki stosowanej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	mechaniczne materiałów metalowych, ceramicznych, polimerowych i kompozytowych.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	ocenić, czy dany materiał będzie prawidłowo i bezpiecznie reagował na różne bodźce mechaniczne.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U03, FIZ_K2_U04, FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U07	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	efektywnej współpracy z materiałoznawcami i inżynierami w firmie lub zespole badawczym.	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ul style="list-style-type: none"> • Sprężystość • Plastyczność i uszkodzenie • Mechanika pękania • Zachowanie mechaniczne metali • Zachowanie mechaniczne materiałów ceramicznych • Zachowanie mechaniczne polimerów • Tarcie • Zużycie 	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Forma egzaminu zostanie omówiona na początku kursu.



Introduction to Quantum Gravity
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.2A0.620e23b6c65c2.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi kwantowej grawitacji.
C2	Poznanie różnych podejść do kwantowej grawitacji, będących przedmiotem prowadzonych obecnie badań naukowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Motywację fizyczną stojącą za poszukiwaniem kwantowej teorii grawitacji	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02	egzamin pisemny / ustny
W2	Główne rozwijane aktualnie podejścia do kwantowej teorii grawitacji	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02	egzamin pisemny / ustny
W3	Podstawowe narzędzia niezbędne do podjęcia badań w obszarze kwantowej teorii grawitacji	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04	egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Posługiwać się podstawowymi narzędziami teoretycznymi w obszarze kwantowej grawitacji	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	egzamin pisemny / ustny
U2	Zastosować metodę Diraca kwantowania układów z więzami	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	egzamin pisemny / ustny
U3	Wykonać podstawowe obliczenia w zakresie kosmologii kwantowej	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	egzamin pisemny / ustny
U4	Wykonać podstawowe obliczenia w pętlowej grawitacji kwantowej	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	egzamin pisemny / ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wyjaśniania innym problemów związanych ze sformułowaniem kwantowej teorii grawitacji	FIZ_K2_K01, FIZ_K2_K02	egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Motywacje dla fizyki w skali Plancka	W1, K1
2.	Metoda kwantyzacji Diraca układów z więzami	U2
3.	Kosmologia kwantowa	U3
4.	Formalizm ADM, algebra deformacji hiperpowierzchni	W3
5.	Kanoniczne kwantowanie ogólnej teorii względności, równanie Wheelera-DeWitta	W3

6.	Kwantowa teoria pola na przestrzeniach zakrzywionych	W3
7.	Termodynamika czarnych dziur, entropia Bekensteina-Hawkinga	W3, U4
8.	Zasada holograficzna, dualność pomiędzy splątaniem kwantowym a geometrią	W2, U1
9.	Perturbacyjna kwantowa grawitacja, propagator fotonu	W3, U1
10.	Sieci spinowe, grupa SU(2)	W2, U4
11.	model Ponzano-Regge model, kwantowanie czworościanu	W2, U4
12.	Pętlowa Grawitacja Kwantowa	W2, W3, U4
13.	Kwantowanie grawitacji poprzez całki po trajektoriach	W3, U1
14.	Piany spinowe, Grupowa Teoria Pola	W2
15.	Modele Macierzowa, Kauzalne Dynamiczne Triangulacje	W2
16.	Deformacje symetrii relatywistycznych, niekomutatywne geometrie	W2
17.	Fenomenologia kwantowej grawitacji	W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

2D Ising model and quantum field theory

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.220.63c6a179f2efd.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Understand the scaling behavior of near critical 2D Ising model through exact solution method
C2	Understand the relation between near critical many body system and quantum field theory

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Phase structure and scaling behavior of 2D Ising model	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02	egzamin ustny

W2	Analytic solution methods such as transfer matrix diagonalization, form factor expansion, Wiener hopf equation based methods.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02	egzamin ustny
W3	Relation between scaling behavior and quantum field theory, in particular, short distance expansion in quantum field theory.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W04	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	derive and diagonalize the Schultz-Lieb-Martis transfer matrix using fermionization method, and derive the critical temperature	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	egzamin ustny
U2	derive the Toeplitz matrix representation of spin-spin correlation function	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	egzamin ustny
U3	derive the form factor expansion using Wiener hopf equation based methods	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
analiza problemu	30	
testowanie	10	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	General introduction to 2D Ising model. High and low temperature expansions and duality.	W1
2.	Schultz-Lieb-Martis transfer matrix and its fermionization. Relation to the transverse field Ising chain.	W2, U1
3.	Introduction to the Combinatoric solution. Free energy and the critical temperature.	W1, W2, U1
4.	A closer look at the critical point: scale separation, scaling behavior, scaling limit and quantum field theory.	W1, W3
5.	Introduction to Wiener Hopf equation methods.	W2, U3

6.	Yang's solution to spontaneous magnetization. Recursive relations for the Ising form factors and the Pfaffian solution.	W2, U2, U3
7.	The form factor expansion of the spin-spin correlator and the scaling limit. Relation to Lorentz invariant local quantum field theory.	W1, W2, W3, U3
8.	Introduction to the Painleve representation and the short distance expansion of the two point function. Relation to high energy limit of quantum field theory.	W1, W3
9.	Summary and outlook: what we have learned from the 2D Ising model and how to generalize? Introduction to renormalization group, universality and 4D Ising triviality problem. Introduction to $O(2)$, $O(3)$ models....	W1, W3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	pass the oral examination

Wymagania wstępne i dodatkowe

Graduate level courses in Quantum Mechanics and Statistical Physics are required. Familiarity with basic notions of quantum field theory is not required but will be helpful. Familiarity with complex analytic methods will be very helpful.

Seminarium naukowe II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.220.63c9211ae55b6.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs umożliwia studentom uczestnictwo w wybranym przez siebie seminarium naukowym (np. w seminariach naukowych organizowanych poprzez poszczególne zakłady i instytuty), innym niż seminaria wymienione explicite w programie studiów. Student uzgadnia warunki uczestnictwa z prowadzącym seminarium.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna teorie i metody powiązane z tematyką konkretnego seminarium.	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05	zaliczenie

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi przedstawiać wyniki badań naukowych.	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U08	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student rozumie konieczność stałego podnoszenia swoich kwalifikacji oraz poszerzania wiedzy o aktualnie odkrycia naukowe.	FIZ_K2_K02	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	15	
przygotowanie do zajęć	45	
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.	Treści programowe zależą od wybranego seminarium.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie	Warunkiem zaliczenia seminarium jest wygłoszenie referatu (jeśli prowadzący seminarium przewiduje taką możliwość) lub napisanie krótkiego eseju na temat jednego z referatów przedstawianych na seminarium.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

pracownia magisterska I (dośw)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.240.5cd2d10358f3a.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach

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



seminarium specjalistyczne III (teor)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.240.5cd2d105b4e73.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	30	
przygotowanie referatu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Student zna podstawy dobrego prezentowania wyników naukowych	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, dyskusja, seminarium, analiza tekstów

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony IV rok, obeność na zajęciach



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

pracownia magisterska I (teor)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.240.5cd2d105d1b7b.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	120	
zbieranie informacji do zadanej pracy	30	
analiza problemu	60	
przygotowanie projektu	90	
konsultacje	60	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 360	ECTS 12.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach

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



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chromodynamika kwantowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.240.5cd2d1072ead8.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z elementami nieabelowej teorii pola i jej kwantowaniem
C2	Zapoznanie studentów z perturbacyjnymi i nieperturbacyjnymi aspektami QCD
C3	Zapoznanie studentów z narzędziami matematycznymi.
C4	Uświadomienie słuchaczom roli chromodynamiki kwantowej we współczesnej teorii oddziaływań fundamentalnych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Poznanie teorii oddziaływań silnych	FIZ_K2_W02	egzamin ustny, zaliczenie
W2	Student zna podstawy matematyczne teorii silnych oddziaływań.	FIZ_K2_W01	egzamin ustny, zaliczenie
W3	Student zna podstawowe fakty doświadczalne.	FIZ_K2_W05	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	opisać perturbacyjne aspekty QCD	FIZ_K2_U03	egzamin ustny, zaliczenie
U2	opisać nieperturbacyjne aspekty QCD	FIZ_K2_U03	egzamin ustny, zaliczenie
U3	Student potrafi wykonać obliczenia w perturbacyjnej chromodynamice kwantowej.	FIZ_K2_U01	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Wyjaśnienia w sposób popularny zdobytej wiedzy.	FIZ_K2_K01	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do zajęć	120	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Deep inelastic electron proton scattering, SU(N), QCD lagrangian, color factors, quark self-energy: introduction.	W1, W3, U1, U2, K1
2.	GQuark self-energy, minimal subtraction, renormalization, renormalization group, beta function, running coupling constant	W1, U2, U3
3.	Infrared divergencies, evolution equations, axial anomaly.	W1, U2, U3

4.	Path integral in QM, Gaussian functional integral, transition amplitudes, generating functional in QM and for scalar field, Grassmann variables, generating functional for fermions and photons: Landau gauge, covariant gauge.	W1, W2, U2, U3
5.	Chiral symmetry, anomaly function in the framework of functional approach, examples of anomalies, Atiyah-Singer theorem.	W1, W2, U2
6.	QCD theta term and strong CP problem, topology of gauge fields, instantons in QM, classical action, transition amplitude, energy splitting.	W1, U2
7.	Instanton zero mode in QM, instantons in QCD, Bogomolny bound, explicit solution, zero modes, instanton ensemble, chiral symmetry breaking, gluon condensate.	W1, U2
8.	Gauge fixing in QCD, Faddeev-Popov determinant and ghosts, covariant gauge, axial gauge. Chiral symmetry, parity, conserved charges and currents.	W1, W3, U1, U2, K1
9.	QCD currents, commutation relations, mass terms and chiral symmetry breaking, Ward identities, QCD spectrum, spontaneous chiral symmetry breaking, Goldstone bosons.	W1, W3, U1, K1
10.	Nonlinear realization of chiral symmetry, effective Lagrangian in chiral limit, conserved currents, mass term, Gell-Mann-Okubo mass formula, PCAC.	W1, U1
11.	Natural and particle basis in the adjoint SU(2) and SU(3) representation, Gell-Mann, Oakes and Renner relation, pion decay, helicity suppression of pion decay to electron.	W1, U2
12.	Goldberger-Treiman relation, higher order Lagrangians and loops, linear sigma model.	W1, U2
13.	Heavy quark kinematics and propagator, projection operators, field redefinition, QCD Lagrangian for a heavy quark.	W1, W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kwantowa Teoria Pola

Relativistic hydrodynamics
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.240.63c69f01c7620.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</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 formalizmem relatywistycznej hydrodynamiki i jej zastosowaniami
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	strukturę równań relatywistycznej hydrodynamiki oraz założenia prowadzące do ich wyprowadzenia	FIZ_K2_W02	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	modelować i opisywać procesy fizyczne przy pomocy równań relatywistycznej hydrodynamiki	FIZ_K2_U01	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotowy do prowadzenia badań naukowych powiązanych z tematyką wykładu.	FIZ_K2_K01	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	45	
konsultacje	15	
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.	Non-relativistic hydrodynamics of perfect and dissipative fluids.	W1, U1, K1
2.	Energy-momentum and spin tensors for relativistic matter.	W1, U1, K1
3.	Relativistic thermodynamics.	W1, U1, K1
4.	Relativistic hydrodynamics of perfect fluids: Landau and Eckart formulations, simple analytic solutions.	W1, U1, K1
5.	Linear and nonlinear hydrodynamic waves.	W1, U1, K1
6.	Relativistic dissipative hydrodynamics: Israel-Stewart theory.	W1, U1, K1
7.	Relativistic magnetohydrodynamics.	W1, U1, K1
8.	Relativistic kinetic theory: (equilibrium) distribution functions, Boltzmann equation and its approximations.	W1, U1, K1
9.	Boltzmann H Theorem.	W1, U1, K1
10.	Microscopic foundations of hydrodynamics.	W1, U1, K1
11.	Quantum kinetic theory.	W1, U1, K1
12.	Numerical relativistic hydrodynamics.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	uzyskanie więcej niż 50% z egzaminu

Wymagania wstępne i dodatkowe

special theory of relativity, statistical physics

Eksperymentalne testy fundamentalnych symetrii przyrody

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.240.63c6a01233eb0.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</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 eksperymentalnymi testami dyskretnej symetrii, które doprowadziły m.in. do poznania podstawowych własności oddziaływania słabego, a obecnie wykorzystywane są w poszukiwaniach efektów wykraczających poza Model Standardowy.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	związek pomiędzy symetriami i prawami zachowania	FIZ_K2_W02	egzamin ustny

W2	rolę symetrii przy formułowaniu teoretycznego opisu fundamentalnych oddziaływań	FIZ_K2_W02	egzamin ustny
W3	efekty fizyczne i metody eksperymentalne stosowane w testach symetrii	FIZ_K2_W03	egzamin ustny
W4	wyniki najbardziej precyzyjnych testów zachowania/łamania fundamentalnych symetrii oraz kierunki wiodących badań symetrii	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W04, FIZ_K2_W05	egzamin ustny
W5	liczby kwantowe dopuszczalne dla mezonów w modelu kwarków; poszukiwania stanów z tzw. egzotycznymi liczbami kwantowymi	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	ustalić, czy dany proces rozpadu cząstki jest dozwolony z punktu widzenia praw zachowania implikowanych symetriami	FIZ_K2_U03	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	do pracy badawczej w zakresie fizyki jądrowej i fizyki cząstek	FIZ_K2_K01	egzamin ustny
K2	popularyzacji zagadnień objętych wykładem	FIZ_K2_K01	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	40	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Symetria względem odbicia współrzędnych przestrzennych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Symetrie ciągłe i dyskretne - Operator parzystości - Parzystość układu wielu cząstek - Wyznaczenie parzystości pionów naładowanych - Testy zachowania parzystości P w oddz. silnych i elektromagnetycznych 	W1, U1, K1, K2
2.	<p>Odkrycie łamania symetrii P w oddziaływaniach słabych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paradoks τ-θ - Eksperyment pani Wu i współpracowników z rozpadem 60Co - Eksperyment Ledermana i współpracowników z rozpadem mionów - Eksperyment Goldhabera - wyznaczenie skrętności neutrin 	W3, K1, K2
3.	<p>Opis teoretyczny łamania symetrii P:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Równanie Diraca - Parzystość fermionów i antyfermionów - Amplituda przejścia dla rozpadu mionu; oddziaływanie V-A 	W2, K1, K2
4.	<p>Niezmienniczość względem sprzężenia ładunkowego C:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cząstki całkowicie neutralne - Parzystość ładunkowa fotonu - Łamanie parzystości ładunkowej w oddz. słabych - Testy zachowania parzystości C: rozpady mezonów neutralnych - Parzystość ładunkowa układu cząstka-antycząstka; rozpady pozytonium 	W3, W4, U1, K1, K2
5.	<p>Parzystość G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definicja operatora G, parzystość G pionów - Rozpad mezonu η, łamanie parzystości G w rozpadzie mezonu η na trzy piony - Liczby kwantowe dopuszczalne dla układu kwark-antykwar, "egzotyczne" stany mezonowe 	W3, W5, U1, K1, K2
6.	<p>Zjawisko oscylacji neutralnych kaonów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stany własne CP - K1 i K2 - Prawdopodobieństwo obserwacji K0 w funkcji czasu - Zjawisko regeneracji kaonów 	W3, K1, K2
7.	<p>Łamanie CP:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eksperyment Christensona i współpracowników z wiązką neutralnych kaonów - Obserwowane typy łamania parzystości CP 	W2, W3, K1, K2

8.	<p>Symetria T względem odwrócenia czasu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Niezmienniczość praw fizyki wzgl. odwrócenia czasu, niezmienniczość r. Schroedingera - Ogólna postać operatora T - Testy symetrii T: reakcje odwrotne, dipolowy moment elektryczny neutronu, parametr R w rozpadzie mionów - Odkrycie łamania T w eksperymencie CP-LEAR 	W3, W4, K1, K2
9.	<p>Symetria CPT:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Twierdzenie CPT - Eksperymentalne testy symetrii CPT 	W2, W3, W4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na wykładach i zdanie egzaminu ustnego na ocenę co najmniej 3.0.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Licencjat z fizyki

Seminarium naukowe I
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.240.63c920803134b.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

Okres Semestr 3	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 15</p>	Liczba punktów ECTS 2.0
---------------------------	--	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs umożliwia studentom uczestnictwo w wybranym przez siebie seminarium naukowym (np. w seminariach naukowych organizowanych poprzez poszczególne zakłady i instytuty), innym niż seminaria wymienione explicite w programie studiów. Student uzgadnia warunki uczestnictwa z prowadzącym seminarium.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna teorie i metody powiązane z tematyką konkretnego seminarium.	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05	zaliczenie

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi przedstawiać wyniki badań naukowych.	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U08	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student rozumie konieczność stałego podnoszenia swoich kwalifikacji oraz poszerzania wiedzy o aktualnie odkrycia naukowe.	FIZ_K2_K02	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	15	
przygotowanie do zajęć	45	
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.	Treści programowe zależą od wybranego seminarium.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie	Warunkiem zaliczenia seminarium jest wygłoszenie referatu (jeśli prowadzący seminarium przewiduje taką możliwość) lub napisanie krótkiego eseju na temat jednego z referatów przedstawianych na seminarium.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

seminarium magisterskie (dośw)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.280.5cd2d103acefd.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
poznanie terminologii obcojęzycznej	10	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
przygotowanie do zajęć	10	
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.	Zagadnienia współczesnej fizyki atomowej: zaawansowane techniki spektroskopowe, chłodzenie i pułapkowanie atomów i molekuł przy pomocy technik laserowych, kondensat Bosego-Einsteina, generacja i zastosowanie ultrakrótkich impulsów laserowych, zegary atomowe.	W1, U1, U2, K1
2.	Zagadnienia współczesnej fizyki jądrowej.	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, dyskusja, seminarium

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



pracownia magisterska II (teor)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.280.5cd2d1062f1bd.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach

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



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

pracownia magisterska II (dośw)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Fizyka doświadczalna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizDoS.280.5cd2d103cadd1.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach

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



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

seminarium magisterskie (teor)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Fizyka teoretyczna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.280.5cd2d10563a33.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	30	
przygotowanie referatu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Student zna podstawy optymalnej prezentacji własnych wyników naukowych.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach, dyskusja, seminarium

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony IV rok, obecność na zajęciach

Oddziaływania elektroslabe i rozszerzenia Modelu Standardowego

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka Fizyka teoretyczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZFizTeoS.280.5cd2d1078823c.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 162	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teorie Yanga-Millsa. 2. Spontaniczne łamanie symetrii. 3. Mechanizm Brouta-Englerta-Higgsa. 4. Teoria Glashowa-Salama-Weinberga. 5. Sektor leptonów w teorii. 6. Sektor kwarków w teorii, mieszanie kwarków, macierz Cabbibo-Kobayashi-Masakawy. 7. Łamanie CP. 8. Oscylacje neutrin. 9. Podstawowe pojęcia suopersymetrii. 10. Superprzestrzeń i superpole. 11. Supermultiplet skalarny i wektorowy. 12. Symetria cechowania. 13. Supersymetryczny model standardowy. 	W1, U1, U2, K1
----	---	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

teoria pola

Zastosowanie nanotechnologii w przemyśle, biologii i medycynie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.280.5cb42aa95c9af.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z istniejącymi zależnościami pomiędzy strukturą materiałów w skali nanometrycznej a ich właściwościami fizyko-chemicznymi.
C2	Uświadomienie słuchaczom problemów pojawiających się przy projektowaniu materiałów z wykorzystaniem metod nanotechnologii.
C3	Przekazanie wiedzy z zakresu współczesnych i potencjalnych zastosowań produktów nanotechnologii w przemyśle, biologii i medycynie.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	klasyczne i kwantowe teorie wyjaśniające własności materiałów w skali nano	FIZ_K2_W02	egzamin ustny
W2	zależności pomiędzy strukturą, a właściwościami i funkcją zaawansowanych materiałów i nanostruktur w kontekście ich zastosowań w przemyśle, biologii i medycynie	FIZ_K2_W03	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	znaleźć i dobrać źródła informacji, dokonać oceny i syntezy informacji z zakresu nauki o materiałach w kontekście ich zastosowań	FIZ_K2_U07	egzamin ustny
U2	korzystać z literatury anglojęzycznej z zakresu nanotechnologii.	FIZ_K2_U07, FIZ_K2_U08	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i jej uzupełniania w związku z dynamicznym rozwojem nauki o materiałach i nanotechnologii w kontekście ich zastosowań	FIZ_K2_K02, FIZ_K2_K03	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
przygotowanie do egzaminu	14	
uczestnictwo w egzaminie	1	
konsultacje	15	
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, U2, K1
2.	Nanotechnologiczne materiały inżynierskie	W1, W2, U1, U2, K1
3.	Nanocząstki i ich zastosowania, w tym zjawiska SERS i TERS	W1, W2, U2

4.	Elektronika krzemowa CMOS, SOI i technologie hybrydowe, elektronika monomolekularna	W1, U1, U2, K1
----	---	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Warunki zaliczenia egzaminu: wiedza, umiejętności i kompetencje pozwalające na uzyskanie pozytywnego wyniku egzaminu ustnego - wypowiedź na temat trzech wskazanych zagadnień poruszanych na wykładzie. Skala ocen: na ocenę 2 - wiedza, umiejętności i kompetencje na poziomie poniżej 50%; na ocenę 3/4/5 - ma wiedzę, umiejętności i kompetencje na poziomie co najmniej 50%/70%/90%.

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

2D Ising model and quantum field theory

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.280.63c6a179f2efd.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Understand the scaling behavior of near critical 2D Ising model through exact solution method
C2	Understand the relation between near critical many body system and quantum field theory

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Phase structure and scaling behavior of 2D Ising model	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02	egzamin ustny

W2	Analytic solution methods such as transfer matrix diagonalization, form factor expansion, Wiener hopf equation based methods.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02	egzamin ustny
W3	Relation between scaling behavior and quantum field theory, in particular, short distance expansion in quantum field theory.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	derive and diagonalize the Schultz-Lieb-Martis transfer matrix using fermionization method, and derive the critical temperature	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	egzamin ustny
U2	derive the Toeplitz matrix representation of spin-spin correlation function	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	egzamin ustny
U3	derive the form factor expansion using Wiener hopf equation based methods	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
analiza problemu	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
testowanie	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	General introduction to 2D Ising model. High and low temperature expansions and duality.	W1
2.	Schultz-Lieb-Martis transfer matrix and its fermionization. Relation to the transverse field Ising chain.	W2, U1
3.	Introduction to the Combinatoric solution. Free energy and the critical temperature.	W1, W2, U1
4.	A closer look at the critical point: scale separation, scaling behavior, scaling limit and quantum field theory.	W1, W3
5.	Introduction to Wiener Hopf equation methods.	W2, U3

6.	Yang's solution to spontaneous magnetization. Recursive relations for the Ising form factors and the Pfaffian solution.	W2, U2, U3
7.	The form factor expansion of the spin-spin correlator and the scaling limit. Relation to Lorentz invariant local quantum field theory.	W1, W2, W3, U3
8.	Introduction to the Painleve representation and the short distance expansion of the two point function. Relation to high energy limit of quantum field theory.	W1, W3
9.	Summary and outlook: what we have learned from the 2D Ising model and how to generalize? Introduction to renormalization group, universality and 4D Ising triviality problem. Introduction to $O(2)$, $O(3)$ models....	W1, W3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	pass the oral exam

Wymagania wstępne i dodatkowe

Graduate level courses in Quantum Mechanics and Statistical Physics are required. Familiarity with basic notions of quantum field theory is not required but will be helpful. Familiarity with complex analytic methods will be very helpful.

Seminarium naukowe II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFIZS.280.63c9211ae55b6.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs umożliwia studentom uczestnictwo w wybranym przez siebie seminarium naukowym (np. w seminariach naukowych organizowanych poprzez poszczególne zakłady i instytuty), innym niż seminaria wymienione explicite w programie studiów. Student uzgadnia warunki uczestnictwa z prowadzącym seminarium.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna teorie i metody powiązane z tematyką konkretnego seminarium.	FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03, FIZ_K2_W05	zaliczenie

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi przedstawiać wyniki badań naukowych.	FIZ_K2_U05, FIZ_K2_U08	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student rozumie konieczność stałego podnoszenia swoich kwalifikacji oraz poszerzania wiedzy o aktualnie odkrycia naukowe.	FIZ_K2_K02	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	15	
przygotowanie do zajęć	45	
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.	Treści programowe zależą od wybranego seminarium.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie	Warunkiem zaliczenia seminarium jest wygłoszenie referatu (jeśli prowadzący seminarium przewiduje taką możliwość) lub napisanie krótkiego eseju na temat jednego z referatów przedstawianych na seminarium.



Program studiów

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

Spis treści

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

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

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

Kierownik kierunku

dr hab. Jakub Prauzner-Bechcicki;jakub.prauzner-behcicki@uj.edu.pl

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

Nauki fizyczne **51%**

Informatyka **35%**

Matematyka **14%**

Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

Charakterystyka kierunku

Studia na kierunku Fizyka dla Firm (FiFi) I stopnia realizują wybrane cele uczenia się z fizyki, matematyki, informatyki oraz elektroniki i automatyki sprofilowane tak by odpowiadały zapotrzebowaniom gospodarki opartej na wiedzy. Kierunek ten prowadzony jest przez Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, który posiada kategorię naukową A+. Na UJ nie istnieją inne podobnie zorientowane programy studiów.

Koncepcja kształcenia

Postulowany program studiów w znacznym stopniu oparty jest o kursy prowadzone w formie warsztatów, co daje większą, niż dotychczas, elastyczność w procesie przekazywania wiedzy oraz intensywniej stymuluje u studentów rozwój kreatywnego myślenia i umiejętności analitycznych. Kolejnym istotnym elementem programu są zajęcia współtworzone wraz z partnerami z różnych sektorów gospodarki (przemysł, finanse, IT). Współtworzenie dotyczyć będzie dwóch przedmiotów z zajęciami prowadzonymi przy użyciu metod problemowych, takich jak wykład problemowy, wykład konwersatoryjny, studium przypadku, metoda sytuacyjna czy seminaryjna. Zajęcia moderowane będą przez nauczycieli akademickich a przedstawiciele różnych sektorów gospodarki będą zapraszani jako zewnętrzni eksperci do uczestnictwa w zajęciach. Taka kombinacja pozwoli na zdobycie przez studentów elementarnego doświadczenia w zakresie realnych zagadnień przed jakimi stają potencjalni pracodawcy naszych absolwentów. Nadto w ramach programu studiów istnieje możliwość odbycia praktyki zawodowej u partnerów z różnych sektorów gospodarki. Chcąc odpowiedzieć na zapotrzebowania gospodarki opartej na

wiedzy, ramy tematyczne objęte wszystkimi oferowanymi kursami zostały zorientowane na praktyczne zagadnienia z zakresu fizyki, matematyki, informatyki oraz elektroniki i automatyki pozwalające na zdobycie umiejętności rozwiązywania rzeczywistych problemów. Tym samym kierunek FiFi realizuje cele strategiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego dotyczące najwyższej jakości nauczania oraz skutecznego wpływu na otoczenie społeczne, kulturowe i gospodarcze.

Cele kształcenia

Umiejętność rozumienia i analizy typowych i nietypowych problemów napotykanych w przemyśle, finansach i branży IT. Wiedza z zakresu fizyki klasycznej i współczesnej, matematyki wyższej, elektroniki i automatyki oraz nauki o danych. Biegłość w korzystaniu i obsłudze systemów informatycznych i specjalistycznych programów komputerowych. Samodzielna obsługa zaawansowanej aparatury badawczej i prowadzenie badań fizycznych przy użyciu tej aparatury. Nawyki autonomicznego działania, krytycznej ewaluacji wyników, odpowiedzialności za prowadzone prace oraz ustawicznego kształcenia i rozwoju zawodowego. Umiejętność współpracy z ludźmi i znajomość podstaw kierowania zespołami. Czynna znajomość języka angielskiego.

Potrzeby społeczno-gospodarcze

Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku

Proponowany kierunek studiów jest odpowiedzią środowiska Wydziału FAIS wychodzącą naprzeciw dynamicznym zmianom rynku pracy w Polsce, uwzględniając w tym tempo rozwoju gospodarki i rosnące oczekiwania biznesu. Równocześnie jest on odzwierciedleniem na palącą potrzebę zmiany charakteru kształcenia na uczelniach wyższych w świetle stale wzrastającego zasobu wiedzy i dostępnych informacji. W różnych sektorach gospodarki, coraz częściej poszukiwani są pracownicy posiadający elastyczność w reagowaniu na stawiane im zadania, sprawność w radzeniu sobie z dużymi ilościami danych oraz umiejętności analityczne pozwalające na rozwiązywanie nietypowych problemów. Dobór metod prowadzenia zajęć oraz tematów omawianych w toku kursów na kierunku FiFi stwarza korzystne środowisko do rozwoju wspomnianych cech u przyszłych absolwentów. W szczególności programy kursów fakultatywnych na 2. i 3. będą częściowo konsultowane z przedstawicielami potencjalnych pracodawców, jak również przewidziany jest bardziej bezpośredni ich udział w nauczaniu - praktyki, zajęcia typu studium przypadku.

Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi

Program studiów nastawiony jest na gruntowne przygotowanie absolwentów z podstaw fizyki, matematyki, programowania, elektroniki i automatyki oraz podstaw narzędzi stosowanych w analizowaniu dużych ilości danych. Taki zasób wiedzy zostanie skonfrontowany z zadaniami/problemami o charakterze praktycznym w ramach zajęć warsztatowych oraz na pracowniach. Możliwość odbycia praktyk oraz przygotowania pracy dyplomowej u partnerów przemysłowych pozwoli na jeszcze głębsze zakorzenienie zdobytej wiedzy w realiach problematyki napotykanych u potencjalnych pracodawców.

Nauka, badania, infrastruktura

Główne kierunki badań naukowych w jednostce

Na Wydziale FAIS prowadzone są eksperymentalne i teoretyczne badania dotyczące szerokiego spektrum zagadnień: od teorii pola i fizyki cząstek elementarnych, poprzez fizykę jądrową, atomową, molekularną, fazy skondensowanej, materiałową, do fizyki powierzchni, medycznej, biofizyki, a także w obszarze astronomii, astrofizyki i kosmologii. W wielu z wymienionych obszarów konieczne jest stosowanie/tworzenie zaawansowanych metod analizy danych oraz technik modelowania i projektowania wspomaganych komputerowo. Wydział FAIS posiada kategorię naukową A+.

Związek badań naukowych z dydaktyką

Zainteresowania badawcze pracowników Wydziału FAIS w dominujący sposób koncentrują się w dyscyplinie nauki fizyczne. Jakkolwiek niemały odsetek pracowników deklaruje działalność naukową w innych dyscyplinach: astronomii, informatyce technicznej i telekomunikacji, czy uzupełniająco w naukach medycznych, naukach biologicznych i pedagogice. W tak szerokim wachlarzu kierunków badawczych wspólnym mianownikiem jest ciągła konieczność rozwiązywania problemów technicznych/technologicznych w badaniach empirycznych czy problemów analitycznych i numerycznych w badaniach teoretycznych. Przy tym niezbędne jest w wielu przypadkach operowanie bardzo dużymi zasobami danych w celu uzyskania pożądaných informacji. Stwarza to sytuację, w której pracownicy Wydziału, posiadający wiedzę oraz szereg umiejętności o charakterze aplikacyjnym, w naturalny sposób są przygotowani do prowadzenia zajęć na kierunku FiFi. Narzędzia badawcze, którymi dysponują pracownicy Wydziału z powodzeniem są wykorzystywane w wielu dziedzinach przemysłu, a metody analityczne w obszarze finansów i zarządzania ryzykiem. Tym samym z łatwością mogą oni pełnić rolę promotorów prac licencjackich zarówno zakorzenionych w badaniach bezpośrednio prowadzonych na Wydziale, jak również wykonywanych u partnerów z różnych sektorów gospodarki.

Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Wydział FAIS dysponuje nowym budynkiem na III Kampusie UJ. Znajdują się w nim: sale wykładowe i ćwiczeniowe ze sprzętem audiowizualnym, zaplecze demonstracyjne z podstaw fizyki, uwzględniające zastosowania praktyczne, pracownie komputerowe z potrzebnym oprogramowaniem, pracownie fizyczne z propozycjami eksperymentów o różnym stopniu trudności, specjalistyczne laboratoria badawcze, gdzie realizowane są pracownie specjalistyczne oraz eksperymenty do prac dyplomowych. 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, oraz mobilnej – na terenie całego budynku 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:

Student realizuje przedmioty według planu studiów FiFi 1 stopnia, zgodnie z ogólnym regulaminem studiów UJ. Kursy są podzielone na obowiązkowe i fakultatywne do wyboru, tak aby co najmniej 30% uzyskanych przez studenta punktów ECTS mogła być uzyskana z zaliczania kursów do wyboru. Program semestralny jest tak skonstruowany aby ostatni, szósty semestr był poświęcony na przygotowanie pracy licencjackiej.

Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	180
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	150
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	5
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	54
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	6
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5

Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 1920

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Praktyki zawodowe studenci zobowiązani są odbyć przed rozpoczęciem 5 semestru studiów. Czas trwania praktyk wyniesie 160 godzin, co odpowiada 4 tygodniom roboczym. Na tym etapie studiów, student ma za sobą podstawowe bloki kursów z matematyki, fizyki i pracowni, szereg kursów informatycznych oraz część specjalistycznych. Nadto zajęcia na których mógł zaznajomić się z zagadnieniami, które stanowią element działalności partnerów z przemysłu czy biznesu. Praktyka ma na celu skonfrontowanie zdobytej wiedzy i umiejętności z rzeczywistymi problemami w warunkach zbliżonych do tych jakie absolwent napotka u przyszłego pracodawcy. Będzie ona polegać na realizacji projektu zaproponowanego przez opiekuna praktyki. Na koniec student przygotowuje raport z praktyki. Praktyka może odbywać się w laboratoriach badawczych lub u kogoś z partnerów z przemysłu czy biznesu.

Ukończenie studiów

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

pozytywna ocena z pracy dyplomowej i złożenie egzaminu dyplomowego

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść	PRK
FDF_K1_W01	Absolwent zna i rozumie aparat matematyki wyższej w zakresie algebry i analizy	P6S_WG, P6U_W
FDF_K1_W02	Absolwent zna i rozumie zaawansowane klasyczne i kwantowe teorie fizyczne	P6S_WG, P6U_W
FDF_K1_W03	Absolwent zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju i najnowsze odkrycia w zakresie nauk fizycznych i nauki o danych	P6S_WG, P6U_W
FDF_K1_W04	Absolwent zna i rozumie matematykę i fizykę w zakresie potrzebnym do modelowania problemów fizycznych i analizy dużych ilości danych	P6S_WG, P6U_W
FDF_K1_W05	Absolwent zna i rozumie teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do rozwiązywania problemów z zakresu fizyki i nauki o danych	P6S_WG, P6U_W
FDF_K1_W06	Absolwent zna i rozumie techniki doświadczalne i podstawy funkcjonowania aparatury naukowej stosowanej do badań fizycznych	P6S_WG, P6U_W
FDF_K1_W07	Absolwent zna i rozumie ekonomiczne i etyczne uwarunkowania związane z działalnością naukową i dydaktyczną	P6S_WK, P6U_W
FDF_K1_W08	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej	P6S_WK, P6U_W
FDF_K1_W09	Absolwent zna i rozumie zasady gospodarki rynkowej i organizacji	P6S_WK, P6U_W

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
FDF_K1_U01	Absolwent potrafi zastosować zdobytą wiedzę w zakresie fizyki i nauki o danych do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów	P6S_UW, P6U_U
FDF_K1_U02	Absolwent potrafi testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi poprzez planowanie i wykonywanie badań eksperymentalnych, konstruowanie modeli teoretycznych i wykonywanie obliczeń komputerowych	P6S_UW, P6U_U
FDF_K1_U03	Absolwent potrafi ocenić w sposób krytyczny wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować ich wiarygodność	P6S_UW, P6U_U
FDF_K1_U04	Absolwent potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, czasopiśmie naukowych, bazach danych i innych źródłach	P6S_UW, P6U_U
FDF_K1_U05	Absolwent potrafi komunikować się z różnymi odbiorcami, na tematy związane z ukończonym kierunkiem, w formie pisemnej, jak i w formie prezentacji ustnej lub dyskusji w języku angielskim	P6S_UO, P6S_UK, P6U_U
FDF_K1_U06	Absolwent potrafi przygotować pisemne raporty wyników zaawansowanych badań dotyczących zagadnień z zakresu nauk fizycznych i nauki o danych	P6S_UO, P6S_UK, P6U_U
FDF_K1_U07	Absolwent potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2	P6S_UK, P6U_U
FDF_K1_U08	Absolwent potrafi planować i realizować własne uczenie się, pracować w zespole i pełnić w nim wiodącą rolę	P6S_UU, P6S_UO, P6U_U

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
FDF_K1_K01	Absolwent jest gotów do uznania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych	P6S_KK, P6U_K
FDF_K1_K02	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i jej uzupełniania w związku z dynamicznym rozwojem nauki	P6S_KK, P6U_K
FDF_K1_K03	Absolwent jest gotów do współpracy w grupie i przyjmowania w niej różnych ról, rozumie konieczność rzetelnego i terminowego wykonywania swojego zadania	P6S_KO, P6U_K
FDF_K1_K04	Absolwent jest gotów do tworzenia i przestrzegania zasad pracy w laboratorium	P6S_KR, P6U_K
FDF_K1_K05	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, rozstrzygania dylematów związanych z zawodem	P6S_KO, P6U_K
FDF_K1_K06	Absolwent jest gotów do przyjęcia odpowiedzialności wynikającej z etyki pracy dydaktycznej, naukowej i eksperckiej oraz odpowiedzialności etycznej w komunikowaniu wyników badań naukowych	P6S_KR, P6U_K

Plany studiów

Student realizuje przedmioty z listy obowiązkowej dla semestru 1. Student może dobrać przedmiot fakultatywny o charakterze ogólnym z dostępnych w ofercie dla 1. semestru.

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
BHK	4	-	zaliczenie	O
Matematyka I	150	10	egzamin	O
Fizyka 0	90	4	zaliczenie na ocenę	O
Wstęp do pracowni fizycznej	45	5	zaliczenie	O
Techniki uczenia się	30	2	zaliczenie na ocenę	O
Wstęp do programowania	90	8	egzamin	O
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie	O
Podstawy pracy w systemie Linux	45	4	zaliczenie	F
Oprogramowanie użytkowe nauk ścisłych i przyrodniczych	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Między fizyką a medycyną	15	2	egzamin	F
Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności	30	3	zaliczenie	F

Student realizuje przedmioty z listy obowiązkowej dla semestru 2., obowiązkowo wybiera przedmiot z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych z dostępnych w ofercie Uniwersytetu za min. 3 ECTS oraz dobiera jeden z proponowanych kursów programowania (Python lub C++). Student ma możliwość doboru dodatkowego przedmiotu fakultatywnego o charakterze ogólnym z dostępnych w ofercie dla 2. semestru. Student jest zobowiązany do skompletowania min. 60 punktów ECTS w sumie za 1 i 2 semestr.

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Matematyka II	90	6	egzamin	O
Fizyka I	120	7	egzamin	O
I Pracownia Fizyczna cz. 1	60	6	zaliczenie	O
przedmiot z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych	30	3	zaliczenie	F
Architektura komputerów	30	2	egzamin	O
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie	O
Python	45	5	zaliczenie	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
C++	45	5	zaliczenie na ocenę F
Język obliczeń symbolicznych	60	5	zaliczenie na ocenę F
Garaż złożoności - Laboratorium Kreatywności II	30	3	zaliczenie F

Student realizuje przedmioty z listy obowiązkowej dla semestru 3., dobierając przedmiot fakultatywny o charakterze ogólnym z dostępnych w ofercie dla 1. i 3. semestru oraz wybierając zestaw przedmiotów fakultatywnych o charakterze specjalistycznym łącznie za 14 ECTS (możliwe jest wybranie zestawów przedmiotów układających się w ścieżki: laboratoryjną lub nauki o danych)

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Fizyka II	120	7	egzamin O
I Pracownia Fizyczna cz. 2	60	6	zaliczenie O
Język angielski	30	1	zaliczenie O
Podstawy pracy w systemie Linux	45	4	zaliczenie F
Oprogramowanie użytkowe nauk ścisłych i przyrodniczych	30	3	zaliczenie na ocenę F
Między fizyką a medycyną	15	2	egzamin F
Elektronika I	45	4	egzamin F
LabView I	30	3	zaliczenie na ocenę F
Projektowanie wspomagane komputerowo	60	4	zaliczenie na ocenę F
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	60	5	zaliczenie na ocenę F
Metody numeryczne	60	5	egzamin F
Matematyczne metody fizyki MS	60	5	egzamin F
Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności	30	3	zaliczenie F
Wprowadzenie do analityki danych	60	6	egzamin F

Ścieżka laboratoryjna

Student realizuje przedmioty z listy obowiązkowej dla semestru 3., dobierając przedmiot fakultatywny o charakterze ogólnym z dostępnych w ofercie dla 1. i 3. semestru oraz wybierając zestaw przedmiotów o charakterze specjalistycznym dla ścieżki laboratoryjnej (łącznie za 14 ECTS).

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Elektronika I	45	4	egzamin O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
LabView I	30	3	zaliczenie na ocenę	O
Projektowanie wspomagane komputerowo	60	4	zaliczenie na ocenę	O

Ścieżka nauki o danych

Student realizuje przedmioty z listy obowiązkowej dla semestru 3., dobierając przedmiot fakultatywny o charakterze ogólnym z dostępnych w ofercie dla 1. i 3. semestru oraz wybierając zestaw przedmiotów fakultatywnych o charakterze specjalistycznym dla ścieżki nauki o danych (łącznie za 14 ECTS).

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	60	5	zaliczenie na ocenę	O
Metody numeryczne	60	5	egzamin	O
Wprowadzenie do analityki danych	60	6	egzamin	O

Student realizuje przedmioty z listy obowiązkowej dla semestru 4., dobierając przedmiot fakultatywny o charakterze ogólnym z dostępnych w ofercie dla 2. i 4. semestru oraz wybierając zestaw przedmiotów fakultatywnych o charakterze specjalistycznym za min. 10 ECTS (możliwe jest kontynuowanie wybierania zestawów przedmiotów układających się w ścieżki: laboratoryjną lub nauki o danych). W okresie wakacyjnym student odbywa obowiązkową czterotygodniową praktykę w laboratorium naukowym lub u któregośkolwiek z partnerów przemysłowo-biznesowych.

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Prawo internetu	30	2	zaliczenie na ocenę	O
Fizyka III	120	7	egzamin	O
Mechanika kwantowa	75	6	egzamin	O
Wyzwania technologiczne firm	30	2	zaliczenie	O
Język angielski	30	1	zaliczenie	O
Praktyka	160	6	zaliczenie	O
Elektronika II	90	6	zaliczenie na ocenę	F
LabView II	30	4	zaliczenie na ocenę	F
Bayesowska analiza danych	30	3	egzamin	F
Analiza obrazu	45	3	zaliczenie	F
Wstęp do nauki o materiałach i nanotechnologii	30	3	egzamin	F
Materia i promieniowanie	60	4	egzamin	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Grafika komputerowa	60	6	egzamin	F
Systemy czasu rzeczywistego	30	3	egzamin	F
Matlab	45	4	zaliczenie	F
Garaż złożoności - Laboratorium Kreatywności II	30	3	zaliczenie	F

Ścieżka laboratoryjna

Student realizuje przedmioty z listy obowiązkowej dla semestru 4., dobierając przedmiot fakultatywny o charakterze ogólnym z dostępnych w ofercie dla 2. i 4. semestru oraz wybierając zestaw przedmiotów o charakterze specjalistycznym dla ścieżki laboratoryjnej (łącznie za 10 ECTS). W okresie wakacyjnym student odbywa obowiązkową czterotygodniową praktykę w laboratorium naukowym lub u któregośkolwiek z partnerów przemysłowo-biznesowych.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Elektronika II	90	6	zaliczenie na ocenę	O
LabView II	30	4	zaliczenie na ocenę	O

Ścieżka nauki o danych

Student realizuje przedmioty z listy obowiązkowej dla semestru 4., dobierając przedmiot fakultatywny o charakterze ogólnym z dostępnych w ofercie dla 2. i 4. semestru oraz wybierając zestaw przedmiotów fakultatywnych o charakterze specjalistycznym dla ścieżki nauki o danych (łącznie za 11 ECTS). W okresie wakacyjnym student odbywa obowiązkową czterotygodniową praktykę w laboratorium naukowym lub u któregośkolwiek z partnerów przemysłowo-biznesowych.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Bayesowska analiza danych	30	3	egzamin	O
Analiza obrazu	45	3	zaliczenie	O
Matlab	45	4	zaliczenie	O

Student realizuje przedmioty z listy obowiązkowej dla semestru 5., dobierając przedmiot fakultatywny o charakterze ogólnym z dostępnych w ofercie dla 1., 3. i 5. semestru oraz wybierając zestaw przedmiotów fakultatywnych o charakterze specjalistycznym za min. 5 ECTS (możliwe jest kontynuowanie wybierania zestawów przedmiotów układających się w ścieżki: laboratoryjną lub nauki o danych). Wskazane jest nawiązanie kontaktu z pracownikami laboratorium naukowego lub z którymkolwiek z partnerów przemysłowo-biznesowych w sprawie możliwości przygotowania pracy licencjackiej.

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
II Pracownia Fizyczna cz. 1	60	4	zaliczenie	O
Podstawy fizyki atomowej i materii skondensowanej	75	6	egzamin	O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Podstawy fizyki subatomowej	60	6	egzamin	O
Seminarium	30	4	zaliczenie na ocenę	O
Studium przypadku	30	2	zaliczenie	O
Techniki prezentacji	45	3	zaliczenie na ocenę	O
Język angielski	30	1	zaliczenie	O
Podstawy pracy w systemie Linux	45	4	zaliczenie	F
Oprogramowanie użytkowe nauk ścisłych i przyrodniczych	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Między fizyką a medycyną	15	2	egzamin	F
Matematyczne metody fizyki MS	60	5	egzamin	F
Rekonfigurowalne układy FPGA	45	4	zaliczenie	F
Współczesne techniki pomiarowe	30	2	egzamin	F
Uczenie maszynowe i głębokie uczenie	60	5	egzamin	F
Fizyka i chemia powierzchni	30	3	egzamin	F
Modelowanie układów biologicznych	60	5	egzamin	F
Kryształy, ciecze, ciekłe kryształy	45	4	egzamin	F
Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności	30	3	zaliczenie	F

Ścieżka laboratoryjna

Student realizuje przedmioty z listy obowiązkowej dla semestru 5., dobierając przedmiot fakultatywny o charakterze ogólnym z dostępnych w ofercie dla 1., 3. i 5. semestru oraz wybierając zestaw przedmiotów fakultatywnych o charakterze specjalistycznym dla ścieżki laboratoryjnej (łącznie za 6 ECTS). Wskazane jest nawiązanie kontaktu z pracownikami laboratorium naukowego lub z którymkolwiek z partnerów przemysłowo-biznesowych w sprawie możliwości przygotowania pracy licencjackiej.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Rekonfigurowalne układy FPGA	45	4	zaliczenie	O
Współczesne techniki pomiarowe	30	2	egzamin	O

Ścieżka nauki o danych

Student realizuje przedmioty z listy obowiązkowej dla semestru 5., dobierając przedmiot fakultatywny o charakterze ogólnym z dostępnych w ofercie dla 1., 3. i 5. semestru oraz wybierając zestaw przedmiotów fakultatywnych o charakterze specjalistycznym dla ścieżki nauki o danych (łącznie za 5 ECTS). Wskazane jest nawiązanie kontaktu z pracownikami laboratorium naukowego lub z którymkolwiek z partnerów przemysłowo-biznesowych w sprawie możliwości przygotowania pracy licencjackiej.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Uczenie maszynowe i głębokie uczenie	60	5	egzamin	O

Student realizuje przedmioty z listy obowiązkowej dla semestru 6., dobierając przedmiot fakultatywny o charakterze ogólnym z dostępnych w ofercie dla 2., 4. i 6. semestru. Student zobowiązany jest do wyboru tematu badań stanowiących podstawę pracy licencjackiej, którą przygotowuje pod kierunkiem nauczyciela akademickiego z Wydziału FAIS. Niezbędne badania przeprowadzane są w laboratorium naukowym lub u któregośkolwiek z partnerów przemysłowo-biznesowych w ramach kursu Pracownia licencjacka.

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
II Pracownia Fizyczna cz. 2	60	4	zaliczenie	O
Pracownia licencjacka	180	12	zaliczenie	F
Seminarium licencjackie	30	6	zaliczenie na ocenę	O
Język angielski	30	2	egzamin	O
Wstęp do nauki o materiałach i nanotechnologii	30	3	egzamin	F
Materia i promieniowanie	60	4	egzamin	F
Grafika komputerowa	60	6	egzamin	F
Garaż złożoności - Laboratorium Kreatywności II	30	3	zaliczenie	F

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy

Matematyka I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.110.5ca7569841115.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60 ćwiczenia: 90</p>	<p>Liczba punktów ECTS 10.0</p>
-----------------------------------	---	--

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z elementami matematyki wyższej stosowanej w różnych działach fizyki i nauki o danych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Pojęcie odwzorowania i funkcji, podstawowe typy funkcji spotykanych w różnych działach fizyki	DFD_K1_W01	egzamin pisemny

W2	Podstawy algebry liniowej i rachunku wektorowego	FDF_K1_W01, FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	egzamin pisemny
W3	Pojęcie granicy, ciągłości, pochodnej i minimum/maksimum funkcji jednej zmiennej	FDF_K1_W01, FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Przekształcać wyrażenia algebraiczne, rozwiązywać podstawowe typy równań algebraicznych	FDF_K1_U01	egzamin pisemny
U2	Przeprowadzać obliczenia typowe dla algebry liniowej, znajdować wartości wektory własne macierzy, rozwiązywać układy równań liniowych	FDF_K1_U01, FDF_K1_U04	egzamin pisemny
U3	Zbadać przebieg zmienności funkcji jednej zmiennej	FDF_K1_U01, FDF_K1_U04	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Samodzielnego poszerzania i uzupełniania swojej wiedzy	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02	zaliczenie
K2	Krytycznego spojrzenia na uzyskane wyniki obliczeń i ich interpretacji	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	60	
ćwiczenia	90	
rozwiązywanie zadań	90	
przygotowanie do egzaminu	30	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 280	ECTS 10.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 150	ECTS 6.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Elementy logiki matematycznej, pojęcia relacji, odwzorowania i funkcji, indukcja matematyczna	W1, U1, K1

2.	Podstawowe typy funkcji: wielomiany, funkcje trygonometryczne, wykładnicze, potęgowe i logarytmiczne	W1, U1, K1
3.	Liczby zespolone	W1, U1, K1
4.	Wektory, układy współrzędnych, iloczyn skalarny, norma, metryka, przestrzenie liniowe, przestrzenie metryczne; własności macierzy, teoria wyznaczników, wartości i wektory własne; układy równań liniowych	W1, W2, U2, K1
5.	Pojęcie granicy, ciągłości, pochodnej, ekstremów funkcji jednej zmiennej; badanie przebiegu zmienności funkcji	W1, W3, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie ponad połowy punktów z zadań egzaminacyjnych
ćwiczenia	zaliczenie	Zaliczenie kolokwium częściowych Szczegóły zaliczenia kolokwium zostaną ustalone na pierwszych zajęciach



Fizyka 0
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.110.5e4be439cd1a8.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć warsztaty: 90	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest powtórzenie, systematyzacja i uzupełnienie materiału z fizyki w zakresie podstawy programowej dla poziomu rozszerzonego szkoły ponadpodstawowej oraz wyrobienie umiejętności rozwiązywania prostych zadań z fizyki.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe zjawiska fizyczne oraz prawa i zasady rządzące tymi zjawiskami oraz budowę materii	DFD_K1_W02	zaliczenie na ocenę

W2	różne reprezentacje (np. w postaci wzorów, wykresów, rysunków, tekstu) zależności pomiędzy wielkościami fizycznymi charakteryzującymi dane zjawiska	FDF_K1_W01, FDF_K1_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązywać proste zadania rachunkowe z fizyki	FDF_K1_U01, FDF_K1_U08	zaliczenie na ocenę
U2	dobierać odpowiednie modele matematyczne do rozwiązywania i analizowania zagadnień fizycznych	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U3	przedstawiać w postaci wzorów, wykresów, rysunków, tekstu zależności pomiędzy wielkościami fizycznymi charakteryzującymi dane zjawiska, a także analizować te zależności	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U4	ilościowo i jakościowo wyjaśnić przebieg zjawisk w oparciu o prawa fizyki	FDF_K1_U01	zaliczenie na ocenę
U5	szacować wartości wielkości fizycznych charakteryzujących rozważane zjawiska	FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego dokształcania się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K2	uczyć się zarówno samodzielnie, jak i współpracować z innymi studentami przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych metodą pracy w grupie i instrukcji rówieśniczej (Peer Instruction).	FDF_K1_K02, FDF_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztaty	90	
rozwiązywanie zadań	25	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	WSTĘP MATEMATYCZNY 1. Przekształcanie wzorów, analiza wymiarowa. 2. Potęgi, zapis liczb w postaci wykładniczej, obliczenia. 3. Funkcje trygonometryczne.	W2, U1, K1, K2
2.	MECHANIKA 1. Rachunek na jednostkach. Rachunek wektorowy i jego zastosowanie w fizyce. Przykłady sumy wektorów, różnicy wektorów, iloczynu skalarnego i iloczynu wektorowego jako wielkości fizycznych. Podstawowe wielkości fizyczne w kinematyce. Ruch względny. 2. Zależność funkcyjna wielkości fizycznych. 3. Kinematyka ruchu postępowego. Rzuty. Ruch po okręgu 4. Siły. Zasady dynamiki Newtona. 5. Dynamika ruchu postępowego. 6. Układy inercjalne i nieinercjalne. Siły bezwładności 7. Pęd. Zasada zachowania pędu. Praca, moc, energia. 8. Zasada zachowania energii mechanicznej. Zderzenia. 9. Moment bezwładności, moment siły, moment pędu. Zasada zachowania momentu pędu 10. Dynamika ruchu obrotowego. Toczenie ciał. 11. Siła sprężystości. Ruch harmoniczny. Wahadło matematyczne 12. Fale mechaniczne. Interferencja. Fala akustyczna. Zjawisko Dopplera. 13. Grawitacja. Pole grawitacyjne. Prawa Keplera.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2
3.	ELEKTROMAGNETYZM 1. Pole elektrostatyczne. Pojęcie strumienia. 2. Pojemność elektryczna. Kondensatory i ich połączenia. 3. Prąd stały. Prawo Ohma. Opór elektryczny. Oporniki i ich połączenia 4. Obwody elektryczne prądu stałego. 5. Pole magnetyczne. Siła Lorentz. Siła elektrodynamiczna. Cyklotron. 6. Prawo Ampere'a. Prawo indukcji Faradaya. Reguła Lenza. 7. Prąd zmienny. Obwody LC.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2
4.	OPTYKA 1. Fale elektromagnetyczne – przegląd. Prawo Snella. 2. Optyka geometryczna. 3. Dyfrakcja i interferencja.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2
5.	HYDROSTATYKA I TERMODYNAMIKA 1. Prawo Archimedesesa, prawo Pascala. Ciśnienie hydrostatyczne, paradoks hydrostatyczny. 2. Bilans cieplny. 3. Kinetyczna teoria gazów. Gaz doskonały i równanie gazu doskonałego. 4. Przemiany gazowe. 5. Zerowa, I i II zasada termodynamiki. Entropia. Cykl Carnot.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2
6.	FIZYKA XX WIEKU 1. Świat cząstek elementarnych. 2. Wszystko o atomach. Model Bohra. 3. Energia fotonu. Efekt fotoelektryczny. 4. Fizyka jądrowa. Rozpad promieniotwórczy. 5. Elementy kosmologii. Wielki Wybuch. Ewolucja gwiazd. Fazy Księżyca.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

instrukcja rówieśnicza, praca w grupie, rozwiązywanie zadań, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztaty	zaliczenie na ocenę	Obecność na zajęciach, branie aktywnego udziału w rozwiązywaniu zadań, kolokwium zaliczeniowe. Szczegóły zostaną ustalone na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki i fizyki klasycznej niezbędną do opisu podstawowych zjawisk fizycznych



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wstęp do pracowni fizycznej Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.110.5e4be439ec52c.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wprowadzenie do poprawnych metod pomiarów i zapoznanie studentów z pojęciem niepewności pomiarowej, z rodzajami i źródłami niepewności pomiarowych i z pojęciem rozkładu normalnego
C2	Wykształcenie u studentów umiejętności poprawnego posługiwania się podstawowymi przyrządami pomiarowymi wielkości fizycznych
C3	Zapoznanie studentów z pojęciami propagacji niepewności, metodą różniczki zupełnej, dodawaniem niepewności systematycznych i pomiarem pośrednim
C4	Przygotowanie studentów do poprawnego przedstawiania danych pomiarowych na wykresach i sztuką prezentacji wyników
C5	Zapoznanie studentów z metodą regresji liniowej i wyrobienie u studentów umiejętności dopasowywania tej i innych zależności do danych pomiarowych
C6	Wykształcenie u studentów umiejętności poprawnej interpretacji wyników i ich prezentacji
C7	Wyrobienie umiejętności przeprowadzania przez studentów pomiarów i notowania ich wyników w sposób poprawny i efektywny

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	pojęcia pomiaru wielkości fizycznej, niepewności pomiarowej, rodzaje niepewności.	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	raport, prezentacja
W2	pojęcie propagacji niepewności pomiarowej, pomiaru pośredniego.	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	raport, prezentacja
W3	metodę regresji liniowej i inne metody dopasowywania zależności do punktów pomiarowych.	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	raport, prezentacja
W4	podstawowe wielkości fizyczne będące przedmiotem pomiarów.	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	raport, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaplanować i przeprowadzić pomiar wybranych wielkości fizycznych, mając do dyspozycji odpowiednią aparaturę.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	raport, prezentacja
U2	oszacować niepewność pomiarową pojedynczego pomiaru wynikającą z różnych czynników.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U04	raport, prezentacja
U3	wyznaczyć całkowitą niepewność wielkości wyznaczonej metodą pomiaru pośredniego.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	raport, prezentacja
U4	przedstawić w sposób poprawny i czytelny zależności na wykresach.	FDF_K1_U03, FDF_K1_U05, FDF_K1_U06	raport, prezentacja
U5	przedstawić wyniki swoich pomiarów i ich interpretację w formie sprawozdania, raportu, prezentacji.	FDF_K1_U04, FDF_K1_U05, FDF_K1_U06	raport, prezentacja

U6	opracowywać dane pomiarowe za pomocą odpowiedniego oprogramowania.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U06	raport, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykazywania dbałości o wysoką jakość wykonywanych pomiarów i ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność ich wykonywania.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K03, FDF_K1_K04, FDF_K1_K05, FDF_K1_K06	raport, prezentacja, obserwacja
K2	przedstawiania wyników swoich pomiarów innym i dyskusji o nich.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K03, FDF_K1_K06	raport, prezentacja, obserwacja
K3	podejmowania różnych ról i angażowania się w pracy w grupie.	FDF_K1_K03	obserwacja
K4	przestrzegania zasad pracy w laboratorium.	FDF_K1_K04	obserwacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	45	
przygotowanie raportu	35	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
konsultacje	20	
analiza i przygotowanie danych	10	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do poprawnych metod pomiarów i omówienie pojęcia niepewności pomiarowej, źródła niepewności i błędów, rodzaje, rozkład normalny	W1, U1, U2, K1

2.	Wprowadzenie do używania podstawowych przyrządów pomiarowych	W1, W4, U1, U2, K1, K4
3.	Propagacja niepewności, metoda różniczki zupełnej, dodawanie niepewności systematycznych, pomiar pośredni	W1, W2, U1, U2, U3, K1
4.	Przedstawianie zależności na wykresach, regresja liniowa, sztuka prezentacji wyników.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1
5.	Nauka tworzenia sprawozdania, pracy, raportu. Zarys tworzenia artykułu, plakatu konferencyjnego, prezentacji	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
6.	Dopasowywanie funkcji liniowych i innych przy użyciu odpowiedniego oprogramowania	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
7.	Wykonanie prostych eksperymentów, przeprowadzenie pomiarów, zapisanie ich wyników, oraz opracowanie danych w formie warsztatowej	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

warsztaty, konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	raport, prezentacja, obserwacja	Ocena końcowa wystawiana jest na podstawie raportu lub prezentacji wyników jednego, wybranego przez studenta eksperymentu z przeprowadzonych w części eksperymentalnej zajęć w formie warsztatowej. Raport/prezentacja oceniona jest pozytywnie po uzyskaniu przynajmniej 50% punktów. W części eksperymentalnej dopuszczalna jest jedna nieobecność na zajęciach, w ogólności dopuszczalne są dwie nieobecności. Każda nadprogramowa nieobecność skutkuje obniżeniem oceny o 0.5. Szczegółowe warunki zaliczenia omówione zostaną na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych.

Techniki uczenia się
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.110.5e4be43a15c90.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0031 Umiejętności osobowościowe</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Celem kursu jest przekazanie wiedzy na temat procesu uczenia się osób dorosłych, zapoznanie studentów z technikami uczenia się i przetestowanie tych technik w praktyce w celu zdobycia przez studentów umiejętności w zakresie samokształcenia, a także wyrobienie u studentów postawy gotowości do kształcenia przez całe życie. Celem dodatkowym jest nabycie umiejętności współpracy w grupie, krytycznej analizy materiałów przygotowanych przez innych oraz zrozumienia terminowego wykonywania zadań.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawy procesu uczenia się osób dorosłych	FDF_K1_W03	obserwacja pracy/dyskusji w grupie
W2	zróżnicowane techniki samokształcenia	FDF_K1_W03	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	planować swój proces uczenia się i zastosować adekwatne techniki samokształcenia do swoich konkretnych potrzeb	FDF_K1_U08	zaliczenie na ocenę
U2	współpracować w grupie w celu terminowego ukończenia zadania	FDF_K1_U08	obserwacja pracy/dyskusji w grupie
U3	poszukiwać w zróżnicowanych źródłach informacji dotyczącej procesu samokształcenia i uczenia się	FDF_K1_U04	prezentacja, obserwacja pracy/dyskusji w grupie
U4	wykorzystywać proste narzędzia multimedialne do przygotowania zadań, komunikacji i ewaluacji	FDF_K1_U05	prezentacja
U5	krytycznie analizować materiały przygotowane przez innych studentów w oparciu o swoją wiedzę i doświadczenie nabyte w przygotowaniu podobnych materiałów	FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę, obserwacja pracy/dyskusji w grupie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy w grupie w związku z realizacją wspólnego zadania	FDF_K1_K03	zaliczenie na ocenę, obserwacja pracy/dyskusji w grupie
K2	planowania uczenia się przez całe życie	FDF_K1_K05	zaliczenie na ocenę, obserwacja pracy/dyskusji w grupie
K3	terminowego i rzetelnego wykonywania swoich zadań	FDF_K1_K03	zaliczenie na ocenę, prezentacja, obserwacja pracy/dyskusji w grupie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztaty	30	
wykonanie ćwiczeń	18	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	7	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	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.	Kształcenie dorosłych. Cykl Kolba.	W1
2.	Kształcenie jako proces osiągania celów i budowania kompetencji - wiedza, umiejętności, postawy.	W1
3.	Techniki samokształcenia (m.in. techniki zapamiętywania, prowadzenia notatek; uczenie wizualne).	W2, U1, U2, U4
4.	Przygotowanie prezentacji.	W2, U1, U4, K3
5.	Planowanie procesu uczenia się. Strategia K-R-E-A-M.	U1, U2, U4, U5, K1, K3
6.	Kształcenie w procesie współpracy.	W2, U2, K1, K3
7.	Proste narzędzia ewaluacyjne związane z procesem uczenia się i współpracą w grupie.	U2, U4, U5, K1, K3
8.	Kształcenie jako proces ciągły realizowany przez całe życie.	W1, U2, U3, U4, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

warsztaty, dyskusja, wykład konwersatoryjny, burza mózgów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztaty	zaliczenie na ocenę, prezentacja, obserwacja pracy/diskusji w grupie	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uczestnictwo w przynajmniej 13 z 15 spotkań oraz poprawne i terminowe wykonanie zadań z zakresu zastosowania technik uczenia się, zastosowania narzędzi wspomagających efektywność uczenia się, zaplanowania procesu uczenia się, krytycznej analizy zadań przygotowanych przez innych uczestników kursu (przygotowanie i zastosowanie narzędzia ewaluacyjnego) oraz przygotowania prezentacji multimedialnej. W całym kursie obowiązuje ocenianie punktowe. Aby zaliczyć kurs trzeba zdobyć przynajmniej 50% punktów. Szczegóły zostaną podane na pierwszych zajęciach ze studentami.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych.

Wstęp do programowania

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.110.5e4be43a31f35.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 pracownia komputerowa: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 8.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	wykształcenie umiejętności programowania
C2	wykształcenie umiejętności algorytmicznego podejścia do rozwiązywania problemów

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe paradygmaty programowania	DFD_K1_W05	egzamin ustny

W2	podstawy wybranych języków programowania	FDF_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W3	podstawowe struktury danych i algorytmy	FDF_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaimplementować proste algorytmy w wybranym języku programowania	FDF_K1_U01	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	terminowego i rzetelnego wykonywania swoich zadań	FDF_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
pracownia komputerowa	60	
programowanie	100	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 200	ECTS 8.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe konstrukcje programistyczne (instrukcje warunkowe, pętle, itp.)	W2, K1
2.	Programowanie proceduralne, obiektowe i funkcyjne na przykładzie wybranych języków programowania	W1, W2, K1
3.	Kompilatory i interpretery	W1
4.	Wprowadzenie do algorytmów i struktur danych	W2, W3, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, grywalizacja, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład z

prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, burza mózgów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	uzyskanie 50% punktów z zadanych pytań - szczegóły zostaną podane na pierwszych zajęciach
pracownia komputerowa	zaliczenie na ocenę	przygotowanie wymaganych programów, aktywne uczestnictwo w ćwiczeniach - szczegóły zostaną podane na pierwszych zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Podstawy pracy w systemie Linux

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1150.5cb87a0e14853.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3, Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
--	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wykształcenie umiejętności samodzielnej pracy pod systemem LINUX, z uwzględnieniem oprogramowania oraz potrzeb związanych z dalszą pracą naukową, w tym pisanie prac naukowych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna podstawowe polecenia powłoki oraz zasady pisanie prostych skryptów.	FDF_K1_W06	projekt, zaliczenie

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi używać komputera z systemem operacyjnym Linux oraz sporządzać wykresy danych liczbowych.	FDF_K1_U05	projekt, zaliczenie
U2	umie zastosować proste metody kompresji i zabezpieczania danych.	FDF_K1_U05	zaliczenie
U3	potrafi napisać dokument w LaTeX-u zawierający tekst, tabele oraz rysunki itp.	FDF_K1_U06	projekt, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest przygotowany do pracy zespołowej nad rozwiązywaniem bardziej skomplikowanych zadań.	FDF_K1_K03	zaliczenie
K2	rozumie pojęcia własności intelektualnej i praw autorskich	FDF_K1_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	30	
przygotowanie projektu	10	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
wykonanie ćwiczeń	20	
rozwiązywanie zadań problemowych	10	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 115	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 systemu komputerowego Linux, w tym instalacji systemu na komputerze, działania powłoki, składni poleceń, uruchamiania programów, pisania krótkich skryptów, konfigurowania własnego środowiska pracy poprzez .bashrc (aliasy, ustawienia zmiennych powłoki, ścieżek dostępu).	W1, U1

2.	Wykorzystanie wcześniejszych wiadomości do pracy w programie GNUPLOT, graficznego programu do wizualizacji danych. W tej części przedstawiane są polecenia programu, metody przygotowania wykresów funkcji, rysunków przedstawiających własne dane, animacji oraz dopasowywania bardziej skomplikowanych funkcji do danych. W tym przygotowywania plików *.eps na potrzeby własnych dokumentów i publikacji naukowych napisanych w składni języka LATEX.	W1, U2, U3, K1
3.	Tworzenie składu drukarskiego dokumentów w języku LaTeX, tj. przygotowanie tekstu: z użyciem znaków kontrolnych, polskich liter, wzorów matematycznych, odniesień bibliograficznych. Podane są metody włączania rysunków, tabel do tekstu umożliwiające samodzielne przygotowanie dokumentu w składni LATEX.	W1, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	projekt	Ocena końcowa tożsama z oceną z ćwiczeń.
ćwiczenia	projekt, zaliczenie	Ocena końcowa z ćwiczeń składa się z ocen cząstkowych za obecność, realizację zadań i projekt końcowy. Szczegółowe informacje o warunkach zaliczenia i wadze poszczególnych składowych podane zostaną na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Nie jest konieczna wcześniejsza znajomość systemu Linux. Obecność na wykładzie nie jest obowiązkowa. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa.

Oprogramowanie użytkowe nauk ścisłych i przyrodniczych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1150.5cb42aa52dafa.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3, Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
--	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student zna narzędzia informatyczne: Mathematica, LaTeX, SciDAVis.	FDF_K1_W01, FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonać obliczenia matematyczne przy pomocy programu Mathematica. Student potrafi użyć programu SciDAVis do wizualizacji danych liczbowych (pomiarowych). Student potrafi przygotować tekst zawierający formuły matematyczne, wykresy, odnośniki i bibliografię przy użyciu oprogramowania LaTeX.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U06	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w dalszym studiowaniu przedmiotów ścisłych i przyrodniczych.	FDF_K1_K01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	25	
przygotowanie do zajęć	15	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

pracownia komputerowa, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Warunki zaliczenia do ustalenia ze studentami na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowe wiadomości z matematyki na poziomie matury.

Między fizyką a medycyną

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1150.5cd02f0caa074.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3, Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
--	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawy zjawisk fizycznych w nowoczesnych metodach diagnostyki i terapii oraz dysponuje podstawową wiedzą na temat metod fizycznych stosowanych w medycynie;	FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	zaliczenie
W2	dysponuje wiedzą z zakresu fizyki klasycznej umożliwiającą rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie oraz wykorzystywania praw przyrody w technice i życiu codziennym	FDF_K1_W03	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi uczyć się samodzielnie;	FDF_K1_U04	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Jest świadom poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych (uczenia się) przez całe życie	FDF_K1_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Parametry fizyczne organizmu człowieka	W2, U1
2.	2. Elektrofizjologia i elektroterapia	W2, U1
3.	3. Promieniowanie elektromagnetyczne w diagnostyce i terapii	W1, U1, K1
4.	4. Metody tomograficzne w diagnostyce	W1, U1, K1
5.	5. Radioterapia	W1, U1, K1
6.	6. Biofizyka zmysłów	W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1150.1585910936.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, 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.	FDF_K1_W06	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi obsługiwać sprzęt laboratoryjny i warsztatowy, oraz konstruować prototypy urządzeń pomiarowo-kontrolnych.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do planowania i realizowania projektów w interdyscyplinarnych zespołach.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K05	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:

metoda projektów, burza mózgów, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, konsultacje

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.

Matematyka II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.120.5ca75698625c0.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z kolejnymi elementami matematyki wyższej stosowanej w różnych działach fizyki i nauki o danych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Pojęcie szeregu liczbowego, szeregu potęgowego, kryteria zbieżności szeregu	FDF_K1_W04	egzamin pisemny

W2	Pojęcie całki oznaczonej i nieoznaczonej funkcji jednej zmiennej	FDF_K1_W01, FDF_K1_W04	egzamin pisemny
W3	Pojęcie metryki, normy, iloczynu skalarnego, ciągu Cauchy'ego, przestrzeni Hilberta	FDF_K1_W01, FDF_K1_W04	egzamin pisemny
W4	Pochodna funkcji odwrotnej, pochodna funkcji uwikłanej, pochodne wyższych rzędów, szereg Taylora	FDF_K1_W01, FDF_K1_W04	egzamin pisemny
W5	Pochodnych kierunkowych i cząstkowych, gradientu, minimów i maksimów funkcji wielu zmiennych	FDF_K1_W01, FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	egzamin pisemny
W6	Całki oznaczone funkcji wielu zmiennych, twierdzenie Fubini'ego, twierdzenie o zmianie zmiennych, całki krzywoliniowe i powierzchniowe	FDF_K1_W01, FDF_K1_W04	egzamin pisemny
W7	Podstawy teorii równań różniczkowych zwyczajnych, rozwiązanie ogólne i szczególne, równania liniowe, równania liniowe o stałych współczynnikach	FDF_K1_W01, FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Zbadać zbieżność szeregu, znaleźć promień zbieżności szeregu potęgowego	FDF_K1_U01	egzamin pisemny
U2	Różnymi metodami obliczać całki oznaczone i nieoznaczone, całki funkcji wielu zmiennych, całki krzywoliniowe i powierzchniowe	FDF_K1_U01	egzamin pisemny
U3	Obliczać pochodne cząstkowe i gradienty funkcji wielu zmiennych, znajdować ekstrema funkcji wielu zmiennych w przypadkach, gdy jest to analitycznie możliwe	FDF_K1_U01	egzamin pisemny
U4	Rozwiązywać proste równania różniczkowe zwyczajne, w tym równania i układy równań liniowych o stałych współczynnikach	FDF_K1_U01	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Stale poszerzać i uzupełniać swoją wiedzę	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	60	
rozwiązywanie zadań	60	
przygotowanie do egzaminu	15	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0

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.	Szeregi i ich zbieżność, szereg potęgowy i jego promień zbieżności	W1, U1, K1
2.	Całka oznaczona i nieoznaczona, funkcja pierwotna, metody obliczania całek nieoznaczonych	W2, U2, K1
3.	Przestrzeń metryczna, przestrzeń unormowana, iloczyn skalarny, przykłady równych iloczynów skalarnych, przestrzeń Hilberta	W3, K1
4.	Funkcje uwikłane	W4, K1
5.	Pochodne kierunkowe i cząstkowe, gradient, ekstrema funkcji wielu zmiennych	W5, U3, K1
6.	Całki funkcji wielu zmiennych, twierdzenie Fubinięgo, twierdzenie o podstawieniu	W6, U2, K1
7.	Całki krzywoliniowe i powierzchniowe	W6, U3, K1
8.	Wstęp do teorii równań różniczkowych zwyczajnych	W7, U4, K1
9.	Liniowe równania różniczkowe zwyczajne o stałych współczynnikach	W7, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie ponad połowy punktów z zadań egzaminacyjnych
ćwiczenia	zaliczenie	Zaliczenie kolokwium cząstkowych Szczegółowe zasady zaliczania kolokwium zostaną ustalone na pierwszych zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Matematyka I



Fizyka I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.120.5ca7569845c55.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 7.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60 ćwiczenia: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie studentom wiadomości z podstaw fizyki
C2	Wyjaśnienie podstawowych metod matematycznego opisu praw fizyki

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student rozumie zasadność matematycznego opisu świata, sposoby tworzenia teorii naukowych i sposoby ich rozwoju	FDF_K1_W03, FDF_K1_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W2	Student zna i rozumie podstawowe prawa fizyczne, potrafi rozpoznać ich przykłady w otaczającym świecie.	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W04, FDF_K1_W06	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Korzystać z różnorodnych źródeł informacji, zwłaszcza podręczników, literatury fachowej i baz danych oraz weryfikować ich wiarygodność.	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U2	Uczyć się samodzielnie oraz rozwiązywać postawione przed nim problemy.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Efektywnego organizowania swojej pracy	FDF_K1_K03, FDF_K1_K04, FDF_K1_K06	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
K2	Rozumie potrzebę dalszego samokształcenia, potrafi zidentyfikować swoje mocne i słabe strony; potrafi zdecydować jakie bardziej zaawansowane umiejętności są mu potrzebne w dalszym rozwoju.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
K3	Potrafi formułować i argumentować swoją opinię w sprawach związanych z wiedzą przedstawioną podczas kursu	FDF_K1_K01, FDF_K1_K05, FDF_K1_K06	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	60	
ćwiczenia	60	
przygotowanie do ćwiczeń	45	
przygotowanie do egzaminu	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 210	ECTS 7.0
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.	<ol style="list-style-type: none"> 1. struktura fizyki, relacje pomiędzy doświadczeniem i teorią 2. pomiary i niepewności, jednostki (SI i inne) 3. wielkości skalarne, wektorowe, tensorowe 4. oddziaływania podstawowe, struktura materii 5. układy odniesienia, opis ruchu cząstki w różnych układach 6. względność ruchu, układ inercjalny i nieinercjalny 7. zasady dynamiki Newtona, przyspieszenie 8. tarcie, 9. statyka, odkształcenia 10. praca 11. pola sił zachowawczych 12. energia potencjalna 13. maszyny proste 14. prawo zachowania energii 15. środek masy, bryła sztywna 16. ruch obrotowy, momenty sił, bezwładności 17. precesja 18. natężenie i potencjał pola grawitacyjnego 19. ruch w polu sił centralnych 20. prawa Keplera 21. drgania, ruch harmoniczny, związek z ruchem po okręgu 22. oscylatory – swobodny, tłumiony, wymuszony 23. rezonans 24. ruch falowy, rodzaje fal 25. odbicie, załamanie 26. załamanie fal 27. dudnienia 28. efekt Dopplera 29. energia i moc fal, natężenie dźwięku 30. elementy transformaty Fouriera 31. hydrostatyka, prawo Pascala i Archimedesesa 32. przepływ płynów (idealnych i lepkich) 33. prawo Bernoulliego, równanie ciągłości 34. liczba Reynoldsa 35. elementy STW, dylatacja czasu, długości transformacja Lorentza 	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3
----	---	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	ocena 3 lub wyższa; Egzamin ustny jest dyskusją nad problemami omówionymi podczas kursu; Oceniane jest zwłaszcza zrozumienie omawianych problemów jak również umiejętność matematycznego sformułowania praw fizyki. Należy zwrócić uwagę, że zagadnienia łączą się ze sobą i przeplatają.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	ocena 3 lub wyższa, na podstawie wyników kolokwiów i zadanych prac domowych po odrzuceniu jednej, najniższej oceny: wszystkie pozostałe muszą być zaliczone; liczba punktów p by zaliczyć kolokwium/pracę domową na ocenę: 50% < p < 60% dst, 60% < p < 70% +dst, 70% < p < 80 % db, 80% < p < 90% +db, 90% < p < 100% bdb; ocena zaliczenia może zostać podniesiona przez aktywność na zajęciach; Na początku sesji letniej odbędzie się kolokwium zaliczeniowe dla tych, którzy nie mają zaliczenia bądź chcieliby podnieść ocenę.

I Pracownia Fizyczna cz. 1
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.120.5e4be43abc40c.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami technik pomiarowych i doświadczalnych w fizyce, w dziedzinie mechaniki, ciepła, elektryczności, optyki oraz drgań mechanicznych.
C2	Zapoznanie studentów z obsługą podstawowych urządzeń pomiarowych: multimetru cyfrowego, oscyloskopu, generatora typowych przebiegów, suwmiarką, śrubą mikrometryczną, wagą.
C3	Wykształcenie umiejętności analizy i interpretacji danych doświadczalnych.
C4	Wykształcenie umiejętności oceny niepewności pomiarowych.
C5	Wykształcenie umiejętności efektywnego organizowania czasu pracy.
C6	Wykształcenie umiejętności zwięzłego, kompletnego, systematycznego, przejrzystego i estetycznego opisywania (raportowania) wykonanych badań i ich wyników.
C7	Wyrobienie u studentów postaw koniecznych przy prowadzeniu pomiarów - uczciwości, systematyczności, obiektywności, umiejętności krytycznej oceny otrzymanych wyników.
C8	Wykorzystanie i utrwalenie wiedzy i umiejętności zdobytych podczas Wstępu do Pracowni Fizycznej
C9	Przygotowanie studentów do kreatywnej pracy w grupach podczas I Pracowni Fizycznej cz.2.

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	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	raport
W2	metody dokonywania pomiarów wybranych wielkości fizycznych	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	raport
W3	zasady planowania i przeprowadzania eksperymentów oraz analizy wyników doświadczalnych i niepewności pomiarowych	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	raport
W4	podstawowe nazewnictwo w języku angielskim dotyczące: wielkości fizycznych, jednostek, urządzeń pomiarowych i ich parametrów	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaplanować i przeprowadzić pomiar wybranych wielkości fizycznych, mając do dyspozycji odpowiednią aparaturę	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	raport, obserwacja
U2	posługiwać się podstawowymi urządzeniami pomiarowymi: m.in. multimetrem cyfrowym, oscyloskopem cyfrowym, generatorem typowych przebiegów, suwmiarką, śrubą mikrometryczną, wagą	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	raport, obserwacja
U3	przeanalizować wyniki przeprowadzonych pomiarów pod kątem ich niepewności pomiarowej i błędów grubych	FDF_K1_U01, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	raport, obserwacja

U4	przeprowadzać obliczenia przy pomocy programów komputerowych	FDF_K1_U01, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04, FDF_K1_U05	raport
U5	przedstawiać wyniki przeprowadzonych pomiarów oraz obliczeń w formie pisemnej i ustnej oraz wyciągać z nich wnioski	FDF_K1_U01, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04, FDF_K1_U05, FDF_K1_U06	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykazywania dbałości o wysoką jakość wykonywanych pomiarów i ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność ich wykonywania	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K03, FDF_K1_K04, FDF_K1_K05, FDF_K1_K06	raport, obserwacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	60	
przygotowanie do zajęć	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
przygotowanie raportu	15	
poznanie terminologii obcojęzycznej	15	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	Przykładowy wybór ćwiczeń (każdy student wykonuje po dwa ćwiczenia „M”, „C”, „F/O” oraz jedno „E”): M-5 Badanie drgań wahadła anharmonicznego M-7 Badanie ruchu obrotowego bryły sztywnej M-15/16/17 Pomiar współczynnika lepkości cieczy M-21 Badanie drgań wahadeł sprzężonych	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1
2.	C-1 Cechowanie termopary i termistora C-3 Wyznaczanie ciepła parowania wody C-4 Wyznaczanie ciepła topnienia lodu C-5 Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1
3.	E-3 Temperaturowa zależność oporu przewodników E-11 Wyznaczanie pojemności kondensatora i zgromadzonego na nim ładunku metodą rozładowania	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1
4.	F-6 Nauka obsługi oscyloskopu i wyznaczanie prędkości dźwięku w wodzie destylowanej metodą fali biegnącej	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1
5.	O-2 Wyznaczanie ogniskowej oraz badanie wad soczewek przy użyciu ławy optycznej O-7 Badanie skrzywienia płaszczyzny polaryzacji światła w wodnych roztworach sacharozy za pomocą polarymetru Laurenta O-8 Badanie stanu polaryzacji światła	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	raport, obserwacja	Przed przystąpieniem do każdego ćwiczenia student musi zdać krótkie pisemne lub ustne kolokwium. W ramach drugiego tygodnia pracowni dla danego ćwiczenia student przygotowuje raport pod kierunkiem prowadzącego. Warunkiem koniecznym zaliczenia jest uzyskanie średniej 3.0 z ocen cząstkowych. Poszczególne raporty są oceniane w skali 2.0-5.0. Sprawozdanie nieoddane liczone jest do średniej jako 0. Do średniej jest wliczane sześć najlepszych spośród siedmiu ocen.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Wstęp do Pracowni Fizycznej.

przedmiot z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.120.5e4be43ad6849.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0000 Programy i kwalifikacje ogólne nieokreślone dalej</p>
--	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Realizacja przedmiotu humanistycznego wybranego z całej oferty Uniwersytetu ma na celu wykształcenie u studentów umiejętności spojrzenia na świat z innej perspektywy niż tylko nauk ścisłych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	znaczenie wiedzy z etycznego i humanistycznego punktu widzenia	FDF_K1_W07	według sylabusu wybranego przedmiotu

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Planować i realizować własne uczenie się	FDF_K1_U08	według sylabusu wybranego przedmiotu
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych oraz jej uzupełniania	FDF_K1_K02	według sylabusu wybranego przedmiotu
K2	znaczenia wiedzy z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych w rozwiązywaniu problemów praktycznych	FDF_K1_K01	według sylabusu wybranego przedmiotu

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
przygotowanie do zajęć	15	
konsultacje	10	
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.	według sylabusu wybranego przedmiotu	W1, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

według sylabusu wybranego przedmiotu

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	według sylabusu wybranego przedmiotu	Ocena wystawiana jest według warunków zaliczenia sylabusu wybranego przedmiotu lub indywidualnie ustalona z Prowadzącym na zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak.

Architektura komputerów

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.120.5e4be43af1437.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładu jest przedstawienie architektury i wewnętrznej budowy komputerów. Wykład daje podstawy do zrozumienia zasad cyfrowego przetwarzania informacji przez proste i bardzo złożone układy komputerowe oraz do nabycia umiejętności w posługiwaniu dowolnymi systemami binarnymi oraz technikami minimalizacji układów cyfrowych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	architekturę i wewnętrzną strukturę układów komputerowych	FDF_K1_W06	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	projektować układy realizujące daną funkcję logiczną o minimalnej liczbie elementów	FDF_K1_U01	egzamin pisemny
U2	potrafi wykonywać działania matematyczne w reprezentacji binarnej	FDF_K1_U01	egzamin pisemny
U3	potrafi wykonywać działania matematyczne w ONP	FDF_K1_U01	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	oceny treści związanych z zagadnieniem architektury komputerów i uznania znaczenia wiedzy z dziedziny architektury komputerów	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K06	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	25	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Cyfrowe układy logiczne 1.a Algebra Boole'a 1.b Podstawowe bramki logiczne 1.c Układy kombinacyjne: multiplekser, demultiplekser, dekodery, tablice programowalne, pamięć ROM, sumatory. 1.d Układy sekwencyjne 1.e Przerzutniki: asynchroniczny i synchroniczny R-S, D, J-K. 1.f Rejestry: równoległy i przesuwający 1.g Liczniki	U1

2.	<p>2. Arytmetyka liczb binarnych</p> <p>2.a Systemy zapisu liczb: dziesiętny, binarny, oktalny, heksadecymalny, BDC.</p> <p>2.b Kodowanie liczb i znaków</p> <p>2.c Reprezentacje binarne liczb ujemnych: znak-moduł, uzupełnienie do dwóch.</p> <p>2.d Konwersja między różnymi długościami bitowymi</p> <p>2.e Zmiana znaku</p> <p>2.f Dodawanie, reguła przepelnienia.</p> <p>2.g Odejmowanie.</p> <p>2.h Mnożenie: liczb beznakowych, w reprezentacji uzupełnienia do dwóch.</p> <p>2.i Dzielenie: liczb beznakowych, w reprezentacji uzupełnienia do dwóch.</p> <p>2.j Reprezentacja zmiennopozycyjna</p> <p>2.k Arytmetyka zmiennopozycyjna.</p>	U2
3.	<p>3. Architektura komputera.</p> <p>3.a Architektura von Neumanna.</p> <p>3.b Działanie prostego komputera</p> <p>3.c Cykl rozkazowy</p> <p>3.d Przerwania.</p>	W1, U3
4.	<p>4. Struktura komputera.</p> <p>4.a Podstawowe moduły komputera</p> <p>4.b Połączenia magistralowe.</p> <p>4.c Hierarchiczne struktury wielomagistralowe.</p>	W1, U3
5.	<p>5. Pamięć</p> <p>5.a Podstawowe charakterystyki systemów pamięciowych</p> <p>5.b Rodzaje dostępu do pamięci.</p> <p>5.c Hierarchia pamięci.</p> <p>5.d Półprzewodnikowa pamięć główna: DRAM, SRAM</p> <p>5.e Struktura bloku pamięci.</p> <p>5.f Korekcja błędów, kody korekcyjne.</p> <p>5.g Pamięć podręczna.</p> <p>5.h Pamięć dyskowa.</p> <p>5.i Pamięć RAID.</p> <p>5.j Pamięć optyczna</p>	W1, U3
6.	<p>6. Urządzenia zewnętrzne</p> <p>6.a Metoda łączenia urządzeń zewnętrznych z magistralą systemową.</p> <p>6.b Struktura urządzenia zewnętrznego.</p> <p>6.c Klasyfikacja urządzeń wejście-wyjście</p> <p>6.d Struktura i działanie modułu wejście-wyjście.</p> <p>6.e Metody wykonywania operacji wejście-wyjście.</p> <p>6.f Bezpośredni dostęp do pamięci DMA.</p> <p>6.g Interfejsy zewnętrzne: szeregowy i równoległy</p> <p>6.h Interfejsy: RS232, USB, Centronics</p>	U3
7.	<p>7. Struktura i działanie jednostki centralnej.</p> <p>7.a Zadania procesora.</p> <p>7.b Wewnętrzna struktura procesora.</p> <p>7.c Klasyfikacja rejestrów procesora.</p> <p>8. Lista rozkazów</p> <p>8.a Rodzaje operacji: transfer danych, arytmetyczne, logiczne, przeniesienie sterowania, wejście-wyjście</p> <p>8.b Elementy rozkazu maszynowego, liczba adresów</p> <p>8.c Stos: organizacja, obliczanie wyrażeń</p> <p>8.d Adresowanie</p>	W1, U3, K1

8.	9. Ewolucja komputerów 9.a Intel 4004, 8080 9.b Komputery o zredukowanej liście rozkazów 9.c Potokowość 9.d Superskalarność 9.e Procesory Pentium 9.f Instrukcje SIMD, MMX, SSE 10. Przetwarzanie wieloprotocessorowe 10.a Układy ze wspólną pamięcią 10.b System z rozproszoną pamięcią 10.c Klastry 10.d GRID 10.e Ewolucja komputerów o dużej mocy obliczeniowej	U3, K1
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Wykład może odbywać się zdalnie. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena z egzaminu (minimum 50%)

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej



Python

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.120.5e4be43b22392.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia komputerowa: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wykształcenie umiejętności napisania program w języku Python realizującego postawiony problem.
C2	Wyrobienie umiejętności korzystania z dokumentacji biblioteki języka Python, oraz korzystania z gotowych funkcji i klas dostarczanych przez bibliotekę.
C3	Wyrobienie umiejętności korzystania z zestawu narzędzi wspomagających obliczenia naukowe (SciPy), w szczególności: NumPy, Matplotlib, SymPy.
C4	Wyrobienie umiejętności korzystania z różnych narzędzi wspomagających pisanie programów w języku Python.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Potrafi wymienić i opisać podstawowe zestawy narzędzi dla języka Python przydatnych w pracy naukowej.	FDF_K1_W06	zaliczenie
W2	Zna różne środowiska wspierające programowanie w języku Python.	FDF_K1_W06	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z narzędzi pakietu SciPy w pracy naukowej.	FDF_K1_U01	projekt
U2	korzystać z dokumentacji języka Python i innych narzędzi.	FDF_K1_U04	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy grupowej przy projektach programistycznych w badaniach naukowych.	FDF_K1_K03	projekt
K2	samodzielnego rozwiązywania problemów obliczeniowych i korzystania z dostępnych narzędzi.	FDF_K1_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia komputerowa	45	
przygotowanie projektu	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
rozwiązywanie zadań problemowych	20	
Przygotowanie do sprawdzianów	10	
konsultacje	20	
poprawa projektu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do języka Python: interpreter, typy danych, funkcje, klasy, biblioteka standardowa.	W1, U2
2.	Narzędzie jupyter oraz systemy kontroli wersji.	W1, W2, K1
3.	Zestaw narzędzi SciPy do analizy danych	W1, U1, U2, K2
4.	Narzędzie cpython do tworzenia interfejsów C/C++ - Python	W2, K2
5.	Projekt programistyczny z dziedziny fizyki.	U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia komputerowa	projekt, zaliczenie	Na podstawie wykonanego projektu oraz testów sprawdzających wiedzę. Szczegółowe warunki zaliczenia zostaną ustalone na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Student umie przynajmniej w stopniu podstawowym programować w jednym z języków C, C++, Java lub podobnym:

- zna różne typy danych oraz umie się nimi posługiwać
- umie pisać programy proceduralne i tworzyć funkcje
- zna pojęcie klasy lub struktury, umie korzystać z nich oraz tworzyć funkcje manipulujące strukturami danych

Umiejętność tę nabył na kursie "Wstęp do programowania", innym kursie oferowanym w toku studiów lub samodzielnie.



C++

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.120.5e4be43b3eb79.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Opanowanie składni C/C++
C2	Opanowanie programowania obiektowego
C3	Zapoznanie z wybranymi rozszerzeniami (STL, OpenMP, itp.)

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	składnie języka C/C++	FDF_K1_W05	zaliczenie na ocenę

W2	techniki wykorzystywane w programowaniu obiektowym (dziedziczenie, polimorfizm, itp.)	FDF_K1_W05	zaliczenie na ocenę
W3	wybrane rozszerzenia C/C++	FDF_K1_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaimplementować algorytmy w języku C/C++	FDF_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U2	efektywnie wykorzystywać techniki programowania obiektowego	FDF_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U3	korzystać z szablonów i kolekcji	FDF_K1_U02	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	terminowa realizacja powierzonych zadań	FDF_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia komputerowa	45	
programowanie	60	
konsultacje	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy C/C++	W1, U1
2.	Programowanie obiektowe	W2, W3, U1, U2, K1
3.	Szablony	W3, U2, U3, K1
4.	Programowanie współbieżne	W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia komputerowa	zaliczenie na ocenę	zrealizowanie zadań i aktywne uczestnictwo w zajęciach - szczegóły zostaną podane na pierwszych zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursy "Wstęp do programowania"



Język obliczeń symbolicznych
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.120.5e4be43b5da87.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się z programem Mathematica na poziomie podstawowym.
C2	Uzyskanie przez studentów umiejętności opisu matematycznego prostych zjawisk fizycznych z różnych działów fizyki za pomocą języka algebry komputerowej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	jeden z języków obliczeń symbolicznych w zakresie podstawowym.	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	zaliczenie na ocenę
W2	podstawowe techniki obliczeniowe pozwalające na ich stosowanie w fizyce.	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować aparat matematyczny, metody obliczeniowe i programy obliczeń symbolicznych do konstrukcji modeli matematycznych prostych zagadnień fizycznych.	FDF_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U2	zastosować narzędzia obliczeniowe do opracowania, analizy i wizualizacji danych.	FDF_K1_U02	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnego formułowania pytań i odpowiedzi pojawiających się przy rozwiązywaniu danego problemu fizycznego.	FDF_K1_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Algebra komputerowa - wprowadzenie.	W1, W2, U1, U2, K1
2.	Program Mathematica - podstawowe informacje.	W1, W2, U1, U2, K1

3.	Arytmetyka, funkcje elementarne, funkcje nieelementarne (specjalne), listy i operacje na listach, równania i nierówności, zmienne i funkcje w programie Mathematica, analiza matematyczna, równania różniczkowe zwyczajne, równania różniczkowe cząstkowe, transformata Fouriera, grafika 2D i 3D, elementy logiki, elementy programowania, prawdopodobieństwo, statystyka i bazy danych w programie Mathematica.	W1, W2, U1, U2, K1
----	---	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Elementarna znajomość rachunku różniczkowego i całkowego oraz podstawowa znajomość elementów algebry z geometrią.
- Kurs: Mathematica I: kurs wstępny.



Garaż złożoności - Laboratorium Kreatywności II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.12A0.61f92cd5edb8f.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozwiązanie kompetencji związanych z prowadzeniem interdyscyplinarnych badań naukowych. Zajęcia odbywać się będą w pomieszczeniu Garażu Złożoności (F-1-06) oraz w laboratoriach specjalistycznych WFAIS.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	istotę prowadzenia interdyscyplinarnych badań naukowych	FDF_K1_W03, FDF_K1_W04	projekt

W2	podstawowe zagadnienia z zakresu inżynierii kwantowej	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	obsługiwać spektroskop fourierowski w podczerwieni oraz UV-VIS	FDF_K1_U03, FDF_K1_U04, FDF_K1_U07	projekt
U2	budować proste sieci optyczne	FDF_K1_U01, FDF_K1_U04, FDF_K1_U07	projekt
U3	budować proste układy antenowe	FDF_K1_U01, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	projekt
U4	przewodzić proste hodowle komórkowe	FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	do prowadzenia interdyscyplinarnych badań naukowych	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K04	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	30	
przygotowanie do zajęć	15	
przygotowanie projektu	45	
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.	Spektroskopia fourierowska w podczerwieni oraz UV-VIS	W1, U1, K1
2.	Sieci optyczne	W1, U2, K1
3.	Eksperymenty kwantowe	W2, K1
4.	Systemy radiowe	U3, K1
5.	Eksperymenty z prowadzeniem prostych hodowli komórkowych	U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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. Dobrze widziane wcześniejsze uczestnictwo w kursie "Garaż Złożoności - Laboratorium Kreatywności" (odbywającym się w semestrze zimowym).



Fizyka II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.140.5ca756986604a.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 7.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60 ćwiczenia: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie studentom wiadomości z podstaw fizyki
C2	Wyjaśnienie podstawowych metod matematycznego opisu praw fizyki

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student rozumie zasadność matematycznego opisu świata, sposoby tworzenia teorii naukowych i sposoby ich rozwoju	FDF_K1_W03, FDF_K1_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	Student zna i rozumie podstawowe prawa fizyczne, potrafi rozpoznać ich przykłady w otaczającym świecie.	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W04, FDF_K1_W06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Korzystać z różnorodnych źródeł informacji, zwłaszcza podręczników, literatury fachowej i baz danych oraz weryfikować ich wiarygodność.	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U2	Uczyć się samodzielnie oraz rozwiązywać postawione przed nim problemy.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Efektywnego organizowania swojej pracy	FDF_K1_K03, FDF_K1_K04, FDF_K1_K06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K2	Rozumie potrzebę dalszego samokształcenia, potrafi zidentyfikować swoje mocne i słabe strony; potrafi zdecydować jakie bardziej zaawansowane umiejętności są mu potrzebne w dalszym rozwoju.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K3	Potrafi formułować i argumentować swoją opinię w sprawach związanych z wiedzą przedstawioną podczas kursu	FDF_K1_K01, FDF_K1_K05, FDF_K1_K06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	60	
ćwiczenia	60	
przygotowanie do egzaminu	45	
przygotowanie do ćwiczeń	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 210	ECTS 7.0
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.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klasyfikacja układów 2. Równowaga termodynamiczna 3. Zerowa zasada termodynamiki 4. Temperatura, skale 5. Gaz doskonały, stan gazu, równanie stanu gazu doskonałego 6. Gaz rzeczywisty, równanie vdW 7. Energia, praca ciepło 8. Pierwsza zasada termodynamiki 9. Przemiany izoparametryczne 10. Entalpia 11. Funkcje stanu 12. Związek między Cp i Cv 13. Procesy cykliczne 14. Przewodnictwo cieplne 15. Entropia 16. Druga zasada termodynamiki 17. Ciecze 18. Przejścia fazowe 19. Trzecia zasada termodynamiki 20. Otrzymywanie niskich temperatur 21. Elektrostatyka – pole ładunków punktowych i ich układów. 22. Klasyczna teoria pola – metody matematyczne w zastosowaniu do pól potencjalnych. 23. Prawo Gaussa i prawo Coulomba. 24. Powierzchnie ekwipotencjalne. 25. Dipol elektryczny i materiały dielektryczne w polu elektrostatycznym. 26. Wiązanie jonowe, wiązanie wodorowe, oddziaływania van der Waalsa, rozpuszczalność 27. Gęstość powierzchniowa ładunku. 28. Pojemność elektryczna – kondensatory. 29. Energia pola elektrostatycznego. 	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3
----	--	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	ocena 3 lub wyższa; Egzamin ustny jest dyskusją nad problemami omówionymi podczas kursu; Oceniane jest zwłaszcza zrozumienie omawianych problemów jak również umiejętność matematycznego sformułowania praw fizyki. Należy zwrócić uwagę, że zagadnienia łączą się ze sobą i przeplatają.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	ocena 3 lub wyższa, na podstawie wyników kolokwium i zadanych prac domowych po odrzuceniu jednej, najniższej oceny: wszystkie pozostałe muszą być zaliczone; liczba punktów p by zaliczyć kolokwium/pracę domową na ocenę: $50\% < p < 60\%$ dst, $60\% < p < 70\%$ +dst, $70\% < p < 80\%$ db, $80\% < p < 90\%$ +db, $90\% < p < 100\%$ bdb; ocena zaliczenia może zostać podniesiona przez aktywność na zajęciach; Na początku sesji letniej odbędzie się kolokwium zaliczeniowe dla tych, którzy nie mają zaliczenia bądź chcieliby podnieść ocenę.



Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Ścieżka nauki o danych	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFSND5.140.5cb0972e574fc.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przyswojenie i zrozumienie przez studentów podstawowych pojęć z zakresu prawdopodobieństwa i statystyki.
C2	Wykształcenie umiejętności studentów poprawnego stosowania statystycznych metod w życiu codziennym, a w szczególności w analizie danych pomiarowych.
C3	Rozwijanie u studentów umiejętności numerycznych symulacji związanych z liczbami pseudolosowymi, w szczególności z generatorami liczb pseudolosowych oraz metodami symulacji Monte Carlo.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	elementy matematyki wyższej obejmujące zagadnienia kombinatoryki, metod probabilistycznych i statystyki (ze szczególnym uwzględnieniem metod dyskretnych) oraz odpowiednich metod numerycznych.	FDF_K1_W01, FDF_K1_W03, FDF_K1_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki, związanych z informatyką.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U2	napisać własny generator liczb pseudolosowych o zadanym rozkładzie prawdopodobieństwa.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U3	wykonać analizę statystyczną zbioru danych wejściowych	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U06	zaliczenie na ocenę
U4	zbadać metodami statystyki badaną hipotezę względem hipotezy alternatywnej	FDF_K1_U02	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	stosowania metod statystyki w analizie danych spotykanych w życiu codziennym, a zatem do krytycznej analizy napływających informacji	FDF_K1_K01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
programowanie	20	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 135	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Elementy teorii prawdopodobieństwa: definicje podstawowych pojęć, aksjomaty teorii prawdopodobieństwa, kombinatoryka, własności prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo geometryczne, prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenie Bayesa, niezależność zdarzeń)	W1, U1
2.	Zmienne losowe i ich ilościowy opis: definicja zmiennej losowej, dystrybuanta i jej własności, rozkład prawdopodobieństwa i jego własności, funkcja gęstości prawdopodobieństwa i jej własności. Odwracanie dystrybuanty jako metoda generacji liczb pseudolosowych. Charakterystyki: kwantyl, mediana, moda, wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe, asymetria, kurtoza, momenty. Transformacje zmiennych losowych (dyskretnych i ciągłych). Twierdzenia graniczne.	W1, U1, U2
3.	Rozkłady dyskretne (dwumianowy, geometryczny, Poissona i inne). Próba Bernoulliego. Rozkłady ciągłe (wykładniczy, Weibulla, normalny, Pareto, t-Studenta, chi-kwadrat, F-Fishera, Cauchy'ego i inne).	W1, K1
4.	Podstawy rachunku błędów pomiaru bezpośredniego i pośredniego, błąd statystyczny.	W1, U3, K1
5.	Wielowymiarowe zmienne losowe: definicja i własności zmiennych, łącznego rozkładu prawdopodobieństwa, brzegowego rozkładu prawdopodobieństwa, łącznej funkcji gęstości prawdopodobieństwa, brzegowej funkcji gęstości prawdopodobieństwa, dystrybuanty, rozkładów warunkowych, funkcji regresji, wielowymiarowy rozkład normalny, wektor wartości oczekiwanych, macierz kowariancji, współczynnik korelacji, macierze kowariancji i korelacji, elipsoida kowariancji, prawo przenoszenia błędów. Własności współczynnika korelacji. Transformacje wektorów losowych (w tym transformacja Box-Mullera).	W1, U1, U3
6.	Estymacja: ogólne metody szukania zgodnych estymatorów w estymacji punktowej: metoda momentów, metoda największej wiarygodności, metoda najmniejszych kwadratów. Estymacja punktowa wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego i współczynnika korelacji. Estymacja przedziałowa wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego dla zmiennych o rozkładzie normalnym. Regresja liniowa. Regresja nieliniowa.	W1, U1, U3, K1
7.	Testowanie hipotez statystycznych: podstawowe pojęcia (hipoteza statystyczna, zerowa, alternatywna, prosta, złożona, parametryczna, błąd pierwszego i drugiego rodzaju, poziom istotności, moc testu, wartość P), schemat postępowania przy testowaniu hipotez, testy normalności rozkładu (test zerowania się współczynnika asymetrii i kurtozy, test zgodności lambda Kołmogorowa, test zgodności Andersona-Darlinga, test chi-kwadrat Pearsona, wykres kwantyl-kwantyl dla rozkładu normalnego), testy hipotez dotyczących wartości oczekiwanej (porównanie wartości oczekiwanej z liczbą, porównanie wartości oczekiwanych dwu populacji, test normalny i test Studenta), testy hipotez dotyczących wariancji (porównanie wariancji z liczbą, test chi-kwadrat, porównanie wariancji dwu populacji, test F. Fishera-Snedecora), hipoteza zerowania się współczynnika korelacji, analiza wariancji (ANOVA - podstawy).	W1, U1, U3, U4, K1
8.	Generatory liczb pseudolosowych o różnych rozkładach prawdopodobieństwa. Cechy określające jakość dobrego generatora. Metoda Monte Carlo (liczenie całek metodą Monte Carlo, zmniejszanie błędu całki, symulacja procesów przyrodniczych).	W1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie kartkówek z części teoretycznej. Zaliczenie ćwiczeń. Na ocenę bardzo dobrą obowiązkowe jest rozwiązanie problemów komputerowych (napisanie zadanych kodów). Szczegóły oceniania zostaną omówione na zajęciach.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie ćwiczeń następuje na podstawie kolokwium z zadań, aktywności przy rozwiązywaniu zadań zadanych na dane zajęcia, przygotowaniu do zajęć. Obecność na zajęciach. Szczegóły oceniania zostaną omówione na zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowe umiejętności matematyczne i podstawowa znajomość programowania, wynikające z ukończenia kursów takich jak: Matematyka I i II, Wstęp do programowania, C++/Python. Obecność obowiązkowa na ćwiczeniach.

Elektronika I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka Ścieżka laboratoryjna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFSLS.140.5e4be43be0ee5.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0714 Elektronika i automatyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Głównym celem jest zapoznanie studentów z podstawowymi blokami elektroniki analogowej (układy biernie, wzmacniacze operacyjne, wzmacniacze oparte o tranzystory) oraz cyfrowej (bramki, przerzutniki, liczniki, rejestry), przetworników ADC, poznanie ich działania oraz zastosowań.
----	---

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 podstawowe pojęcia w elektronice, symbole elementów elektronicznych, zasady ich działania oraz zasady działania podstawowych układów analogowych i cyfrowych.	FDF_K1_W06	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi rozpoznać podstawowe elementy oraz bloki elektroniki analogowej i cyfrowej, przeanalizować ich działanie oraz określić cel ich zastosowania.	FDF_K1_U05	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do pracy (budowa, testy) z podstawowymi układami elektronicznymi.	FDF_K1_K01	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
przygotowanie do egzaminu	35	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 115	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.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sygnały elektryczne analogowe i cyfrowe. 2. Dwójniki: liniowe i stacjonarne, bierne i czynne. 3. Twierdzenia Thevenina i Nortona. 4. Czwórniki bierne, układy: różniczkujący, całkujący, Wiена. 5. Linia długa. 6. Wzmacniacz operacyjny 7. Sprzężenie zwrotne. 8. Wzmacniacz operacyjny w układach z ujemnym sprzężeniem zwrotnym. 9. Przerzutnik bistabilny. 10. Przerzutnik astabilny. 11. Generatory przebiegów sinusoidalnych 12. Model pasmowy kryształów. 13. Półprzewodniki domieszkowane typów p i n. 14. Złącze typu n-p. 15. Diody: n-p, Zenera, tunelowa i fotodiody. 16. Prostowniki. 17. Stabilizator z diodą Zenera. 18. Tranzystor bipolarny. 19. Układy pracy tranzystora: OE, OC, OB. 20. Parametry hybrydowe czwórnika. 21. Zastosowanie parametrów „h” do analizy wzmacniacza. 22. Tranzystory polowe (FET) 23. Reprezentacje liczb oraz ich kodowanie 24. Algebra Boole’a. 25. Układy realizujące podstawowe działania logiczne. 26. Bloki funkcjonalne: ukł. kombinacyjne i sekwencyjne. 27. Przerzutniki: R-S, J-K, D, T. 28. Rejestry, multipleksery, demultipleksery i dekodery. 29. Sumator n-bitowy. 30. Elementarna komórka i bloki pamięci RAM. 31. Klasyfikacja układów pamięci 32. Układy programowalne 33. Klasyfikacja przetworników. 34. Przetworniki cyfrowo-analogowe. 35. Układy próbkujące. 36. Komparatory napięciowe. 37. Przetworniki analogowo-cyfrowe. 38. Sensory 	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zdanie egzaminu pisemnego. Egzamin ma na celu sprawdzenie wiedzy studenta z zakresu: znajomości podstawowych praw i twierdzeń mających zastosowanie w elektronice; znajomości zastosowania i właściwości najważniejszych elementów/podzespołów elektronicznych (rezystory, kondensatory, cewki) oraz podstawowych układów elektronicznych takich jak filtry pasmowe, wzmacniacze tranzystorowe i operacyjne, przerzutniki, liczniki oraz przetworniki AC i DA.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wykład dotyczy podstaw elektroniki analogowej (układy bierne, wzmacniacze operacyjne, wzmacniacze oparte o tranzystory) i cyfrowej (bramki, przerzutniki, liczniki, rejestry). Dla jego zrozumienia wymagana jest znajomość podstawowych praw dotyczących elektryczności, liczb zespolonych i operacji na nich, jak również podstaw analizy matematycznej i algebry.

I Pracownia Fizyczna cz. 2
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.140.5e4be43bbe041.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wykształcenie umiejętności kreatywnego stawiania, planowania i realizacji problemu badawczego: rozpoznania problemu fizycznego i znajdowania sposobu jego rozwiązania.
C2	Wykształcenie umiejętności planowania i wykonania pomiaru, którego wynik ma odpowiedzieć na postawione pytanie.
C3	Wykształcenie umiejętności działania iteracyjnego: weryfikowania i poprawiania swoich błędnych założeń.
C4	Wykształcenie umiejętności pracy w grupie i wspólnego rozwiązywania problemów.

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	FDF_K1_W03	raport
W2	metody dokonywania pomiarów wielkości fizycznych	FDF_K1_W06	raport
W3	zasady planowania i przeprowadzania eksperymentów oraz analizy wyników doświadczalnych i niepewności pomiarowych	FDF_K1_W06	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaplanować oraz przeprowadzić pomiary wybranych wielkości fizycznych mając do dyspozycji odpowiednie przyrządy pomiarowe oraz aparaturę	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	raport
U2	posługiwać się podstawowymi przyrządami pomiarowymi: m.in. suwmiarką, śrubą mikrometryczną, wagą, termometrem, multimetrem cyfrowym, oscyloskopem cyfrowym, oraz inną aparaturą m. in. generatorem przebiegów, zasilaczem	FDF_K1_U02	raport
U3	przeprowadzać obliczenia przy pomocy programów komputerowych	FDF_K1_U02	raport
U4	analizować wyniki przeprowadzonych pomiarów pod kątem ich niepewności pomiarowej i błędów grubych i wyciągać wnioski	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	raport
U5	przedstawiać wyniki przeprowadzonych pomiarów oraz obliczeń w formie pisemnej i ustnej oraz wyciągać z nich wnioski	FDF_K1_U06	raport
U6	kreatywnie podchodzić do rozwiązywania postawionych problemów fizycznych	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	raport, obserwacja, ocena wzajemna, samoocena
U7	rzetelnie i na bieżąco prowadzić zwięzłe, czytelne notatki z przebiegu badań i pomiarów, współdzielić notatki z innymi członkami grupy	FDF_K1_U05, FDF_K1_U06	raport
U8	konstruować odpowiednie modele teoretyczne badanych zjawisk, określić zakres stosowania opracowanego modelu	FDF_K1_U02, FDF_K1_U04	raport
U9	potrafi posługiwać się specjalistyczną terminologią w j. angielskim	FDF_K1_U04, FDF_K1_U07	raport, obserwacja, ocena wzajemna, samoocena
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykazywać dbałość o wysoką jakość wykonywanych pomiarów i ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność ich wykonywania	FDF_K1_K03, FDF_K1_K06	raport, obserwacja, ocena wzajemna, samoocena
K2	przedstawiania wyników swoich pomiarów i dyskusji o nich	FDF_K1_K03	raport, obserwacja, ocena wzajemna, samoocena
K3	pracy w grupie i wspólnego rozwiązywania problemów	FDF_K1_K03	raport, obserwacja, ocena wzajemna, samoocena

K4	przestrzegania zasad pracy w laboratorium	FDF_K1_K04	raport, obserwacja, ocena wzajemna, samoocena
K5	uznania znaczenia posiadanej wiedzy w rozwiązywaniu postawionych problemów fizycznych	FDF_K1_K01	raport, obserwacja, ocena wzajemna, samoocena

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	60	
analiza problemu	25	
przygotowanie raportu	25	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
poznanie terminologii obcojęzycznej	10	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Studenci wykonują w grupach 2-4 osobowych 3-4 projekty, każdy z nich trwający 4 tygodnie.</p> <p>Przykładowy wybór ćwiczeń: Zbadaj zależność oporu właściwego danego przewodnika od temperatury w podanym zakresie. Pręt ferrytowy umieszczony w cewce zasilanej generatorem sygnału wytwarza dźwięki. Zbadaj cechy tego dźwięku w zależności od parametrów układu. Linia narysowana ołówkiem na papierze może przewodzić prąd elektryczny. Zbadaj charakterystyki przewodzącej linii. Skonstruuuj soczewkę akustyczną i zbadaj jej charakterystyczne parametry. Za pomocą światła zmierz grubość cienkiej błony. Zmierz prędkość dźwięku w cieczy za pomocą światła. Zbadaj zależność sprawności żarówki od temperatury żarnika.</p> <p>Przebieg zajęć: 1. Studenci otrzymują problem do rozwiązania. Studenci mają do dyspozycji zestaw przyrządów (potrzebnych i niepotrzebnych), których mogą użyć do przeprowadzenia pomiaru. 2. Studenci muszą rozpoznać problemy fizyczne i znaleźć ich rozwiązanie. 3. Studenci, w ramach pracy w grupie, powinni umieć rozdzielić zadania pomiędzy siebie, a następnie wspólnie ustalić przebieg pomiarów i ich analizy. Również w przypadku analizy danych, różne jej części studenci powinni podzielić między siebie, a następnie zebrać w całość. W przypadku nieobecności studenta pozostali członkowie grupy muszą umieć sobie poradzić i przejąć jego obowiązki. Do każdego ćwiczenia studenci grupowani są na nowo. 4. Studenci prowadzą wspólny zeszyt pomiarowy (Google / OneDrive), w którym zapisują swoje decyzje, plany działań, wnioski i wyniki. 5. Wykonanie pomiarów może odbywać się na każdym etapie rozwiązywania problemu. Poza pomiarem głównym mogą być przeprowadzane pomiary dodatkowe, których celem jest sprawdzenie hipotez, działania urządzeń, testowania przyjętych procedur pomiarowych itp. Studenci muszą nauczyć się, że po wykonaniu pomiarów należy dokonać analizy niepewności i błędów pomiarowych i w razie konieczności należy pomiar powtórzyć poprawiając poczynione błędy lub zwiększając dokładność, jeżeli zobaczą taka możliwość. 6. Opiekun ćwiczenia pozwala studentom na popełnianie błędów, sprawdzanie rozwiązań, które nie prowadzą do celu, nawet jeżeli błędy wynikają z nieznamomości fizyki. Jeżeli jednak studenci po dłuższym czasie nie zauważą, że coś robią źle, to można im zadać pytania pomocnicze, ale nie udzielać odpowiedzi. Można im zaproponować powtórzenie jakichś pomiarów, jeżeli zostały źle wykonane. Opiekun odpowiada na pytania studentów w sposób, który może ich naprowadzić na rozwiązanie, np. poprzez wskazanie lektury. Opiekun nie rozwiązuje problemu za studentów. 7. Każdy student pisze indywidualne sprawozdanie uwzględniając wspólnie uzyskane wyniki, ale samodzielnie opisując całość. Sprawozdanie to powinno być częściowo napisane na zajęciach. 8. Po zakończeniu ćwiczenia opiekun ocenia indywidualnie pracę każdego studenta oraz uzyskany wynik oraz omawia z grupą cały proces rozwiązywania problemu. Stąd, opiekun powinien spędzić dużo czasu ze studentami jako obserwator. Jest to konieczne również ze względu na bezpieczeństwo studentów, którzy będą mogli chcieć używać różnych przyrządów w niestandardowy sposób.</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, K1, K2, K3, K4, K5
----	---	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, dyskusja, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	raport, obserwacja, ocena wzajemna, samoocena	Student ma za zadanie prowadzić (wspólnie z innymi studentami z grupy) notatki z przeprowadzonych badań zawierające również wyniki pomiarów. Każdy student pisze indywidualne sprawozdanie uwzględniając wspólnie uzyskane wyniki, ale samodzielnie opisuje całość badań. Sprawozdanie to powinno być częściowo napisane na zajęciach. Każde zadanie problemowe jest oceniane przez prowadzącego, na ocenę składają się m. in. czynniki: sposób prowadzenia pomiarów, dbałość o wysoką jakość prowadzonych pomiarów, kompletność i jakość sporządzonego sprawozdania. Poszczególne problemy są oceniane w skali 2.0-5.0. Warunkiem koniecznym zaliczenia jest uzyskanie średniej 3.0 z ocen cząstkowych. Sprawozdanie nieoddane liczone jest do średniej jako 0.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zakłada się, że student(ka):

- zna podstawowe metody przeprowadzania pomiarów fizycznych, obsługuje podstawowe urządzenia pomiarowe, potrafi analizować wyniki pomiarów oraz sporządzać sprawozdania (zaliczył(a) Wstęp do pracowni fizycznej),
- przeprowadził(a) szereg ćwiczeń obejmujących podstawowe zagadnienia fizyki klasycznej, dzięki czemu poznał(a) różne techniki pomiarowe używane w różnych działach fizyki (zaliczył(a) Pracownia fizyczna I cz. 1).

Metody numeryczne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka Ścieżka nauki o danych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFSNDS.140.5ca7569b14ac4.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
--	---

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

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	FDF_K1_W01	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

W2	student zna pojęcie uwarunkowania, zna algorytmy rozwiązywania układów równań liniowych	FDF_K1_W01	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W3	student zna algorytmy rozwiązywania równań i układów równań nieliniowych	FDF_K1_W01, FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W4	student zna algorytmy minimalizacji jedno- i wielowymiarowej	FDF_K1_W01, FDF_K1_W03, FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W5	student zna algorytmy interpolacji i oparte na nich algorytmy całkowania numerycznego	FDF_K1_W01, FDF_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W6	student zna podstawowe algorytmy aproksymacji punktowej i ciągłej	FDF_K1_W01, FDF_K1_W03, FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W7	student zna podstawowe algorytmy obliczania wartości własnych macierzy	FDF_K1_W01, FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	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	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U2	przeanalizować, właściwie zaprezentować i zinterpretować wyniki przeprowadzonych obliczeń	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student zdaje sobie sprawę z konieczności ciągłego uzupełniania i aktualizowania wiedzy i umiejętności z zakresu algorytmów obliczeniowych	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K06	egzamin ustny
K2	, za pomocą argumentacji, uzasadnić dobór algorytmów i narzędzi informatycznych, właściwych dla danego problemu obliczeniowego	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K03	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
programowanie	30	
rozwiązywanie zadań	30	
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 jednowymiarowych, 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 zgaadnienie 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:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Zaliczenie ćwiczeń i poprawna odpowiedź na zadane pytania egzaminacyjne

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Matematyka I oraz Matematyka II lub kursy równorzędne, obejmujące podobny zakres analizy matematycznej i algebry liniowej



LabView I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Ścieżka laboratoryjna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFSLS.140.5e4be43c08663.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0714 Elektronika i automatyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć warsztaty: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wprowadzenie w środowisko programistyczne LabVIEW i wykorzystanie go do tworzenia aplikacji kontrolujących urządzenia pomiarowe i analizujące sygnały, pracujących w trybie zwykłym oraz czasu rzeczywistego.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy programowania w środowisku programistycznym LabVIEW.	FDK_K1_W05, FDK_K1_W06	zaliczenie na ocenę

W2	zasady debugowania programów napisanych w środowisku LabVIEW	FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	zaliczenie na ocenę
W3	podstawowe cechy komunikacji z urządzeniami pomiarowymi stosowanymi do pomiaru wielkości fizycznych.	FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	używać programowania sprzętowego oraz analizy sygnałów w pakiecie programistycznym LabVIEW.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U2	stworzyć projekt wykonujący zdefiniowane zadania, w szczególności odbierania i analizowania sygnałów.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U3	dokonać analizy działania oprogramowania i jego optymalizacji.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy z najnowszym oprogramowaniem i sprzętem używanym w nauce i przemyśle do kontrolowania układów pomiarowych.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K04	zaliczenie na ocenę
K2	zadawania pytań i prowadzenia dyskusji dotyczących tworzonego projektu.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K03	zaliczenie na ocenę
K3	planowania wykonanie projektów.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K03, FDF_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztaty	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
konsultacje	15	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	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.	Tworzenie prostych aplikacji działających w oparciu o pakiet LabVIEW.	W1, W2, U1, K1
2.	Tworzenie złożonych aplikacji współpracujących z zewnętrznymi urządzeniami pomiarowymi.	W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3
3.	Dokonać analizy sygnałów generowanych przez aparaturę pomiarową.	W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztaty	zaliczenie na ocenę	Wykonanie zleconych aplikacji i projektów, które są oceniane. Dopuszczalny jest brak maksymalnie dwóch aplikacji. Szczegóły zaliczenia są ogłaszane na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs "Wstęp do programowania".



Wprowadzenie do analityki danych Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Ścieżka nauki o danych	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFSND5.140.5cd3fbae72d55.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest przekazanie studentom podstawowych wiadomości i umiejętności z zakresu analizy danych metodami uczenia maszynowego: eksploracja danych, metody klasyfikacji, regresji, grupowania, wnioskowanie statystyczne. Ćwiczenia są realizowane z wykorzystaniem standardowych bibliotek i języka Python.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	metody eksploracji danych: wizualizacja, obliczanie różnych statystycznych wskaźników (eksploracyjna analiza danych).	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	projekt
W2	metody uczenia maszynowego: klasyfikacja, regresja, grupowanie. Umie wybrać i zastosować metodę dla konkretnego problemu.	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonać prosta analizę eksploracyjną (statystyczna) i wizualizację danych dostępnych w formatach obsługiwanych przez przeznaczone do tego biblioteki i narzędzia w języku Python.	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	projekt
U2	wykonać analizę danych metodami: regresji, klasyfikacji lub grupowania, dobrać metodę do rozwiązywanego problemu.	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dyskusji wyboru właściwej metody dla postawionego problemu. Pracy zespołowej nad rozwiązaniem problemu.	FDF_K1_K02, FDF_K1_K03	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
wykład	30	
przygotowanie projektu	80	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Metody eksploracji, analizy statystycznej i wizualizacji danych	W1, U1, K1
2.	Metody analizy danych: klasyfikacja, regresja, grupowanie.	W2, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, wykład konwencjonalny, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	projekt	Realizacje 5 projektów w języku Python o różnym stopniu trudności.
wykład	zaliczenie pisemne	Pisemny test sprawdzający+ prezentacja realizowanego projektu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Studenci powinni mieć zaliczony kurs z rachunku prawdopodobieństwa i/lub statystyki matematycznej ewentualnie kurs opracowywania pomiarów doświadczalnych. Wymagana jest również umiejętność programowania.

Projektowanie wspomagane komputerowo
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka Ścieżka laboratoryjna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFSLS.140.5e4be43c23836.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
---	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 ćwiczenia: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	---	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zasady i narzędzia projektowania wspomaganego komputerem	FDF_K1_W05	zaliczenie na ocenę, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonać rysunek techniczny	FDF_K1_U06	zaliczenie na ocenę
U2	stworzyć trójwymiarowy model przedmiotu rzeczywistego	FDF_K1_U02, FDF_K1_U06	zaliczenie na ocenę, projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	45	
wykonanie ćwiczeń	30	
przygotowanie projektu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	omówienie programów wspomagania projektowania, AutoCAD: instalacja, rodzaje interfejsów, definiowanie interfejsu klasycznego	W1
2.	rysowanie w przestrzeni 2D, mechanizmy zaznaczania i przyciągania, narzędzia, paski narzędzi	W1, U1
3.	bloki, biblioteki bloków, regiony, parametry fizyczne obiektów, warstwy, style	W1, U1
4.	przestrzeń papieru, jednostki i skalowanie, wymiarowanie, wydruki	W1, U1
5.	tworzenie bazy danych, skrypty i pokazy slajdów, nagrywanie i odtwarzanie	W1
6.	projektowanie nieparametryczne i parametryczne	W1, U1
7.	modelowanie 3D, materiały, oświetlenie, rendering, animacje	W1, U2
8.	modelowanie przedmiotu wybranego typu	U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, metoda sytuacyjna

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	projekt	wykonanie projektu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	uczestnictwo w zajęciach, wykonywanie zadań

Wymagania wstępne i dodatkowe

- obecność na zajęciach obowiązkowa

Elektronika I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.140.5e4be43be0ee5.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0714 Elektronika i automatyka</p>
--	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Głównym celem jest zapoznanie studentów z podstawowymi blokami elektroniki analogowej (układy biernie, wzmacniacze operacyjne, wzmacniacze oparte o tranzystory) oraz cyfrowej (bramki, przerzutniki, liczniki, rejestry), poznanie ich działania oraz zastosowań.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student rozumie podstawowe pojęcia w elektronice, symbole elementów elektronicznych, zasady działania podstawowych układów analogowych i cyfrowych.	FDF_K1_W06	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi rozpoznawać podstawowe bloki elektroniki analogowej i cyfrowej, przeanalizować ich działanie oraz określić cel ich zastosowania.	FDF_K1_U05	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do pracy (budowa, testy) z podstawowymi układami elektronicznymi.	FDF_K1_K01	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
przygotowanie do egzaminu	35	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 115	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.	<ol style="list-style-type: none"> 1.Sygnały elektryczne analogowe i cyfrowe. 2.Dwójniki: liniowe i stacjonarne, bierne i czynne. 3.Twierdzenia Thevenina i Nortona. 4.Czwórniki bierne, układy: różniczkujący, całkujący, Wiena. 5.Linia długa. 6.Wzmacniacz operacyjny 7.Sprzężenie zwrotne. 8.Wzmacniacz operacyjny w układach z ujemnym sprzężeniem zwrotnym. 9.Przerzutnik bistabilny. 10. Przerzutnik astabilny. 11.Generatory przebiegów sinusoidalnych 12.Model pasmowy kryształów. 13.Półprzewodniki domieszkowane typów p i n. 14.Złącze typu n-p. 15.Diody: n-p, Zenera, tunelowa i fotodiody. 16. Prostowniki. 17. Stabilizator z diodą Zenera. 18. Tranzystor bipolarny. 19. Układy pracy tranzystora: OE, OC, OB. 20. Parametry hybrydowe czwórnika. 21. Zastosowanie parametrów „h” do analizy wzmacniacza. 22.Tranzystory polowe (FET) 23.Reprezentacje liczb oraz ich kodowanie 24.Algebra Boole’a. 25.Układy realizujące podstawowe działania logiczne. 26.Bloki funkcjonalne: ukł. kombinacyjne i sekwencyjne. 27. Przerzutniki: R-S, J-K, D, T. 28. Rejestry, multipleksery, demultipleksery i dekodery. 29. Sumator n-bitowy. 30. Elementarna komórka i bloki pamięci RAM. 31.Klasyfikacja układów pamięci 32.Układy programowalne 33.Klasyfikacja przetworników. 34. Przetworniki cyfrowo-analogowe. 35. Układy próbkujące. 36. Komparatory napięciowe. 37.Przetworniki analogowo-cyfrowe. 38.Sensory 	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zdanie egzaminu Zdanie egzaminu pisemnego. Egzamin ma na celu sprawdzenie wiedzy studenta z zakresu: znajomości podstawowych praw i twierdzeń mających zastosowanie w elektronice; znajomości zastosowania i właściwości najważniejszych elementów/podzespołów elektronicznych (rezystory, kondensatory, cewki) oraz podstawowych układów elektronicznych takich jak filtry pasmowe, wzmacniacze tranzystorowe i operacyjne, przerzutniki, liczniki oraz przetworniki AC/DA.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wykład dotyczy podstaw elektroniki analogowej i cyfrowej. Dla jego zrozumienia wymagana jest znajomość podstawowych praw dotyczących elektryczności, liczb zespolonych i operacji na nich, jak również podstaw analizy matematycznej i algebry.



LabView I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.140.5e4be43c08663.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0714 Elektronika i automatyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia komputerowa: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wprowadzenie w środowisko programistyczne LabVIEW i wykorzystanie go do tworzenia aplikacji kontrolujących urządzenia pomiarowe i analizujące sygnały, pracujących w reżymie zwykłym oraz czasu rzeczywistego.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy programowania w środowisku programistycznym LabVIEW.	FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	zaliczenie na ocenę

W2	zasady debugowania programów napisanych w środowisku LabVIEW	FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	zaliczenie na ocenę
W3	podstawowe cechy komunikacji z urządzeniami pomiarowymi stosowanymi do pomiaru wielkości fizycznych.	FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	używać programowania sprzętowego oraz analizy sygnałów w pakiecie programistycznym LabVIEW.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U2	stworzyć projekt wykonujący zdefiniowane zadania, w szczególności odbierania i analizowania sygnałów.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U3	dokonać analizy działania oprogramowania i jego optymalizacji.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy z najnowszym oprogramowaniem i sprzętem używanym w nauce i przemyśle do kontrolowania układów pomiarowych.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K04	zaliczenie na ocenę
K2	zadawania pytań i prowadzenia dyskusji dotyczących tworzonego projektu.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K03	zaliczenie na ocenę
K3	planowania wykonanie projektów.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K03, FDF_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia komputerowa	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
konsultacje	15	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	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.	Tworzenie prostych aplikacji działających w oparciu o pakiet LabVIEW.	W1, W2, U1, K1
2.	Tworzenie złożonych aplikacji współpracujących z zewnętrznymi urządzeniami pomiarowymi.	W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3
3.	Dokonać analizy sygnałów generowanych przez aparaturę pomiarową.	W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia komputerowa	zaliczenie na ocenę	Wykonanie zleconych aplikacji i projektów, które są oceniane. Dopuszczalny jest brak maksymalnie dwóch aplikacji. Szczegóły zaliczenia są ogłaszane na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs "Wstęp do programowania".



Projektowanie wspomagane komputerowo
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.140.5e4be43c23836.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 ćwiczenia: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wykorzystaniem oprogramowania AutoCAD do tworzenia rysunków technicznych oraz modeli i animacji 3D.
C2	Wyrobienie umiejętności przenoszenia przedmiotów rzeczywistych na modele komputerowe.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	zasady i narzędzia projektowania wspomaganego komputerem	FDF_K1_W05	zaliczenie na ocenę, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonać rysunek techniczny	FDF_K1_U06	zaliczenie na ocenę
U2	stworzyć trójwymiarowy model przedmiotu rzeczywistego	FDF_K1_U02, FDF_K1_U06	zaliczenie na ocenę, projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Pracy z oprogramowaniem AutoCAD używanym do projektowania 2D oraz 3D	FDF_K1_K01	zaliczenie na ocenę, projekt
K2	Przeniesienia metody opracowania rozwiązania danego projektu na bazie dyskusji w małej grupie, ze względu na indywidualne dyskusje studenta z prowadzącym w trakcie pracy nad projektami.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	45	
wykonanie ćwiczeń	15	
przygotowanie projektu	30	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	omówienie programów wspomagania projektowania, AutoCAD: instalacja, rodzaje interfejsów, definiowanie interfejsu klasycznego	W1, K1
2.	rysowanie w przestrzeni 2D, mechanizmy zaznaczania i przyciągania, narzędzia, paski narzędzi	W1, U1, K1, K2
3.	bloki, biblioteki bloków, regiony, parametry fizyczne obiektów, warstwy, style	W1, U1, K1, K2
4.	przestrzeń papieru, jednostki i skalowanie, wymiarowanie, wydruki	W1, U1, K1, K2
5.	tworzenie bazy danych, skrypty i pokazy slajdów, nagrywanie i odtwarzanie	W1, K1, K2

6.	projektowanie nieparametryczne i parametryczne	W1, U1, K1, K2
7.	modelowanie 3D, materiały, oświetlenie, rendering, animacje	W1, U2, K1, K2
8.	modelowanie przedmiotu wybranego typu	U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, metoda projektów, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	projekt	wykonanie projektu: Wykonanie trójwymiarowego modelu przedmiotu rzeczywistego (przykład:mysz komputerowa). Na pierwszym wykładzie zostanie przedstawiony przedmiot oraz lista niezbędnych elementów które będą punktowane przy ocenie projektu. Na ocenę dostateczną zaliczony zostaje projekt w którym uwzględnione zostanie powyżej 50% niezbędnych elementów.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	uczestnictwo w zajęciach, wykonywanie zadań zleconych na ćwiczenia. Na ocenę dostateczną wymagane jest wykonanie powyżej 50% rysunków zadanych na zajęcia.

Wymagania wstępne i dodatkowe

- obecność na zajęciach obowiązkowa

Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.140.5cb0972e574fc.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka</p>
--	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przyswojenie i zrozumienie przez studentów podstawowych pojęć z zakresu prawdopodobieństwa i statystyki.
C2	Wykształcenie umiejętności studentów poprawnego stosowania statystycznych metod w życiu codziennym, a w szczególności w analizie danych pomiarowych.
C3	Rozwijanie u studentów umiejętności numerycznych symulacji związanych z liczbami pseudolosowymi, w szczególności z generatorami liczb pseudolosowych oraz metodami symulacji Monte Carlo.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	elementy matematyki wyższej obejmujące zagadnienia kombinatoryki, metod probabilistycznych i statystyki (ze szczególnym uwzględnieniem metod dyskretnych) oraz odpowiednich metod numerycznych.	FDF_K1_W01, FDF_K1_W03, FDF_K1_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki, związanych z informatyką.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U2	napisać własny generator liczb pseudolosowych o zadanym rozkładzie prawdopodobieństwa.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U3	wykonać analizę statystyczną zbioru danych wejściowych	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U06	zaliczenie na ocenę
U4	zbadać metodami statystyki badaną hipotezę względem hipotezy alternatywnej	FDF_K1_U02	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	stosowania metod statystyki w analizie danych spotykanych w życiu codziennym, a zatem do krytycznej analizy napływających informacji	FDF_K1_K01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
programowanie	20	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 135	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Elementy teorii prawdopodobieństwa: definicje podstawowych pojęć, aksjomaty teorii prawdopodobieństwa, kombinatoryka, własności prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo geometryczne, prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenie Bayesa, niezależność zdarzeń)	W1, U1
2.	Zmienne losowe i ich ilościowy opis: definicja zmiennej losowej, dystrybuanta i jej własności, rozkład prawdopodobieństwa i jego własności, funkcja gęstości prawdopodobieństwa i jej własności. Odwracanie dystrybuanty jako metoda generacji liczb pseudolosowych. Charakterystyki: kwantyl, mediana, moda, wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe, asymetria, kurtoza, momenty. Transformacje zmiennych losowych (dyskretnych i ciągłych). Twierdzenia graniczne.	W1, U1, U2
3.	Rozkłady dyskretne (dwumianowy, geometryczny, Poissona i inne). Próba Bernoulliego. Rozkłady ciągłe (wykładniczy, Weibulla, normalny, Pareto, t-Studenta, chi-kwadrat, F-Fishera, Cauchy'ego i inne).	W1, K1
4.	Podstawy rachunku błędów pomiaru bezpośredniego i pośredniego, błąd statystyczny.	W1, U3, K1
5.	Wielowymiarowe zmienne losowe: definicja i własności zmiennych, łącznego rozkładu prawdopodobieństwa, brzegowego rozkładu prawdopodobieństwa, łącznej funkcji gęstości prawdopodobieństwa, brzegowej funkcji gęstości prawdopodobieństwa, dystrybuanty, rozkładów warunkowych, funkcji regresji, wielowymiarowy rozkład normalny, wektor wartości oczekiwanych, macierz kowariancji, współczynnik korelacji, macierze kowariancji i korelacji, elipsoida kowariancji, prawo przenoszenia błędów. Własności współczynnika korelacji. Transformacje wektorów losowych (w tym transformacja Box-Mullera).	W1, U1, U3
6.	Estymacja: ogólne metody szukania zgodnych estymatorów w estymacji punktowej: metoda momentów, metoda największej wiarygodności, metoda najmniejszych kwadratów. Estymacja punktowa wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego i współczynnika korelacji. Estymacja przedziałowa wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego dla zmiennych o rozkładzie normalnym. Regresja liniowa. Regresja nieliniowa.	W1, U1, U3, K1
7.	Testowanie hipotez statystycznych: podstawowe pojęcia (hipoteza statystyczna, zerowa, alternatywna, prosta, złożona, parametryczna, błąd pierwszego i drugiego rodzaju, poziom istotności, moc testu, wartość P), schemat postępowania przy testowaniu hipotez, testy normalności rozkładu (test zerowania się współczynnika asymetrii i kurtozy, test zgodności lambda Kołmogorowa, test zgodności Andersona-Darlinga, test chi-kwadrat Pearsona, wykres kwantyl-kwantyl dla rozkładu normalnego), testy hipotez dotyczących wartości oczekiwanej (porównanie wartości oczekiwanej z liczbą , porównanie wartości oczekiwanych dwu populacji, test normalny i test Studenta), testy hipotez dotyczących wariancji (porównanie wariancji z liczbą, test chi-kwadrat, porównanie wariancji dwu populacji, test F. Fishera-Snedecora), hipoteza zerowania się współczynnika korelacji, analiza wariancji (ANOVA - podstawy).	W1, U1, U3, U4, K1
8.	Generatory liczb pseudolosowych o różnych rozkładach prawdopodobieństwa. Cechy określające jakość dobrego generatora. Metoda Monte Carlo (liczenie całek metodą Monte Carlo, zmniejszanie błędu całki, symulacja procesów przyrodniczych).	W1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie kartkówek z części teoretycznej. Zaliczenie ćwiczeń. Na ocenę bardzo dobrą obowiązkowe jest rozwiązanie problemów komputerowych (napisanie zadanych kodów). Szczegóły zostaną omówione na pierwszych zajęciach.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie ćwiczeń następuje na podstawie kolokwium z zadań, aktywności przy rozwiązywaniu zadań zadanych na dane zajęcia, przygotowaniu do zajęć. Obecność na zajęciach. Szczegóły zostaną omówione na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowe umiejętności matematyczne i podstawowa znajomość programowania, wynikająca z ukończenia kursów takich jak: Matematyka I i II, Wstęp do programowania, C++/Python. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa.

Metody numeryczne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.140.5ca7569b14ac4.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
--	--

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

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	FDF_K1_W01	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

W2	student zna pojęcie uwarunkowania, zna algorytmy rozwiązywania układów równań liniowych	FDF_K1_W01	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W3	student zna algorytmy rozwiązywania równań i układów równań nieliniowych	FDF_K1_W01, FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W4	student zna algorytmy minimalizacji jedno- i wielowymiarowej	FDF_K1_W01, FDF_K1_W03, FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W5	student zna algorytmy interpolacji i oparte na nich algorytmy całkowania numerycznego	FDF_K1_W01, FDF_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W6	student zna podstawowe algorytmy aproksymacji punktowej i ciągłej	FDF_K1_W01, FDF_K1_W03, FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W7	student zna podstawowe algorytmy obliczania wartości własnych macierzy	FDF_K1_W01, FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	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	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U2	przeanalizować, właściwie zaprezentować i zinterpretować wyniki przeprowadzonych obliczeń	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student zdaje sobie sprawę z konieczności ciągłego uzupełniania i aktualizowania wiedzy i umiejętności z zakresu algorytmów obliczeniowych	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K06	egzamin ustny
K2	, za pomocą argumentacji, uzasadnić dobór algorytmów i narzędzi informatycznych, właściwych dla danego problemu obliczeniowego	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K03	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
programowanie	30	
rozwiązywanie zadań	30	
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 jednowymiarowych, 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 zgađadnienie najmniejszych kwadratów, kryterium Akaike, nieliniowe zgađadnienie najmniejszych kwadratów, pseudolinearyzacja); Przybliżenia Padé	W1, W6, U1, U2, K1, K2
7.	Numeryczne zgađadnienie 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:

ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Zaliczenie ćwiczeń i poprawna odpowiedź na zadane pytania egzaminacyjne

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Matematyka I oraz Matematyka II lub kursy równorzędne, obejmujące podobny zakres analizy matematycznej i algebry liniowej



Matematyczne metody fizyki MS
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

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

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z aparametem analizy matematycznej: rachunek różniczkowy i całkowy w zastosowaniu do problemów fizycznych.
----	---

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 całki krzywoliniowe, powierzchniowe (podwójne) i objętościowe (potrójne) oraz potrafi zastosować tw. Stokes'a i Gaussa.	FDF_K1_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie pisemne
W2	Student zna i rozumie zasady rozwiązywania jednorodnych i niejednorodnych równań różniczkowych zwyczajnych I i II rzędu.	FDF_K1_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie pisemne
W3	Student zna i rozumie podstawy rachunku wariacyjnego.	FDF_K1_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Absolwent potrafi obliczyć całki wielokrotne w zastosowaniach do zagadnień fizycznych.	FDF_K1_U01	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie pisemne
U2	Absolwent potrafi rozwiązać jednorodne i niejednorodne równania różniczkowe zwyczajne oraz rozumie ich związki z problemami fizycznymi.	FDF_K1_U01	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie pisemne
U3	Absolwent, w oparciu o rachunek wariacyjny, potrafi wyprowadzić równania ruchu dla wybranych zagadnień fizycznych.	FDF_K1_U01	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie pisemne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Absolwent jest gotów do zastosowania zdobytej wiedzy do sformułowania i rozwiązania prostych modeli matematycznych opisujących wybrane zagadnienia fizyczne.	FDF_K1_K01	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 140	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.	Rachunek różniczkowy i całkowy. Całki krzywoliniowe, powierzchniowe (zorientowane i niezorientowane), objętościowe. Twierdzenie Stokes'a i Gaussa. Elementy teorii pola skalarnego i wektorowego.	W1, U1, K1
2.	Równania różniczkowe zwyczajne I rzędu (nieliniowe, niejednorodne): metoda rozdzielania zmiennych, równania zupełne, czynnik całkujący. Równania liniowe - metoda uzmienniania stałej. Równania różniczkowe zwyczajne liniowe II rzędu - jednorodne i niejednorodne.	W2, U2, K1
3.	Rachunek wariacyjny. Wylizanie ekstremum funkcyjnałów. Wyprowadzanie równań ruchu (równania Lagrange'a-Eulera).	W3, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	Egzamin obejmujący zadania pisemne (do 5 zadań) - waga 1/2 oraz część ustna (z przerabianego materiału) - waga 1/2.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Obowiązkowe zadania domowe po każdym ćwiczeniu. Dwa lub trzy kolokwia obejmujące przerabiane zagadnienia. Oceniania jest też praca na ćwiczeniach.



Wprowadzenie do analityki danych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.140.5cd3fbae72d55.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest przekazanie studentom podstawowych wiadomości i umiejętności z zakresu analizy danych metodami uczenia maszynowego: eksploracja danych, metody klasyfikacji, regresji, grupowania, wnioskowanie statystyczne. Ćwiczenia są realizowane z wykorzystaniem standardowych bibliotek i języka Python.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	metody eksploracji danych: wizualizacja, obliczanie różnych statystycznych wskaźników (eksploracyjna analiza danych).	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	projekt
W2	metody uczenia maszynowego: klasyfikacja, regresja, grupowanie. Umie wybrać i zastosować metodę dla konkretnego problemu.	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonać prosta analizę eksploracyjną (statystyczna) i wizualizację danych dostępnych w formatach obsługiwanych przez przeznaczone do tego biblioteki i narzędzia w języku Python.	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	projekt
U2	wykonać analizę danych metodami: regresji, klasyfikacji lub grupowania, dobrać metodę do rozwiązywanego problemu.	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dyskusji wyboru właściwej metody dla postawionego problemu. Pracy zespołowej nad rozwiązaniem problemu.	FDF_K1_K02, FDF_K1_K03	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
wykład	30	
przygotowanie projektu	80	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Metody eksploracji, analizy statystycznej i wizualizacji danych	W1, U1, K1
2.	Metody analizy danych: klasyfikacja, regresja, grupowanie.	W2, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	projekt	Realizacje 5 projektów w języku Python o różnym stopniu trudności.
wykład	zaliczenie pisemne	Pisemny test sprawdzający+ prezentacja realizowanego projektu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Studenci powinni mieć zaliczony kurs z rachunku prawdopodobieństwa i/lub statystyki matematycznej ewentualnie kurs opracowywania pomiarów doświadczalnych. Wymagana jest również umiejętność programowania.

Elektronika II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka Ścieżka laboratoryjna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFSLS.180.5e4be43d16c77.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0714 Elektronika i automatyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 90</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Głównym celem kształcenia jest praktyczne zapoznanie studentów z podstawowymi elementami i układami elektronicznymi analogowymi (układy bierne, wzmacniacze operacyjne, wzmacniacze oparte o tranzystory) i cyfrowymi (bramki, przerzutniki, liczniki, rejestry), sposobem ich działania oraz metodami analizy działania układów elektronicznych (z wykorzystaniem multimetrów, cyfrowych generatorów impulsów, oscyloskopu oraz komputera).
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna budowę i zasady działania podstawowych układów elektronicznych stosowanych w systemach pomiarowych. Rozumie metodologię badania i diagnostyki układów elektronicznych.	FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi zbudować podstawowe układy elektroniczne (układy bierne, układy wzmacniaczy, przerzutniki, liczniki) w oparciu o ich schematy, scharakteryzować dany układ (pomiar charakterystyk) z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi (multimetr, generator, oscyloskop), wskazać praktyczne zastosowania danego układu.	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04, FDF_K1_U06	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do samodzielnej pracy eksperymentalnej efektywnie ją organizując. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, rozumie konieczność rzetelnego i terminowego wykonywania swoich zadań.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K03, FDF_K1_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	90	
przygotowanie do zajęć	20	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30	
konsultacje	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 160	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>W ramach zajęć praktycznych (pracowni) realizowany będzie zestaw ćwiczeń, których celem będzie zapoznanie studentów z różnymi elementami i układami elektronicznymi. Stopień zaawansowania badanych układów będzie rósł w trakcie wykonywania kolejnych ćwiczeń.</p> <p>Przewidziany do realizacji zestaw ćwiczeń jest następujący:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nauka obsługi cyfrowego oscyloskopu / generatora. Badanie dzielnika napięcia i linii długiej. 2. Czwórniki bierne. 3. Wzmacniacz operacyjny. 4. Wzmacniacz tranzystorowy w układzie o wspólnym emiterze (opcjonalnie). 5. Podstawowe układy cyfrowe. 6. Przerzutniki synchroniczne. Rejestry. Liczniki binarne. Pamięć RAM. 7. Przetworniki cyfrowo analogowe C/A i analogowo-cyfrowe A/C. 	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Ocena końcowa jest średnią z ocen otrzymanych za poszczególne ćwiczenia. Na ocenę z ćwiczenia składa się ocena z kolokwium wstępnego (teoretycznego przygotowania do ćwiczenia), ocena za wykonanie ćwiczenia oraz ocena ze sprawozdania.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Elektronika I.

Dodatkowym warunkiem dopuszczenia do wykonywania danego ćwiczenia jest zaliczenie pisemnego lub ustnego kolokwium (wybór prowadzącego ćwiczenia), które obejmuje materiał do danego ćwiczenia.

Bayesowska analiza danych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka Ścieżka nauki o danych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFSND5.180.5e4be43d56094.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z praktycznymi podstawami analizy danych przy wykorzystaniu metod opartych o Bayesowskie podejście do prawdopodobieństwa.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	twierdzenie Bayesa, pojęcia rozkładów "a priori" i "a posteriori".	FDF_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie

W2	pojęcie sprzężonych rozkładów "a priori", rozkład Binomialny i rozkład Beta, rozkład multinomialny i rozkład Dirichleta, rozkład normalny i rozkład i normalny odwrotny rozkład Gamma	FDF_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie
W3	metody generowania liczb losowych z zadany rozkładem, metoda odwróconej dystrybuanty, metody Monte-Carlo oparte na łańcuchach Markowa, algorytm Metropolisa-Hastingsa.	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	projekt, zaliczenie
W4	pojęcie Bayesowskiej regresji liniowej	FDF_K1_W04	projekt, zaliczenie
W5	pojęcie modeli hierarchicznych	FDF_K1_W04	egzamin pisemny, projekt, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Dobrać odpowiednie do danych model probabilistyczny, wybrać odpowiedni rozkład "a priori". Oszacować zgodność model z danymi.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	egzamin pisemny, projekt, zaliczenie
U2	Wykorzystać dostępne narzędzia informatyczne do przeprowadzenia wnioskowania probabilistycznego dla złożonych modeli.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	projekt, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	15	
przygotowanie projektu	15	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Twierdzenie Bayesa, rozkłady "a priori" i "a posteriori".	W1, U1
2.	Różne rozkłady prawdopodobieństwa, sprzężone rozkłady "a priori".	W2, U1
3.	Metody generowania liczb losowych. Metoda odwrotnej dystrybuanty.	W3, U2

4.	Metody generowania liczb losowych. Metody oparte na łańcuchach Markowa. Algorytm Hastinga-Metropolis.	W3, U2
5.	Modele hierarchiczne	W5, U1
6.	Bayesowska regresja liniowa.	W4, U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zdanie egzaminu
ćwiczenia	projekt, zaliczenie	Przygotowanie odpowiedniej liczby projektów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Studenci powinni mieć ukończony podstawowy kurs rachunku prawdopodobieństwa i/lub statystyki. Powinni też znać podstawy programowania, najlepiej w języku Python.



Prawo internetu
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.180.5cb0972d71f75.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki prawne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0031 Umiejętności osobowościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładu jest przedstawienie podstawowych problemów prawnych związanych z funkcjonowaniem Internetu w życiu codziennym oraz obrocie gospodarczym, w szczególności problematyki prawnoautorskiej. Wykład ma także na celu przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu ochrony dóbr osobistych w internecie, problematykę znaków towarowych i domen internetowych, zasad zawierania umów przez Internet, ochrony danych osobowych w sieciach, oraz nieuczciwej konkurencji w Internecie. Omawiane są także podstawowe regulacje dotyczące tzw. cyberbezpieczeństwa.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe zasady, instytucje i procedury w obszarze prawa autorskiego i praw pokrewnych ze szczególnym uwzględnieniem problematyki prawnoautorskiej w środowisku cyfrowym (w szczególności zasady uzyskiwania ochrony, treść praw osobistych i majątkowych, podstawowe założenia obrotu prawnego chronionymi utworami oraz konsekwencje naruszenia prawa autorskiego i praw pokrewnych)	FDF_K1_W08	zaliczenie na ocenę
W2	podstawowe zasady, instytucje i procedury w obszarze prawa znaków towarowych i ochrony domen internetowych.	FDF_K1_W08	zaliczenie na ocenę
W3	zasady ochrony dóbr osobistych z uwzględnieniem specyfiki ich ochrony w internecie.	FDF_K1_W07, FDF_K1_W08	zaliczenie na ocenę
W4	zasady zwalczania nieuczciwej konkurencji w internecie.	FDF_K1_W08	zaliczenie na ocenę
W5	podstawowe regulacje dotyczące tzw. cyberbezpieczeństwa	FDF_K1_W08	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	ocenić, czy dany sposób korzystania z dobra niematerialnego jest legalny	FDF_K1_U08	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	korzystania z internetu w celach związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej.	FDF_K1_K06	zaliczenie na ocenę
K2	korzystania z cudzych utworów, wynalazków, znaków towarowych zgodnie z prawem i ze świadomością konsekwencji naruszenia praw własności intelektualnej	FDF_K1_K01, FDF_K1_K05	zaliczenie na ocenę
K3	skorzystania z praw, które posiada jako twórca tj. uprawniony z tytułu prawa autorskiego lub prawa własności przemysłowej	FDF_K1_K01, FDF_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	8	
konsultacje	4	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	12	
analiza aktów normatywnych	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 55	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.	Prawo autorskie - pojęcie utworu, podmiot prawa, autorskie prawa osobiste, treść autorskich praw majątkowych, linkowanie, dozwolony użytek, ochrona programu komputerowego, umowy, środki ochrony cywilnoprawnej, prawa pokrewne, odpowiedzialność service providerów.	W1, U1, K1, K2, K3
2.	Prawo znaków towarowych - pojęcie znaku, bezwzględne i względne przesłanki rejestracji, treść i ograniczenia prawa ochronnego na znak towarowy, kolizja między znakiem towarowym a zarejestrowaną domeną internetową.	W2, U1, K1, K2, K3
3.	ochrona dóbr osobistych - wskazanie konstrukcji oraz zasad ochrony, omówienie podstawowych dóbr osobistych, w tym zasad ich ochrony w internecie ze szczególnym uwzględnieniem prawa do czci, prywatności oraz wizerunku.	W3, K1
4.	ochrona danych osobowych - podstawowe informacje z zakresu RODO.	W3, K1
5.	Prawo zwalczania nieuczciwej konkurencji na przykładzie blokowania dostępu do rynku on-line, spekulacyjnej rejestracji domen internetowych, reklamy kontekstowej, spammingu, reklama za pomocą słów kluczowych opowiadających cudzym, chronionym oznaczeniem.	W4, K1
6.	Regulacje o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa oraz przepisy prawa karnego dotyczące tzw. przestępczości informatycznej	W5, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	test wyboru (pytania zawierające do czterech możliwych odpowiedzi, z których jedna jest prawidłowa; do zaliczenia potrzebne co najmniej 50% poprawnych odpowiedzi); szczegółowe zagadnienia dotyczące zaliczenia będą ustalane na zajęciach

LabView II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka Ścieżka laboratoryjna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFSLS.180.5e4be43d32db1.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0714 Elektronika i automatyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć warsztaty: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zaawansowane metody programowania w środowisku programistycznym LabVIEW i wykorzystanie go do tworzenia aplikacji kontrolujących urządzenia pomiarowe i analizujące sygnały, pracujących w trybie zwykłym oraz czasu rzeczywistego.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zaawansowane metody programowania w środowisku programistycznym LabVIEW.	FDK_K1_W05, FDK_K1_W06	zaliczenie na ocenę

W2	zasady debugowania i optymalizacji programów napisanych w środowisku LabVIEW	FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	zaliczenie na ocenę
W3	zasady komunikacji z urządzeniami pomiarowymi stosowanymi do pomiaru wielkości fizycznych.	FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	używać programowania sprzętowego oraz analizy sygnałów w pakiecie programistycznym LabVIEW na zaawansowanym poziomie.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U2	stworzyć projekt wykonujący zdefiniowane zadania, w szczególności odbierania i analizowania sygnałów.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U3	dokonać analizy działania oprogramowania i jego optymalizacji.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy z najnowszym oprogramowaniem i sprzętem używanym w nauce i przemyśle do kontrolowania układów pomiarowych.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K04	zaliczenie na ocenę
K2	zadawania pytań i prowadzenia w zespole dyskusji dotyczących tworzonego projektu.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K03	zaliczenie na ocenę
K3	planowania wykonanie projektów i zarządzania grupą.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K03, FDF_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztaty	30	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
przygotowanie projektu	15	
konsultacje	20	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
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.	Zaznajomienie się z podstawami programowania w reżymie czasu rzeczywistego.	W1, W3, U1, U3, K1
2.	Tworzenie złożonych aplikacji obsługujących zewnętrzne urządzenia pomiarowe, w szczególności moduły kasety PXI.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
3.	Dokonać analizy sygnałów generowanych przez aparaturę pomiarową.	W1, W3, U1, U2, U3, K1
4.	Stworzyć złożony projekt wymagający planowania i pracy w grupie.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztaty	zaliczenie na ocenę	Wykonanie zleconych aplikacji i projektów, które są oceniane. Dopuszczalny jest brak maksymalnie dwóch aplikacji z tym, że projekt końcowy musi być wykonany. Szczegóły zostaną przedstawione na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs "LabView I".

Analiza obrazu

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka Ścieżka nauki o danych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFSND5.180.5e4be43d70703.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
--	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozwinięcie oraz wykształcenie umiejętności w zakresie metod analizy obrazów w tym metod bazujących na uczeniu maszynowym (Machine Learning). Poznanie oprogramowania ImageJ/FIJI, Gwyddion oraz HyperSpy.
----	--

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	FDF_K1_W05	projekt
W2	zagadnienia związane z odszumianiem obrazów	FDF_K1_W05	projekt

W3	zagadnienia związane z segmentacją obrazów	FDF_K1_W05	projekt
W4	zagadnienia związane z technikami uczenia maszynowego (Machine Learning)	FDF_K1_W05	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się oprogramowaniem ImageJ/FIJI, Gwyddion oraz HyperSpy	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	projekt
U2	analizować obrazy 2D oraz obrazy hiperspektralne/wielowymiarowe	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	projekt
U3	segmentować obraz za pomocą metod uczenia maszynowego (Machine Learning)	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	praktycznego wykorzystania zdobytych umiejętności w zakresie analizy obrazów	FDF_K1_K01	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztaty	45	
konsultacje	15	
przygotowanie do ćwiczeń	7	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 82	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<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, Gwyddion oraz HyperSpy. 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) *Obrazy hiperspektralne/wielowymiarowe ich wizualizacja oraz analiza *Automatyczna analiza obrazów za pomocą technik Machine Learning (moving window FFT) 	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1
----	--	--------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztaty	projekt	obecność na zajęciach oraz przygotowanie małych projektów/zadań Szczegółowe informacje zostaną podane na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie przedmiotu „Matematyka I” i „Matematyka II”

Podstawy języka Python



Fizyka III

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.180.5e4be43cbd920.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 7.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60 ćwiczenia: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie studentom wiadomości z podstaw fizyki
C2	Wyjaśnienie podstawowych metod matematycznego opisu praw fizyki

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student rozumie zasadność matematycznego opisu świata, sposoby tworzenia teorii naukowych i sposoby ich rozwoju	FDF_K1_W03, FDF_K1_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	Student zna i rozumie podstawowe prawa fizyczne, potrafi rozpoznać ich przykłady w otaczającym świecie.	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W04, FDF_K1_W06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Korzystać z różnorodnych źródeł informacji, zwłaszcza podręczników, literatury fachowej i baz danych oraz weryfikować ich wiarygodność.	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U2	Uczyć się samodzielnie oraz rozwiązywać postawione przed nim problemy.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Efektywnego organizowania swojej pracy	FDF_K1_K03, FDF_K1_K04, FDF_K1_K06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K2	Rozumie potrzebę dalszego samokształcenia, potrafi zidentyfikować swoje mocne i słabe strony; potrafi zdecydować jakie bardziej zaawansowane umiejętności są mu potrzebne w dalszym rozwoju.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K3	Potrafi formułować i argumentować swoją opinię w sprawach związanych z wiedzą przedstawioną podczas kursu	FDF_K1_K01, FDF_K1_K05, FDF_K1_K06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	60	
ćwiczenia	60	
przygotowanie do egzaminu	45	
przygotowanie do ćwiczeń	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 210	ECTS 7.0
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.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prąd elektryczny: przewodnictwo w metalach, cieczach i gazach. 2. Półprzewodniki, nadprzewodniki, izolatory 3. Obwody prądu elektrycznego: natężenie i gęstość prądu elektrycznego, siła elektromotoryczna, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa. 4. Przepływ prądu w elektrolitach 5. Elektrochemia: ogniwa, prawa elektrolizy. 6. Efekty magnetyczne prądu: prawo Ampère'a, prawo Biota-Savarta. Siła Lorentza. 7. Efekt Halla 8. Pętla z prądem w polu magnetycznym. 9. Moment magnetyczny. Solenoid. 10. Magnetyczne właściwości materii, ferra-, dia-, para- magnetyki 11. Pętla histerezy 12. Indukcja elektromagnetyczna: prawo Faradaya. 13. Silniki, prądnice, transformatory 14. Obwody RLC prądu przemiennego. 15. Rezonans w obwodach RLC. 16. Prąd trójfazowy 17. Filtry. Analiza fourierowska. 18. Prawa Maxwella – klasyczne równanie falowe – fale elektromagnetyczne. 19. Wielkości fizyczne charakteryzujące fale e-m. 20. Energia i pęd promieniowania e-m. Wektor Poyntinga. 21. Promieniowanie dipola elektrycznego. 22. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią – opis klasyczny w ośrodkach izotropowych. 23. Propagacja światła w ośrodku jednorodnym. 24. Polaryzowalność ośrodka – związek charakterystyki elektrycznej ośrodka i jego własności optycznych. 25. Dyspersja normalna i anomalna – model Lorentza – zespolony współczynnik załamania. 26. Prędkość fazowa i grupowa. 27. Przechodzenie światła przez granicę ośrodków dielektrycznych – wzory Fresnela – prawa Snella, stosunki fazowe, stany polaryzacji, kąt Brewstera, całkowite wewnętrzne odbicie. 28. Polaryzacja światła, stany polaryzacji – polaryzatory krystaliczne. 29. Rozpraszanie światła (Rayleigha, Thomsona). 30. Ośrodki anizotropowe – dwójnośność naturalna i wymuszona. 31. Symetria kryształów a ich własności optyczne. Interferencja światła – doświadczenie Younga. 32. Prążki interferencyjne jednakowego nachylenia, jednakowej grubości. 33. Interferometry – interferencja dwu- i wielowiązkowa (Michelsona, Fabry'ego-Perota, Jamina). 34. Siatka dyfrakcyjna. 35. Dyfrakcja Fraunhofera i Fresnela. 36. Dyfrakcja na krawędzi, szczelinie, drucie, otworze okrągłym i przesłonie. 37. Strefy Fresnela. 38. Zdolność rozdzielcza. 39. Diagram strzałkowy – spirala Cornu. Zasada Babinet'a. 40. Optyka geometryczna – zasada Fermata a prawa odbicia i załamania. 41. Zwierciadła i soczewki sferyczne. Konstrukcja obrazu w soczewkach grubych i cienkich. 42. Wzory soczewkowe . 43. Wady soczewek sferycznych. 44. Optyka geometryczna – przyrządy optyczne (lupa, mikroskop, lunety). 45. Rodzaje mikroskopów 46. Zdolność rozdzielcza – warunek Rayleigha. 47. Fizyka widzenia. Korekta wad wzroku. 48. Fotometria absolutna i wizualna. 49. Własności światła laserowego. 50. Generacja promieni X 51. Optyka rentgenowska 52. Promieniowanie ciała doskonale czarnego 	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3
----	---	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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



Matlab

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Ścieżka nauki o danych	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFSND5.180.5e4be43c4d9be.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia komputerowa: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	W ramach kursu studenci poznają zarówno podstawowe cechy środowiska MATLAB i jego języka, jak i dodatkowe toolbox-y dedykowane do numerycznej obróbki danych eksperymentalnych, analizy obrazów, statystyki, komunikacji z urządzeniami, AI i/lub innych zagadnień.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do rozwiązywania problemów z zakresu fizyki i nauki o danych	FDF_K1_W05	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi poprzez planowanie i wykonywanie badań eksperymentalnych, konstruowanie modeli teoretycznych i wykonywanie obliczeń komputerowych	FDF_K1_U02	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uznania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych	FDF_K1_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia komputerowa	45	
przygotowanie do zajęć	30	
konsultacje	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Środowisko MATLAB i jego język programowania	W1, U1, K1
2.	Analiza i wizualizacja danych i obrazów	W1, U1, K1
3.	Optymalizacja, dopasowanie funkcji, rozwiązywanie równań różniczkowych.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia komputerowa	zaliczenie	Praca na zajęciach; rozwiązywanie podczas zajęć problemów z zakresu analizy danych pod okiem prowadzącego. Oceniane są skrypty i tzw. live-skrypty przygotowywane przez studentów podczas zajęć.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność programowania w innym języku jest mile widziana. Wymagane jest zaliczenie kursów Matematyka I i Matematyka II.

Mechanika kwantowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.180.5cb42ab1db0e6.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45 ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy z podstaw mechaniki kwantowej, która jest niezbędna do zrozumienia współczesnej fizyki.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna strukturę i postulaty mechaniki kwantowej wraz z ich zastosowaniem do opisu prostych, reprezentatywnych układów fizycznych, oraz rozumie konieczność zastosowania formalizmu mechaniki kwantowej do opisu otaczającego nas świata.	FDF_K1_W01, FDF_K1_W02, FDF_K1_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi zastosować formalizm i metody mechaniki kwantowej do opisu podstawowych zjawisk fizycznych w których objawiają się efekty kwantowo-mechaniczne.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotowy do studiowania bardziej specjalistycznych grup zagadnień wymagających podstawowej wiedzy z mechaniki kwantowej.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	45	
przygotowanie do ćwiczeń	40	
konsultacje	10	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 171	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.	Dualizm korpuskularno-falowy (doświadczenie Younga, fale de Broglie'a, doświadczenie Davissona-Germera).	W1, U1, K1
2.	Przestrzeń Hilberta (baza, iloczyn skalarny, zupełność).	W1, U1, K1
3.	Postulaty mechaniki kwantowej.	W1, U1, K1
4.	Interpretacja probabilistyczna mechaniki kwantowej (zasada superpozycji, kot Schrodingera, pomiar w mechanice kwantowej).	W1, U1, K1

5.	Komutatory i operatory (wielkości jednocześnie mierzalne, twierdzenie o stanach własnych operatorów komutujących).	W1, U1, K1
6.	Doświadczenie Sterna-Gerlacha.	W1, U1, K1
7.	Wartości średnie pomiarów i ich wariancja.	W1, U1, K1
8.	Równanie Schroedingera (operator ewolucji).	W1, U1, K1
9.	Zastosowanie równania Schroedingera na przykładzie opisu cząsteczki amoniaku (układ dwupoziomowy, macierzowa reprezentacja Hamiltonianu i stanów własnych, swobodna ewolucja superpozycji stanów własnych).	W1, U1, K1
10.	Równanie Schroedingera dla cząstki swobodnej (reprezentacja położenia i pędów, stany nienormalizowalne, transformaty Fouriera, delta Diraca).	W1, U1, K1
11.	Zasada nieoznaczoności (ogólny wynik dla niekomutujących operatorów, zastosowanie do operatorów pędu i położenia oscylatora harmonicznego).	W1, U1, K1
12.	Jednowymiarowy oscylator harmoniczny (rozwiązanie przy pomocy operatorów kreacji/anihilacji, rozwiązanie w przestrzeni położeniowej, uogólnienie do przypadku wielowymiarowego).	W1, U1, K1
13.	Orbitalny moment pędu (operatory i relacje komutacji).	W1, U1, K1
14.	Stany własne dla operatorów kwadratu momentu pędu i rzutu momentu pędu na oś kwantyzacji.	W1, U1, K1
15.	Cząstka w polu Coulombowskim, atom wodoru (przejście do układu środka masy, funkcje falowe, liczby kwantowe, energie).	W1, U1, K1
16.	Orbitalny i spinowy moment magnetyczny (oddziaływanie z polem magnetycznym, macierze Pauliego).	W1, U1, K1
17.	Cząstki nierozróżnialne i statystyki kwantowe (bozony, fermiony, zakaz Pauliego, wyznacznik Slatera).	W1, U1, K1
18.	Struktura elektronowa atomów w układzie okresowym.	W1, U1, K1
19.	Reguły składania momentów pędu (współczynniki Clebscha-Gordana i ich związek z regułami wyboru).	W1, U1, K1
20.	Metody przybliżone (rachunek zaburzeń, zasada wariacyjna).	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Średnia z ocen za omówienie 3 tematów wylosowanych z listy zagadnień oraz oceny z ćwiczeń, każda z wagą 1/4. Szczegóły zaliczenia podane zostaną na pierwszych zajęciach.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na podstawie krótkich cotygodniowych kartek oraz aktywności na ćwiczeniach. Szczegóły zaliczenia podane zostaną na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów Matematyka I i II, lub równoważnych kursów wprowadzających podstawy algebry liniowej i analizy matematycznej.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wyzwania technologiczne firm Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.180.5e4be43cdfa76.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka, Matematyka, Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka, 0541 Matematyka, 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zaznajomienie studenta z tematyką prac podejmowanych przez partnerów przemysłowych kierunku. Kurs wykształca w nim umiejętności niezbędne do świadomego późniejszego wybrania miejsca i tematyki praktyk oraz stanowić ma pierwszy element rozpoznania rynku pracy.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zagadnienia, jakie podejmują konkretni partnerzy kierunku.	FDF_K1_W09	zaliczenie

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi wybrać firmy, których tematyka pracy odpowiada jego zainteresowaniom.	FDF_K1_U05	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do wyboru miejsca praktyk.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
przygotowanie do zajęć	15	
konsultacje	5	
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.	W ramach przedmiotu zaproszeni partnerzy reprezentujący świat gospodarki (przedstawiciele firm przemysłowych, finansowych lub z branży IT) przybliżyć będą studentom tematykę swojej działalności. Prezentacje prowadzone będą na wysokim poziomie ogólności i dotyczyć będą raczej generalnych zainteresowań firm i podejmowanych przez nią problemów niż szczególnych zagadnień, z którymi mierzą się pracownicy firm (ta tematyka realizowana będzie w ramach zajęć Studium przypadku).	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	Uczestnictwo w zajęciach - szczegóły zaliczenia podane zostaną na pierwszych zajęciach.



Praktyka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.180.5cac67c90114a.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka, Matematyka, Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka, 0541 Matematyka, 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć praktyki: 160	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest wyrobienie umiejętności praktycznego rozwiązywania problemów w profesjonalnym środowisku (firmie lub laboratorium).
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	ogólne formy indywidualnej przedsiębiorczości z uwzględnieniem przepisów dotyczących ochrony własności intelektualnej.	FDF_K1_W07, FDF_K1_W08, FDF_K1_W09	zaliczenie

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaplanować przeprowadzenie eksperymentu z zakresu fizyki i użyć podstawowej aparatury pomiarowej z zakresu pomiarów fizycznych	FDF_K1_U02, FDF_K1_U04	zaliczenie
U2	zinterpretować wyniki przeprowadzonych pomiarów fizycznych wykorzystując odpowiednie teorie i modele.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U05, FDF_K1_U06	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przedsiębiorczego i praktycznego działania w oparciu o współpracę z laboratorium badawczym, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.	FDF_K1_K04, FDF_K1_K05, FDF_K1_K06	zaliczenie
K2	współpracy w ramach grupy badawczej i przyjmowania odpowiedniej roli w zespole	FDF_K1_K03, FDF_K1_K04, FDF_K1_K05, FDF_K1_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
praktyki	160	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 160	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 160	ECTS 6.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 160	ECTS 6.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Praktyki, w przypadku studentów Fizyki dla firm, trwają 4 tygodnie i mogą być realizowane zarówno w okresie wakacji, jak i podczas roku akademickiego (za zgodą opiekuna kierunku).</p> <p>Praktyki mogą być realizowane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) w laboratoriach badawczych Wydziału FAIS jak i innych wydziałów przyrodniczych. 2) w innych jednostkach naukowych w Polsce (uczelnie, instytuty badawcze i jednostki PAN). 3) w zagranicznych jednostkach naukowych. 4) w firmach z branży powiązanej z wykorzystaniem materiałów i nowych technologii. <p>Szczegółowe informacje są dostępne na stronie Wydziału FAIS: https://fais.uj.edu.pl/dla-studentow/studia-i-i-ii-stopnia/praktyki-studenckie</p>	W1, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, metoda projektów, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
praktyki	zaliczenie	uzupełniony i podpisany przez opiekuna dziennik praktyk

Wymagania wstępne i dodatkowe

- ukończony pierwszy rok studiów licencjackich

Elektronika II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.180.5e4be43d16c77.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0714 Elektronika i automatyka</p>
--	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 90</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Głównym celem kształcenia jest praktyczne zapoznanie studentów z podstawowymi elementami i układami elektronicznymi analogowymi (układy bierne, wzmacniacze operacyjne, wzmacniacze oparte o tranzystory) i cyfrowymi (bramki, przerzutniki, liczniki, rejestry), sposobem ich działania oraz metodami analizy działania układów elektronicznych (z wykorzystaniem multimetrów, cyfrowych generatorów impulsów, oscyloskopu oraz komputera).
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna budowę i zasady działania podstawowych układów elektronicznych stosowanych w systemach pomiarowych. Rozumie metodologię badania i diagnostyki układów elektronicznych.	FDF_K1_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi zbudować podstawowe układy elektroniczne (układy bierne, układy wzmacniaczy, przerzutniki, liczniki) w oparciu o ich schematy, scharakteryzować dany układ (pomiar charakterystyk) z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi (multimetr, generator, oscyloskop), wskazać praktyczne zastosowania danego układu.	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04, FDF_K1_U06	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do samodzielnej pracy eksperymentalnej efektywnie ją organizując. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, rozumie konieczność rzetelnego i terminowego wykonywania swoich zadań.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K03, FDF_K1_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	90	
przygotowanie do zajęć	20	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30	
konsultacje	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 160	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>W ramach zajęć praktycznych (pracowni) realizowany będzie zestaw ćwiczeń, których celem będzie zapoznanie studentów z różnymi elementami i układami elektronicznymi. Stopień zaawansowania badanych układów będzie rósł w trakcie wykonywania kolejnych ćwiczeń.</p> <p>Przewidziany do realizacji zestaw ćwiczeń jest następujący:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nauka obsługi cyfrowego oscyloskopu / generatora. Badanie dzielnika napięcia i linii długiej. 2. Czwórniki bierne. 3. Wzmacniacz operacyjny. 4. Wzmacniacz tranzystorowy w układzie o wspólnym emiterze (opcjonalnie). 5. Podstawowe układy cyfrowe. 6. Przerzutniki synchroniczne. Rejestry. Liczniki binarne. Pamięć RAM. 7. Przetworniki cyfrowo analogowe C/A i analogowo cyfrowe A/C. 	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Ocena końcowa jest średnią z ocen otrzymanych za poszczególne ćwiczenia. Na ocenę z ćwiczenia składa się ocena z kolokwium wstępnego (teoretycznego przygotowania do ćwiczenia), ocena za wykonanie ćwiczenia oraz ocena ze sprawozdania.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Elektronika I.

Dodatkowym warunkiem dopuszczenia do wykonywania danego ćwiczenia jest zaliczenie pisemnego lub ustnego kolokwium (wybór prowadzącego zajęcia), które obejmuje materiał do danego ćwiczenia.



LabView II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.180.5e4be43d32db1.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0714 Elektronika i automatyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zaawansowane metody programowania w środowisku programistycznym LabVIEW i wykorzystanie go do tworzenia aplikacji kontrolujących urządzenia pomiarowe i analizujące sygnały, pracujących w trybie zwykłym oraz czasu rzeczywistego.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zaawansowane metody programowania w środowisku programistycznym LabVIEW.	FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	zaliczenie na ocenę

W2	zasady debugowania i optymalizacji programów napisanych w środowisku LabVIEW	FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	zaliczenie na ocenę
W3	zasady komunikacji z urządzeniami pomiarowymi stosowanymi do pomiaru wielkości fizycznych.	FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	używać programowania sprzętowego oraz analizy sygnałów w pakiecie programistycznym LabVIEW na zaawansowanym poziomie.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U2	stworzyć projekt wykonujący zdefiniowane zadania, w szczególności odbierania i analizowania sygnałów.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U3	dokonać analizy działania oprogramowania i jego optymalizacji.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy z najnowszym oprogramowaniem i sprzętem używanym w nauce i przemyśle do kontrolowania układów pomiarowych.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K04	zaliczenie na ocenę
K2	zadawania pytań i prowadzenia w zespole dyskusji dotyczących tworzonego projektu.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K03	zaliczenie na ocenę
K3	planowania wykonanie projektów i zarządzania grupą.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K03, FDF_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia komputerowa	30	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
przygotowanie projektu	15	
konsultacje	20	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
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.	Zaznajomienie się z podstawami programowania w reżymie czasu rzeczywistego.	W1, W3, U1, U3, K1
2.	Tworzenie złożonych aplikacji obsługujących zewnętrzne urządzenia pomiarowe, w szczególności moduły kasety PXI.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
3.	Dokonać analizy sygnałów generowanych przez aparaturę pomiarową.	W1, W3, U1, U2, U3, K1
4.	Stworzyć złożony projekt wymagający planowania i pracy w grupie.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia komputerowa	zaliczenie na ocenę	Wykonanie zleconych aplikacji i projektów, które są oceniane. Dopuszczalny jest brak maksymalnie dwóch aplikacji z tym, że projekt końcowy musi być wykonany. Szczegóły zostaną przedstawione na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs "LabView I"

Bayesowska analiza danych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.180.5e4be43d56094.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z praktycznymi podstawami analizy danych przy wykorzystaniu metod opartych o Bayesowskie podejście do prawdopodobieństwa.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	twierdzenie Bayesa, pojęcia rozkładów "a priori" i "a posteriori".	FDF_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie

W2	pojęcie sprzężonych rozkładów "a priori", rozkład Binomialny i rozkład Beta, rozkład multinomialny i rozkład Dirichleta, rozkład normalny i rozkład i normalny odwrotny rozkład Gamma	FDF_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie
W3	metody generowania liczb losowych z zadany rozkładem, metoda odwróconej dystrybucyjności, metody Monte-Carlo oparte na łańcuchach Markowa, algorytm Metropolisa-Hastingsa.	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05	projekt, zaliczenie
W4	pojęcie Bayesowskiej regresji liniowej	FDF_K1_W04	projekt, zaliczenie
W5	pojęcie modeli hierarchicznych	FDF_K1_W04	egzamin pisemny, projekt, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Dobrać odpowiednie do danych model probabilistyczny, wybrać odpowiedni rozkład "a priori". Oszacować zgodność model z danymi.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	egzamin pisemny, projekt, zaliczenie
U2	Wykorzystać dostępne narzędzia informatyczne do przeprowadzenia wnioskowania probabilistycznego dla złożonych modeli.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	projekt, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	15	
przygotowanie projektu	15	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Twierdzenie Bayesa, rozkłady "a priori" i "a posteriori".	W1, U1
2.	Różne rozkłady prawdopodobieństwa, sprzężone rozkłady "a priori".	W2, U1
3.	Metody generowania liczb losowych. Metoda odwrotnej dystrybucyjności.	W3, U2

4.	Metody generowania liczb losowych. Metody oparte na łańcuchach Markowa. Algorytm Hastinga-Metropolis.	W3, U2
5.	Modele hierarchiczne	W5, U1
6.	Bayesowska regresja liniowa.	W4, U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zdanie egzaminu
ćwiczenia	projekt, zaliczenie	Przygotowanie odpowiedniej liczby projektów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Studenci powinni mieć ukończony podstawowy kurs rachunku prawdopodobieństwa i/lub statystyki. Powinni też znać podstawy programowania, najlepiej w języku Python.

Analiza obrazu
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.180.5e4be43d70703.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
--	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozwinięcie oraz wykształcenie umiejętności w zakresie metod bazujących na uczeniu maszynowym (Machine Learning). Poznanie oprogramowania ImageJ/FIJI, Gwyddion oraz HyperSpy.
----	--

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	FDF_K1_W05	projekt
W2	zagadnienia związane z odszumianiem obrazów	FDF_K1_W05	projekt

W3	zagadnienia związane z segmentacją obrazów	FDF_K1_W05	projekt
W4	zagadnienia związane z technikami uczenia maszynowego (Machine Learning)	FDF_K1_W05	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się oprogramowaniem ImageJ/FIJI, Gwyddion oraz HyperSpy	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	projekt
U2	analizować obrazy 2D oraz obrazy hiperspektralne/wielowymiarowe	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	projekt
U3	segmentować obraz za pomocą metod uczenia maszynowego (Machine Learning)	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	praktycznego wykorzystania zdobytych umiejętności w zakresie analizy obrazów	FDF_K1_K01	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztaty	45	
konsultacje	15	
przygotowanie do ćwiczeń	7	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 82	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<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, Gwyddion oraz HyperSpy. 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) *Obrazy hiperspektralne/wielowymiarowe ich wizualizacja oraz analiza *Automatyczna analiza obrazów za pomocą technik Machine Learning (moving window FFT) 	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1
----	--	--------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztaty	projekt	obecność na zajęciach oraz przygotowanie małych projektów/zadań Szczegółowe informacje zostaną podane na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie przedmiotu „Matematyka I” i „Matematyka II”
Podstawy języka Python



Wstęp do nauki o materiałach i nanotechnologii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1280.5e4be43d8b9d4.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zaznajomienie studenta z podstawami teorii budowy materii i nanotechnologii.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	czym zajmuje się nauka o materiałach oraz co to jest powierzchnia	FDK_K1_W02, FDK_K1_W03, FDK_K1_W06	egzamin pisemny

W2	co to jest struktura elektronowa atomów; co to jest elektroujemność i powinowactwo elektronowe; jakie są rodzaje wiązań.	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W06	egzamin pisemny
W3	co to jest sieć krystaliczna; jakie są rodzaje sieci krystalicznych materiałów zbudowanych z identycznych atomów; co to jest liczba koordynacyjna, współczynnik upakowania, kierunki krystalograficzne, wskaźniki Millera; czym różnią się monokryształy od polikryształów.	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W06	egzamin pisemny
W4	jakie są rodzaje sieci krystalicznych materiałów zbudowanych z różnych atomów; jak opisywać strukturę powierzchni (notacja macierzowa, notacja Woodsa)	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W06	egzamin pisemny
W5	na czym polega zjawisko tunelowe; jak działa skaningowa mikroskopia tunelowa, mikroskopia sił polowych, mikroskopia bliskiego pola	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W05	egzamin pisemny
W6	co to są defekty i jakie są ich rodzaje (punktowe, liniowe, powierzchniowe).	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W06	egzamin pisemny
W7	jakie są metody obrazowania defektów i jakie procesy towarzyszą oddziaływaniu elektronów z materia; co to jest technika LEED.	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W06	egzamin pisemny
W8	na czym polega zjawisko rozpraszania jonów i zjawisko rozpylania; jak działa spektroskopia masowa wtórnych jonów, implantacja jonowa i litografia jonowa.	FDF_K1_W02, FDF_K1_W06	egzamin pisemny
W9	na czym polega zjawisko dyfuzji; jakie prawa opisują proces dyfuzji; do czego można ją wykorzystać; co to jest proces adsorpcji (adsorpcja fizyczna i chemiczna) i desorpcji.	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W06	egzamin pisemny
W10	co to jest elektroliza, metoda CVD, epitaksja z wiązki molekularnej, spin-casting; jak mierzyć grubość cienkich warstw	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W06	egzamin pisemny
W11	co to są układy MEMS, jak je tworzyć oraz potrafi wskazać przykładowe zastosowania.	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W06	egzamin pisemny
W12	co to są fullereny i nanururki węglowe; czym różnią się metody "bottom-up" i "top-down".	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W06	egzamin pisemny
W13	klasyfikację materiałów ze względu na przewodnictwo elektryczne; rodzaje nosników ładunków; podstawowe prawa przyływu prądu; dlaczego przewodnictwo elektryczne zależy od rozmiarów przewodnika; jak działa tranzystor na pojedyncze elektrony? co to jest kropka kwantowa?	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W06	egzamin pisemny
W14	jakie są sposoby manipulacji pojedynczymi atomami oraz co to jest nanotechnologia.	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W06	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przedstawić i wyjaśnić podstawowe fakty z dziedzin nauki o materiałach i nanotechnologii	FDF_K1_U01, FDF_K1_U05	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dalszego poszerzania zdobytej wiedzy	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do zajęć	15	
przygotowanie do egzaminu	25	
uczestnictwo w egzaminie	1	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
konsultacje	4	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe pojęcia nauki o materiałach	W1, U1, K1
2.	Wiązania atomowe	W2, U1, K1
3.	Wiązania atomowe, cd	W2, U1, K1
4.	Struktura materiałów jednoskładnikowych	W3, U1, K1
5.	Struktura materiałów wieloskładnikowych	W4, U1, K1
6.	Mikroskopie bliskich oddziaływań	W5, U1, K1
7.	Defekty	W6, U1, K1
8.	Metody obrazowania defektów, oddziaływanie elektronów z materią	W7, U1, K1
9.	Oddziaływanie jonów z materią	W8, U1, K1
10.	Zjawiska dyfuzji, adsorpcji i desorpcji	W9, U1, K1
11.	Metody wytwarzania cienkich warstw	W10, U1, K1
12.	Układy MEMS (Micro- Electro- Mechanical Systems)	W11, U1, K1
13.	Nowoczesne materiały oparte o węgiel	W12, U1, K1
14.	Właściwości elektryczne materiałów i nanomateriałów	W13, U1, K1
15.	Nanotechnologie	W14, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	uzyskanie w teście 16 poprawnych odpowiedzi na 30 pytań

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Materia i promieniowanie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1280.5cd02f0fe02c4.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	wiedzę z zakresu fizyki klasycznej i kwantowej umożliwiającą rozumienie zjawisk i procesów fizycznych wynikających z oddziaływania promieniowania z materią.	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się metodami matematycznymi w biofizyce, posiada umiejętność opisu matematycznego zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych oraz zdolność rozumienia efektów kwantowych w zjawiskach biofizycznych.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04, FDF_K1_U08	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi aktywnie uczestniczyć w dyskusjach na tematy naukowe i wyjaśniać skomplikowane zagadnienia w przystępny sposób.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	25	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Wymagana obecność na ćwiczeniach.

Grafika komputerowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1280.5ca75b584b2c8.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</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 pracownia komputerowa: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami grafiki komputerowej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Podstawowe zagadnienia grafiki komputerowej.	FDF_K1_W05	zaliczenie na ocenę, egzamin

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Używać narzędzi do tworzenia i obróbki grafiki komputerowej.	FDF_K1_U06	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Dalszego poszerzania zdobytej wiedzy.	FDF_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
pracownia komputerowa	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
konsultacje	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 155	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
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.	Fizjologiczne podstawy widzenia barw. Addytywne i subtraktywne mieszanie barw. Wybrane modele koloru.	W1
2.	Obrazy pikselowe: główne cechy, główne formaty plików, rodzaje kompresji, przetwarzanie takich obrazów.	W1, U1, K1
3.	Reprodukcja obrazów na urządzeniach rastrowych.	W1, K1
4.	Obrazy wektorowe. PostScript jako język wektorowego opisu strony.	W1, U1
5.	Grafika wektorowa w trzech wymiarach na przykładzie OpenGL. Teksturowanie prymitywów geometrycznych.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin	Egzamin testowy, elektroniczny (Pegaz), ok. 30 pytań. Do zdania egzaminu wymagane minimum 50% punktów. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.
pracownia komputerowa	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na podstawie wykonanych zadań/projektów. Warunki konieczne do uzyskania zaliczenia to oddanie co najmniej 55% zadań/projektów ocenionych pozytywnie, uzyskanie oceny średniej minimum 3.0, obecność na zajęciach (dopuszczalne 3 nieusprawiedliwione nieobecności). Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na ćwiczeniach obowiązkowa.

Podstawowa znajomość programowania.



Systemy czasu rzeczywistego
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.180.5cb0972dbe1ac.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0714 Elektronika i automatyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami tworzenia systemów działających w trybie czasu rzeczywistego. Przedstawienie obiektów i usług oferowanych przez systemy operacyjne konieczne bądź pomocne w tworzeniu takich systemów. Uświadomienie możliwych problemów związanych z szeregowaniem zadań, których przyczyną jest dostęp do zasobów oraz przeciążenie systemu.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	systemy wbudowane i czasu rzeczywistego (RT); systemy operacyjne RT; obiekty systemów RT - zadania i wątki, semafore, kolejki komunikatów, potoki, rejestry zdarzeń, sygnały i zmienne warunkowe oraz typowe przykłady ich zastosowań; usługi systemów RT - wyjątki i przerwania, kontrola czasu, system wejścia/wyjścia wraz z podstawami teorii kolejkowania, zarządzanie pamięcią - typowe przykłady zastosowań; szeregowanie zadań w systemach zadań periodycznych i systemach opartych na priorytetach; problemy zakleszczeń, odwrócenia priorytetów i przeciążenia systemu - metody wykrywania i usuwania.	FDF_K1_W03, FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	egzamin ustny
W2	metody umożliwiające programowanie w reżymie czasu rzeczywistego.	FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	używać obiektów i usług oferowanych przez systemy operacyjne czasu rzeczywistego do programowania sprzętowego, analizy sygnałów oraz tworzenia systemów czasu rzeczywistego	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U04	egzamin ustny
U2	dokonać analizy działania oprogramowania na poziomie systemu RT i jego optymalizacji.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy z najnowszym oprogramowaniem i sprzętem używanym w nauce i przemyśle do kontrolowania układów pomiarowych;	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02	egzamin ustny
K2	tworzenia systemów działających w reżymie czasu rzeczywistego, analizy sygnałów uzyskiwanych z fizycznych urządzeń pomiarowych, co może być wykorzystywane zarówno w przemyśle, jak i w badaniach naukowych.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K05	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
uczestnictwo w egzaminie	1	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
przygotowanie do egzaminu	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 86	ECTS 3.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Informacje wstępne dotyczące systemów czasu rzeczywistego oraz systemów wbudowanych.	W1
2.	Obiekty i usługi oferowane przez systemy operacyjne, umożliwiające tworzenie aplikacji pracujących w reżymie czasu rzeczywistego.	W1, W2, U1, K1
3.	Metody szeregowania wątków oraz problemy związane z szeregowaniem wynikające z przeciążenia, dostępem do zasobów i odwróceniem priorytetów.	W1, W2, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Egzamin ustny: odpowiedź na wylosowany zestaw 3 pytań, z których każde ma tę samą wagę. Pytania są ogłaszane co najmniej miesiąc przed egzaminem.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kursy "Wstęp do programowania" oraz "Architektura komputerów".



Matlab

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.180.5e4be43c4d9be.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia komputerowa: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	W ramach kursu studenci poznają zarówno podstawowe cechy środowiska MATLAB i jego języka, jak i dodatkowe toolbox-y dedykowane do numerycznej obróbki danych eksperymentalnych, analizy obrazów, statystyki, komunikacji z urządzeniami, AI i/lub innych zagadnień.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do rozwiązywania problemów z zakresu fizyki i nauki o danych	FDF_K1_W05	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi poprzez planowanie i wykonywanie badań eksperymentalnych, konstruowanie modeli teoretycznych i wykonywanie obliczeń komputerowych	FDF_K1_U02	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uznania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych	FDF_K1_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia komputerowa	45	
przygotowanie do zajęć	30	
konsultacje	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Środowisko MATLAB i jego język programowania	W1, U1, K1
2.	Analiza i wizualizacja danych i obrazów	W1, U1, K1
3.	Optymalizacja, dopasowanie funkcji, rozwiązywanie równań różniczkowych.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia komputerowa	zaliczenie	Praca na zajęciach; rozwiązywanie podczas zajęć problemów z zakresu analizy danych pod okiem prowadzącego. Oceniane są skrypty i tzw. live-skrypty przygotowywane przez studentów podczas zajęć.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność programowania w innym języku jest mile widziana. Wymagane jest zaliczenie kursów Matematyka I i Matematyka II.



Rekonfigurowalne układy FPGA

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Ścieżka laboratoryjna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFSLS.1100.5cb0972dd7b44.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0714 Elektronika i automatyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć warsztaty: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie się z architekturą układów FPGA
G2	Przekazanie wiedzy z zakresu programowania w języku VHDL
G3	Zapoznanie z narzędziami do symulacji i kompilacji kodu napisanego w języku VHDL
G4	Uświadomienie jak jakość kodu VHDL wpływa na wyniki kompilacji
G5	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	FDF_K1_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne
W2	potokowość i równoległość obliczeń	FDF_K1_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne
W3	język VHDL	FDF_K1_W05	zaliczenie ustne, projekt
W4	dedykowane elementy architektoniczne układów FPGA (FIFO, generator zegarów...)	FDF_K1_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne
W5	transmisje gigabitowa przy użyciu układów FPGA	FDF_K1_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	napisać samodzielnie program w języku VHDL	FDF_K1_U04	projekt
U2	użyć narzędzi do symulacji kodu VHDL	FDF_K1_U04	projekt
U3	łączyć się z urządzeniami peryferyjnymi układu FPGA	FDF_K1_U04	projekt
U4	użyć synchronicznej maszyny stanów	FDF_K1_U04	projekt
U5	przekraczać domeny czasow w układzie FPGA	FDF_K1_U04	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy w grupie	FDF_K1_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztaty	45	
przygotowanie projektu	20	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	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:

ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztaty	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, projekt	Projekt i kolokwia w czasie ćwiczeń laboratoryjnych, szczegółowe warunki zaliczenia do ustalenia ze studentami na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza z zakresu elektroniki cyfrowej.

II Pracownia Fizyczna cz. 1

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1100.5e4be43e0a503.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zasady działania wielu przyrządów pomiarowych	FDF_K1_W06	raport
W2	podstawowe zjawiska występujące w optyce, fizyce jądrowej, fizyce materii skondensowanej	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03	raport
W3	metody analizy danych i weryfikacji hipotez badawczych	FDF_K1_W04	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaprojektować i zestawić układ eksperymentalny do zbadania interesującego go zjawiska oraz zaplanować i wykonać konkretne pomiary	FDF_K1_U02, FDF_K1_U04	raport
U2	przeprowadzić analizę otrzymanych wyników i zweryfikować hipotezy badawcze	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy w grupie i nadzorowania jej działań	FDF_K1_K03	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	60	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie do zajęć	20	
rozwiązywanie zadań	5	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 110	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu

1.	<p>Fizyka fazy skondensowanej</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie substancji krystalicznych metodą dyfrakcji promieni X 2. Badanie składu substancji stałych i ciekłych metodą rentgenowskiej spektroskopii fluorescencyjnej (XRF) 3. Impulsowy spektrometr MRJ. Spektroskopia fourierowska i relaksometria 4. Badanie przewodności elektrycznej nanodrutów i kropki kwantowe 5. Badanie powierzchni materiałów za pomocą skaningowej mikroskopii sił atomowych (AFM) 6. Fizyka szumów oraz wyznaczanie stałej Boltzmanna i e/m 	W1, W2, W3, U1, U2, K1
2.	<p>Fizyka jądrowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pomiar i analiza widm promieniowania γ za pomocą spektrometru scyntylacyjnego. 2. Wyznaczenie współczynnika absorpcji promieniowania γ w metalach. 3. Liniowy model pozytonowego tomografu emisyjnego. Korelacje kierunkowe 4. Pomiar widm promieniowania β przy pomocy spektrometru magnetycznego 	W1, W2, W3, U1, U2, K1
3.	<p>Optyka i fizyka atomowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Optyczny wzmacniacz światłowodowy EDFA i światłowodowa siatka Bragga 2. Interferometria i holografia, badanie funkcji spójności źródeł światła 3. Szczypce optyczne 4. Laser Nd:YAG 	W1, W2, W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, burza mózgów, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	raport	średnio co najmniej 4pkt na 10pkt z 3 wykonanych ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Studenci przystępujący do zajęć muszą mieć zaliczone następujące kursy:

1. Fizyka I-III,
2. I Pracownia Fizyczna
3. Mechanika kwantowa,
4. Wstęp do nauki o materiałach i nanotechnologii,
5. Materia i promieniowanie

Uczenie maszynowe i głębokie uczenie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka Ścieżka nauki o danych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFSND5.1100.1586867031.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
--	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest wykształcenie umiejętności budowania modeli uczenia maszynowego z wykorzystaniem technik sieci neuronowych i klasycznych podejść statystycznych
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna matematyczne podstawy metod uczenia maszynowego	FDF_K1_W01, FDF_K1_W05	egzamin

W2	Student zna i rozumie działanie algorytmów uczenia sztucznych sieci neuronowych, zespołu klasyfikatorów, uczenia przyrostowego	FDF_K1_W03	egzamin
W3	Student zna mechanizmy powalające na ewaluację i interpretację mechanizmów uczenia maszynowego	FDF_K1_W03	egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi budować złożone modele z wykorzystaniem popularnych narzędzi do sieci neuronowych, uczenia na dużych zbiorach danych	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U2	Student potrafi ewaluować modele uczenia maszynowego	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U3	Student potrafi dobierać parametry uczenia i architektury rozwiązań przy wykorzystaniu technik meta-uczenia i metod wyjaśnialności	FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	10	
przygotowanie do egzaminu	8	
przygotowanie do zajęć	10	
uczestnictwo w egzaminie	2	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	20	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 130	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transformacje danych 2. Podstawy przetwarzania tekstu 3. Redukcja wymiarowości 4. Kodowanie zmiennych jakościowych 5. Klasyfikacja, Regresja, Szeregi czasowe 6. Zespoły klasyfikatorów: Bagging, Boosting, 7. Uczenie przyrostowe 8. Sieci neuronowe 9. Architektury sieci głębokich 10. Deep learning w praktycznych zastosowaniach 11. Explainable AI 12. Systemy rekomendujące 	W1, W2, W3
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pandas, DataFrames, Sklearn Pipelines, inżynieria cech 2. Dask, TPOT 3. Klasyczne metody uczenia maszynowego 4. Zespoły klasyfikatorów 5. Sieci neuronowe i głębokie sieci neuronowe (Keras) 6. Sieci głębokie w zastosowaniach 7. Wyjaśnialność (SHAP, LIME, ANCHOR, ELI, itp.) 8. Systemy rekomendujące 	U1, U2, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin	Szczegóły oceniania zostaną omówione na I zajęciach, egzamin pisemny obejmuje pytania otwarte z zagadnień omówionych w trakcie wykładów, zajęcia są mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym. Lista zagadnień egzaminacyjnych zostanie udostępniona, na miesiąc przed egzaminem.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Szczegóły oceniania zostaną omówione na I zajęciach, zaliczenie na podstawie zadań realizowanych w trakcie ćwiczeń oraz kolokwiiów cząstkowych, zajęcia są mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Średniozaawansowana znajomość języka Python, frameworków Pandas i Sklearn
2. Znajomość podstaw statystyki
3. Zaliczenie kursów Python oraz Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Współczesne techniki pomiarowe

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka Ścieżka laboratoryjna	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFSLS.1100.5e4be43eb5244.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami mikroskopowymi badania materii.
C2	Zapoznanie studentów z konstrukcją i zastosowaniem współczesnych sensorów.
C3	Zapoznanie studentów z metodami spektroskopowymi badania materii.
C4	Rozwój umiejętności zastosowania metod mikroskopowych badania materii.
C5	Rozwój umiejętności zastosowania współczesnych sensorów.
C6	Rozwój umiejętności zastosowania metod spektroskopowych do badania materii.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	techniki doświadczalne i podstawy funkcjonowania aparatury naukowej stosowanej do badań fizycznych.	FDF_K1_W06	egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	ocenić w sposób krytyczny wyniki eksperymentów, obserwacji i przedyskutować ich wiarygodność.	FDF_K1_U03	egzamin
U2	testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi poprzez planowanie i wykonywanie badań eksperymentalnych.	FDF_K1_U02	egzamin
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i jej uzupełniania w związku z dynamicznym rozwojem nauki	FDF_K1_K02	egzamin

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Mikroskopia.</p> <p>Skaningowej mikroskopii bliskich oddziaływań (Scanning Probe Microscope - SPM) – jako narzędzie badania lokalnych właściwości mechanicznych, elektrycznych, elektronowych, magnetycznych materiałów. Techniki SPM: skaningowa mikroskopia tunelowa, mikroskopia AFM w modzie statycznym i dynamicznym, kelwinowska mikroskopia sił, mikroskopia sił bocznych, mikroskopia pomiaru lokalnego prądu.</p> <p>Mikroskopia elektronowa skaningowa (SEM) i transmisyjna (TEM) – technika pozwalająca na jednoczesne pomiary właściwości strukturalnych i chemicznych materiałów, od makroskali do skali atomowej. Mody oparte o SEM: obrazowania w wysokiej i niskiej próżni z detekcją wtórnych (SE) i wstecznie rozproszonych elektronów (BSE), dyfrakcja elektronów (EBSD), fluorescencja rentgenowska (EDS). Mody oparte o TEM: obrazowanie w jasnym (BF) i ciemnym polu (BF), skaningowa TEM: STEM – HAADF.</p> <p>Skaningowa mikroskopia elektronów Augera (SAM) do badań składu chemicznego w skali nanometrowej powierzchni ciał stałych.</p> <p>Mikroskopia zogniskowanej wiązki jonowej (FIB) – narzędzie do obrazowania i modyfikacji struktur powierzchniowych w skali od mikro – do nanometrowej.</p> <p>Mikroskopia konfokalna (MK) do badań właściwości optycznych materiałów.</p>	W1, U1, U2, K1
2.	<p>Sensory.</p> <p>Fizyka, konstrukcja i zastosowanie współczesnych sensorów. Ogólna klasyfikacja sensorów (aktywne vs. pasywne itd.), ich charakterystyka oraz stawiane wymagania (m.in. mobilne, hermetyczne, przemysłowe, medyczne itd.). Funkcja przenoszenia sensora wynikająca z fizycznej zasady działania. Zjawiska fizyczne będące podstawą koncepcji budowy sensorów i wynikające z tego rozwiązania techniczne interfejsów elektronicznych i komunikacyjnych. Układy kondycjonowania sygnałów elektrycznych (wzmocnienie, filtrowanie, izolacja galwaniczna, linearyzacja).</p> <p>Zasada działania i budowa wybranych sensorów: pojemności elektrycznej, natężenia prądu, pola magnetycznego, prędkości i przyspieszenia, siły i naprężenia, ciśnienia, wilgotności, temperatury, światła, promieniowania jonizującego, przepływu i poziomu cieczy, do wykrywania obecności ludzi, położenia obiektów oraz ich ruchu, chemicznych i biologicznych.</p> <p>Przegląd materiałów oraz technologii obecnie wykorzystywanych przy budowie sensorów.</p>	W1, U1, U2, K1
3.	<p>Spektroskopia.</p> <p>Metody spektroskopowe wykorzystują oddziaływanie fal elektromagnetycznych z materią. Spektroskopia impedancyjna – technika do badania właściwości elektrycznych materiałów. Spektroskopia optyczna (ECD, UV-Vis, IR) – technika do badania próbek w różnych gałęziach przemysłu, do określenia zawartości metalu, ilości składnika aktywnego, koloru próbki, itp. Spektroskopia masowa (statyczna, dynamiczna, masowa jonów wtórnych) – techniki do identyfikacji oraz określenia składu związków chemicznych. Spektroskopia Mössbaureowska – technika do jakościowej i ilościowej analizy fazowej oraz badania właściwości fizykochemicznych materiałów. Kątowo-rozdzielcza spektroskopia fotoelektronów (ARPES) – technika umożliwiająca określenie elektronowej struktury pasmowej ciała stałego i jego powierzchni. Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR) – technika służąca identyfikacji związków organicznych, oznaczania zawartości wody i suchej masy substancji, stosowana w diagnostyce medycznej.</p>	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin	Obecność obowiązkowa, możliwe są 2 nieobecności nieusprawiedliwione (za każdą kolejną będzie obniżona ocena o pół stopnia). Po każdej z 3 części jest krótki egzamin pisemny. Należy zaliczyć wszystkie 3 części u trzech prowadzących. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną tych trzech ocen cząstkowych, przy czym może zostać podniesiona o pół stopnia za aktywność na zajęciach. Szczegółowe warunki zaliczenia zostaną podane na zajęciach.



Podstawy fizyki atomowej i materii skondensowanej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1100.5e4be43e27808.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Opanowanie podstawowej wiedzy o fizyce atomowej i fizyce materii skondensowanej i ich zastosowaniach
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe modele mechaniki kwantowej do opisu układów atomowych, molekularnych i materii skondensowanej	FDF_K1_W02, FDF_K1_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

W2	podstawowe techniki obliczeniowe służące do opisu struktury energetycznej atomów i cząsteczek	FDF_K1_W02, FDF_K1_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W3	klasyczne i kwantowe modele elektronów w kryształach i związane z tym własności metali, półprzewodników i izolatorów	FDF_K1_W02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W4	zastosowania półprzewodników, materiałów magnetycznych i nadprzewodników wynikające z ich własności oraz dostępnych materiałów	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W07	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przewidzieć strukturę poziomów energetycznych prostych układów kwantowych	FDF_K1_U01	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U2	opisać podstawowe eksperymenty z zakresu fizyki atomowej	FDF_K1_U01	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U3	zastosować fizyczne modele elektronów w kryształach do zrozumienia własności elektrycznych materiałów, wspomagając się literaturą naukową i programami komputerowymi	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	stosowania zaawansowanych teorii fizycznych bazujących na mechanice kwantowej do opisu zachowania układów atomowych i materiałów oraz do poszukiwania odpowiednich modeli w podręcznikach i współczesnej literaturze naukowej	FDF_K1_K02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	45	
przygotowanie do ćwiczeń	44	
konsultacje	16	
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.	<p>Maser amoniakalny jako prototyp lasera</p> <ul style="list-style-type: none"> - układ dwupoziomowy - separacja amoniaku w statycznym polu elektrycznym - oddziaływanie z falą elektromagnetyczną - oscylacje Rabięgo - emisja wymuszona <p>Barwniki chemiczne na przykładzie fuksyny</p> <ul style="list-style-type: none"> - układ trójpoziomowy - operator translacji - stany własne komutujących operatorów <p>Widma atomowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - widma ciągłe i dyskretne - promieniowanie ciała doskonale czarnego - poprawki relatywistyczne do poziomów energetycznych - doświadczenie Lamba-Retherforda - rozszczepienie nadsubtelne <p>Struktura subtelna atomu wodoru</p> <ul style="list-style-type: none"> - orbitalny i spinowy moment magnetyczny - poprawka relatywistyczna do energii kinetycznej - sprzężenie spin-orbita - obliczenia perturbacyjne <p>Poziomy energetyczne metali alkalicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> - defekt kwantowy - linie D sodu <p>Konfiguracja np²</p> <ul style="list-style-type: none"> - symetria funkcji falowej - eliminacja niefizycznych termów przy pomocy zasady Pauliego i reguł składania krętu orbitalnych i spinowych - reguły Hunda i ich zastosowanie do konfiguracji 4p² w germanie i 3p² i 3p⁴ w krzemie <p>Wiązanie chemiczne na przykładzie jonu cząsteczki wodoru</p> <ul style="list-style-type: none"> - energia wiązania z pierwszych zasad - interpretacja fizyczna mechanizmu wiązania kowalencyjnego <p>Atom w polu elektromagnetycznym</p> <ul style="list-style-type: none"> - efekt Zeemana na przykładzie atomu sodu - oddziaływanie z falą elektromagnetyczną w przybliżeniu dipolowym - elektryczne przejścia dipolowe 	W1, W2, U1, U2
----	---	----------------

2.	<p>Struktura kryształów i jej wyznaczenie.</p> <ul style="list-style-type: none"> - wiązania atomów: jonowe, kowalencyjne, metaliczne, van der Waalsa i wodorowe - sieć krystaliczna, komórka sieci i baza, płaszczyzny i kierunki krystaliczne - typowe struktury bcc, fcc, heksagonalna, diamentu, NaCl - sieć odwrotna - dyfrakcja na kryształach: prawo Lauego i Bragga <p>Model elektronów w metalu</p> <ul style="list-style-type: none"> - elektron w periodycznych warunkach i kwantyzacja stanów - gęstość stanów elektronowych (tylko w 3d) - poziom Fermiego, rozkład Fermiego-Diraca i stan podstawowy gazu swobodnych elektronów - przewodnictwo elektryczne i cieplne metali <p>Struktura pasmowa kryształów</p> <ul style="list-style-type: none"> - twierdzenie Blocha i jego konsekwencje, pierwsza strefa Brillouina - model prawie swobodnych elektronów, założenia i wynik w 1d - model ciasnego wiązania, relacja dyspersji i masy efektywne - zapełnianie pasm: metale i izolatory <p>Półprzewodniki</p> <ul style="list-style-type: none"> - struktura pasmowa krzemu, stany elektronowe i dziurowe w krzemie - domieszki donorowe i akceptorowe - termiczne wzbudzenia nośników i przewodnictwo - generacja i rekombinacja nośników <p>Urządzenia półprzewodnikowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - złącze p-n i wyjaśnienie jego charakterystyki prądowo-napięciowej - diody luminescencyjne - ogniwa słoneczne - tranzystor MOSFET - współczesna technologia produkcji układów półprzewodnikowych <p>Uporządkowanie magnetyczne</p> <ul style="list-style-type: none"> - paramagnetyzm izolowanych spinów, wyprowadzenie dla $s=1/2$ - pole molekularne i przybliżenie średniego pola - przejście fazowe paramagnetyk-ferromagnetyk, parametr porządku w teorii Landaua - domeny magnetyczne i histereza ferromagnetyka - przykłady miękkich i twardych ferromagnetyków i ich zastosowań <p>Nadprzewodnictwo</p> <ul style="list-style-type: none"> - zjawisko nadprzewodnictwa - nadprzewodniki I i II typu - przykłady materiałów nadprzewodzących, ich parametrów i zastosowań <p>Materiały amorficzne i miękka materia</p> <ul style="list-style-type: none"> - cechy charakterystyczne: skale mezoskopowe, samo-organizacja, struktury hierarchiczne - przedstawiciele: ciekłe kryształy (struktura, identyfikacja faz, wyświetlacze) i polimery 	W1, W3, W4, U3, K1
----	--	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów Fizyka I-III oraz Mechanika kwantowa



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Podstawy fizyki subatomowej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1100.5e4be43e44034.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z rodzajami promieniowania jonizującego, metodami jego rejestracji i zastosowaniami.
C2	Przedstawienie struktury materii na poziomie subatomowym oraz oddziaływań z których ona wynika.
C3	Zapoznanie studenta z przemianami jądrowymi, sposobami ich ilościowego opisu i sposobami wykorzystania.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	definiuje pojęcie promieniowania jonizującego i jego rodzaje; opisuje oddziaływanie promieniowania z materią i metody jego detekcji;	FDF_K1_W02, FDF_K1_W06	egzamin pisemny
W2	zna podstawowe oddziaływania definiujące strukturę materii na poziomie subatomowym; potrafi sformułować podstawowe założenia Modelu Standardowego; zna podstawowe modele jądrowe i ich konsekwencje	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	zna podstawowe rodzaje przemian jądrowych i obowiązujące w nich reguły wyboru; rozumie i umie stosować pojęcie przekroju czynnego; rozróżnia reakcje rozszczepienia i syntezy, podaje przykłady ich zastosowań/występowania.	FDF_K1_W02, FDF_K1_W05	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	jest przygotowany do zdobywania umiejętności związanych z rejestrowaniem promieniowania jonizującego - umiejętności te zdobywa podczas ćwiczeń praktycznych, które stanowią odrębny kurs.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	egzamin pisemny
U2	potrafi podać metodę identyfikacji promieniowania i wskazać odpowiednie materiały osłonowe dla różnych typów promieniowania	FDF_K1_U02	egzamin pisemny
U3	wymienia podstawowe składniki materii, oddziaływania, symetrie i prawa zachowania (Model standardowy + podstawy mechaniki kwantowej)	FDF_K1_U05	egzamin pisemny
U4	zna podstawowe pojęcia i jednostki dozymetrii	FDF_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi krytycznie ocenić informacje medialne związane z promieniowaniem jonizującym i technologiami je wykorzystującymi	FDF_K1_K01	egzamin pisemny
K2	przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy ze źródłami promieniotwórczymi, jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo własne i innych osób podczas pracy ze źródłami promieniotwórczymi	FDF_K1_K04	egzamin pisemny
K3	potrafi określić potrzebę głębszego kształcenia i podnoszenia swoich kwalifikacji w tym kierunku	FDF_K1_K02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
K4	potrafi podać i wytłumaczyć zastosowania metod fizyki jądrowej w innych gałęziach nauki i w przemyśle (medycyna, fizyka materiałów, energetyka)	FDF_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do egzaminu	30

przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
rozwiązywanie zadań	10	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
uczestnictwo w egzaminie	2	
konsultacje	13	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Oddziaływanie promieniowania z materią: cząstek naładowanych (formuła Bethe-Blocha), promieniowania gamma (podstawowe procesy), neutronów. Podstawowe pojęcia i jednostki dozymetrii. Detektory promieniowania: scyntylicyjne, gazowe, półprzewodnikowe. Akceleratory (liniowe, cyklotrony, synchrotrony) i urządzenia do generowania promieniowania fotonowego. Zastosowania technik detekcji w medycynie, fizyce materiałów (magnetyczny rezonans jądrowy, PET, terapia hadronowa nowotworów).</p>	W1, U1, U2, U4, K1, K2, K3, K4
2.	<p>Struktura materii na poziomie subatomowym: podstawowe oddziaływania, podstawy Modelu Standardowego. Symetrie i prawa zachowania fizyce subatomowej: CPT, liczba barionowa, liczba leptonowa. Model kwarkowy: budowa i opis stanów związanych (mezony, bariony, stany egzotyczne), multiplety. Analogie i różnice stanów kwarkowych do układów atomowych (pozytonium, atom wodoru): liczby kwantowe stanów, rozszczepienia subtelne i nadsubtelne. Oddziaływanie nukleon-nukleon; stany związane, własności oddziaływania silnego jądrowego. Własności jąder atomowych: masa jądrowa, masa atomowa, energia wiązania. Metody pomiarowe (spektroskopia masowa). Modele jądra atomowego: kroplowy (formuła masowa), powłokowy (analogia do modelu atomu), kolektywne.</p>	W2, U3
3.	<p>Przemiany jądrowe. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Charakterystyka, opis rozpadów, reguły wyboru alfa, beta, gamma. Pojęcie przekroju czynnego, reakcje jądrowe i cząstek. Rozszczepienie jąder atomowych, reaktory jądrowe, ich typy i budowa. Reakcje syntezy jądrowej: reaktory termojądrowe, procesy w gwiazdach.</p>	W3, K1, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunkiem koniecznym do przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń. Ocenę pozytywną uzyskuje student, który wykaże się znajomością minimum 60% treści programowych kursu (uzyska min. 60% punktów na egzaminie). Szczegóły zostaną przedstawione studentom na pierwszych zajęciach.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Warunkiem koniecznym uzyskania zaliczenia ćwiczeń jest obecność na zajęciach - dopuszczalne jest dwukrotna absencja. W uzasadnionych przypadkach losowych, np. długotrwałej choroby, student nadrabia materiał z prowadzącym na konsultacjach. Ocena jest ustalana na podstawie kolokwium z zadań rachunkowych i aktywności na zajęciach, wygłoszenie referatu jest dodatkowym atutem. Szczegóły zostaną przedstawione studentom na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończone kursy Matematyka I i II, Fizyka I-II, Mechanika kwantowa.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Seminarium

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1100.5cab06825a16f.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka, Matematyka, Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka, 0541 Matematyka, 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć proseminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozwijanie umiejętności pracy nad wybranym zagadnieniem naukowym z wykorzystaniem specjalistycznej literatury.
C2	Wdrożenie studentów w problemy techniczne i merytoryczne towarzyszące przygotowaniu dłuższego wystąpienia w postaci referatu lub prezentacji o wybranym zagadnieniu naukowym i wykształcenie zdolności przygotowania takiego wydarzenia.
C3	Rozwijanie umiejętności pracy naukowej w formie dyskusji nad wybranym zagadnieniem naukowym, ze szczególnym naciskiem na umiejętność konstruktywnej krytycznej oceny wzajemnej.

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 fizyczne w kontekście ich zastosowania do analizy typowych i nietypowych problemów napotykanym w przemyśle, finansach i branży IT.	FDF_K1_W02	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W2	kierunki rozwoju i najnowsze odkrycia w zakresie nauk fizycznych i nauki o danych w oparciu informacje zaczerpnięte z literatury branżowej.	FDF_K1_W03	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaplanować swoją pracę nad wystąpieniem dotyczącym zadanej tematu, dobrać wiarygodne źródła informacji oraz przedstawić temat w postaci referat lub prezentacji.	FDF_K1_U03, FDF_K1_U04, FDF_K1_U07	zaliczenie na ocenę, prezentacja
U2	aktywnie uczestniczyć w grupowej dyskusji prezentowanych wyników.	FDF_K1_U03, FDF_K1_U05, FDF_K1_U08	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uzupełnienia wiedzy w celu zrozumienia zadanej zagadnienia.	FDF_K1_K02	zaliczenie na ocenę, prezentacja
K2	wysłuchania wystąpienia dotyczącego wyników naukowych analiz oraz konfrontacji prezentowanych informacji ze swoją wiedzą.	FDF_K1_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
proseminarium	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	25	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30	
konsultacje	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	Przygotowanie referatu/prezentacji na zadany temat z zakresu programu studiów.	W1, W2, U1, K1
2.	Przygotowanie referatu/prezentacji na zadany temat dotyczący rozwiązania złożonego zagadnienia naukowego lub typowego bądź nietypowego problemu napotkanego w przemyśle, finansach lub IT.	W1, W2, U1, K1
3.	Uczestnictwo w dyskusji.	U2, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, burza mózgów, seminarium, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
proseminarium	zaliczenie na ocenę, prezentacja	(1) Przedstawienie dwóch prezentacji na zadane tematy (2) obecność na zajęciach i czynny udział w dyskusjach. Szczegóły oceniania zostaną omówione na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów: Fizyka I-III



Studium przypadku
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1100.5e4be43e66870.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka, Matematyka, Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka, 0541 Matematyka, 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wyrobienie krytycznej umiejętności analizy problemów w ramach tematyki podejmowanej w sektorze przemysłowym, informatycznym lub analityczno-finansowym poprzez studium przypadków zaczerpniętych wprost z doświadczenia firm.
----	---

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 wybrane zagadnienia, z którymi w swojej pracy mierzą się pracownicy firm branży przemysłowej, informatycznej i analityczno-finansowej.	FDF_K1_W09	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi przedstawić szereg zagadnień, z którymi w swojej pracy mierzą się pracownicy firm branży przemysłowej, informatycznej i analityczno-finansowej oraz umie zaproponować strategię lub konkretne rozwiązania tych problemów.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U03	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy w grupie nad konkretnymi zagadnieniami.	FDF_K1_K03	zaliczenie
K2	krytycznej analizy stawianych przed nim problemów.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
analiza problemu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Treści realizowane na zajęciach związane będą z pracami realizowanymi przez partnerów komercyjnych kierunku (firm z branży przemysłowej, informatycznej i analityczno-finansowej). Konkretnie treści przygotowywane będą w oparciu o listę firm współtworzących przedmiot w danym roku oraz realizowane przez nie prace.	W1, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	Zaliczenie na podstawie obecności - szczegóły podane zostaną na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs: Wyzwania technologiczne firm.

Techniki prezentacji

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1100.5e4be43e86d76.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0031 Umiejętności osobowościowe</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wykształcenie umiejętności prezentacji danych oraz wyników badań.
C2	Wdrożenie studentów w zagadnienie zarządzania danymi w perspektywie krótko- i długoterminowej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	sposoby prezentowania wyników badań o charakterze teoretycznym i eksperymentalnym.	FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	zaliczenie na ocenę, projekt

W2	pojęcie plagiatu.	FDF_K1_W08	zaliczenie na ocenę, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przygotować prezentację multimedialną, raport pisemny, artykuł i poster.	FDF_K1_U05, FDF_K1_U06, FDF_K1_U08	zaliczenie na ocenę, projekt
U2	posługiwać się różnymi źródłami informacji naukowej i we właściwy sposób się do nich odwoływać w pisemnej wypowiedzi.	FDF_K1_U04, FDF_K1_U05, FDF_K1_U06, FDF_K1_U08	zaliczenie na ocenę, projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy w zespole przy wykorzystaniu różnorodnych form prezentacji wyników, w tym rozumie konieczność rzetelnego i terminowego wykonywania swojego zadania i jest odpowiedzialny za prezentowane dane.	FDF_K1_K03, FDF_K1_K06	zaliczenie na ocenę, projekt
K2	samodzielnego poznawania narzędzi do prezentacji danych.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02	zaliczenie na ocenę, projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztaty	45	
konsultacje	15	
poprawa projektu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ul style="list-style-type: none"> Zarządzanie i przechowywanie danych w perspektywie krótko- i długoterminowej. Metadane Jakość danych 	W1, U1, U2
2.	Zasady i praktyka przygotowania sprawozdania, raportu pisemnego, artykułu.	W1, W2, U1, U2, K1, K2

3.	Zasady i praktyka przygotowywania posteru.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
4.	Zasady i praktyka przygotowywania prezentacji multimedialnej.	W1, W2, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda sytuacyjna, dyskusja, burza mózgów, metoda projektów, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztaty	zaliczenie na ocenę, projekt	(1) uczestnictwo w zajęciach; (2) przygotowanie mini projektów: artykuł/raport; prezentacja multimedialna i poster. Szczegóły oceniania zostaną ustalone na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów: Wstęp do pracowni fizycznej, I Pracownia fizyczna cz. 1, I Pracownia fizyczna cz. 2
 Korzystne jest odbycie kursów: Oprogramowanie użytkowe nauk ścisłych i przyrodniczych, Python



Rekonfigurowalne układy FPGA

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1100.5cb0972dd7b44.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0714 Elektronika i automatyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć warsztaty: 45	

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 projektów FPGA
C4	Uświadomienie jak jakość kodu VHDL wpływa na wyniki kompilacji
C5	Zapoznanie z instrukcjami zawartymi w plikach constraint
C6	zapoznanie się z nowoczesnymi technikami pracy z technologią FPGA
C7	Zapoznanie się z mechanizmami Syntezy Wysokiego Poziomu HLS
C8	Zapoznanie się z metodologią pracy w celu zbudowania systemu akcelerowanego (Host CPU + Kernel FGA)
C9	Zapoznanie się z technikami wyszukiwania oraz naprawiania błędów w projektach FPGA

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	architekturę układów FPGA	FDF_K1_W05	projekt, raport
W2	potokowość i równoległość obliczeń	FDF_K1_W05	projekt, raport
W3	języki opisu sprzętu HDL	FDF_K1_W05	projekt, raport
W4	dedykowane elementy architektoniczne układów FPGA (pamięci, bloki DSP, interfejsy sprzętowe, ...)	FDF_K1_W05	projekt, raport
W5	podstawowe protokoły komunikacyjne	FDF_K1_W06	projekt, raport
W6	koncepcję akcelеровanych systemów obliczeniowych	FDF_K1_W05	projekt, raport
W7	mechanizmy Syntezy Wysokiego Poziomu	FDF_K1_W05	projekt, raport
W8	metody optymalizacji kodu w ramach Syntezy Wysokiego Poziomu	FDF_K1_W05	projekt, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	napisać samodzielnie program w języku VHDL	FDF_K1_U01, FDF_K1_U04	projekt, raport
U2	użyć narzędzi do symulacji zaimplementowanej logiki	FDF_K1_U02, FDF_K1_U04	projekt, raport
U3	łączyć się z urządzeniami peryferyjnymi układu FPGA	FDF_K1_U01, FDF_K1_U04	projekt, raport
U4	użyć synchronicznej maszyny stanów	FDF_K1_U01, FDF_K1_U04	projekt, raport
U5	przekraczać domeny czasow w układzie FPGA	FDF_K1_U01, FDF_K1_U04	projekt, raport
U6	zaimplementować kernele obliczeniowe w Syntezie Wysokiego Poziomu	FDF_K1_U01	projekt, raport
U7	zaprojektować system obliczeniowych z uwzględnieniem procesora Host oraz Kernela obliczeniowego	FDF_K1_U01, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	projekt, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy w grupie	FDF_K1_K03	projekt, raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
warsztaty	45
przygotowanie do egzaminu	20
przygotowanie do ćwiczeń	10

przygotowanie projektu	20	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	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
10.	Implementacja Kerneli obliczeniowych przy użyciu Syntezy Wysokiego Poziomu	W7, W8, U6
11.	Zaprojektowanie oraz impementacja systemu akcelerowanego (Host CPU - Kernel FPGA)	W6, W7, W8, U6, U7, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztaty	projekt, raport	złożenie minimalnej liczby raportów zawierających podsumowanie projektów laboratoryjnych oraz tematów poruszanych w ramach wykładu

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Podstawowa wiedza z zakresu elektroniki cyfrowej

- Podstawowa umiejętność programowania



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Współczesne techniki pomiarowe

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1100.5e4be43eb5244.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami mikroskopowymi badania materii.
C2	Zapoznanie studentów z konstrukcją i zastosowaniem współczesnych sensorów.
C3	Zapoznanie studentów z metodami spektroskopowymi badania materii.
C4	Rozwój umiejętności zastosowania metod mikroskopowych badania materii.
C5	Rozwój umiejętności zastosowania współczesnych sensorów.
C6	Rozwój umiejętności zastosowania metod spektroskopowych do badania materii.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	techniki doświadczalne i podstawy funkcjonowania aparatury naukowej stosowanej do badań fizycznych.	FDF_K1_W06	egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	ocenić w sposób krytyczny wyniki eksperymentów, obserwacji i przedyskutować ich wiarygodność.	FDF_K1_U03	egzamin
U2	testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi poprzez planowanie i wykonywanie badań eksperymentalnych.	FDF_K1_U02	egzamin
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i jej uzupełniania w związku z dynamicznym rozwojem nauki	FDF_K1_K02	egzamin

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Mikroskopia.</p> <p>Skaningowej mikroskopii bliskich oddziaływań (Scanning Probe Microscope - SPM) – jako narzędzie badania lokalnych właściwości mechanicznych, elektrycznych, elektronowych, magnetycznych materiałów. Techniki SPM: skaningowa mikroskopia tunelowa, mikroskopia AFM w modzie statycznym i dynamicznym, kelwinowska mikroskopia sił, mikroskopia sił bocznych, mikroskopia pomiaru lokalnego prądu.</p> <p>Mikroskopia elektronowa skaningowa (SEM) i transmisyjna (TEM) – technika pozwalająca na jednoczesne pomiary właściwości strukturalnych i chemicznych materiałów, od makroskali do skali atomowej. Mody oparte o SEM: obrazowania w wysokiej i niskiej próżni z detekcją wtórnych (SE) i wstecznie rozproszonych elektronów (BSE), dyfrakcja elektronów (EBSD), fluorescencja rentgenowska (EDS). Mody oparte o TEM: obrazowanie w jasnym (BF) i ciemnym polu (BF), skaningowa TEM: STEM – HAADF.</p> <p>Skaningowa mikroskopia elektronów Augera (SAM) do badań składu chemicznego w skali nanometrowej powierzchni ciał stałych.</p> <p>Mikroskopia zogniskowanej wiązki jonowej (FIB) – narzędzie do obrazowania i modyfikacji struktur powierzchniowych w skali od mikro – do nanometrowej.</p> <p>Mikroskopia konfokalna (MK) do badań właściwości optycznych materiałów.</p>	W1, U1, U2, K1
2.	<p>Sensory.</p> <p>Fizyka, konstrukcja i zastosowanie współczesnych sensorów. Ogólna klasyfikacja sensorów (aktywne vs. pasywne itd.), ich charakterystyka oraz stawiane wymagania (m.in. mobilne, hermetyczne, przemysłowe, medyczne itd.). Funkcja przenoszenia sensora wynikająca z fizycznej zasady działania. Zjawiska fizyczne będące podstawą koncepcji budowy sensorów i wynikające z tego rozwiązania techniczne interfejsów elektronicznych i komunikacyjnych. Układy kondycjonowania sygnałów elektrycznych (wzmocnienie, filtrowanie, izolacja galwaniczna, linearyzacja).</p> <p>Zasada działania i budowa wybranych sensorów: pojemności elektrycznej, natężenia prądu, pola magnetycznego, prędkości i przyspieszenia, siły i naprężenia, ciśnienia, wilgotności, temperatury, światła, promieniowania jonizującego, przepływu i poziomu cieczy, do wykrywania obecności ludzi, położenia obiektów oraz ich ruchu, chemicznych i biologicznych.</p> <p>Przegląd materiałów oraz technologii obecnie wykorzystywanych przy budowie sensorów.</p>	W1, U1, U2, K1
3.	<p>Spektroskopia.</p> <p>Metody spektroskopowe wykorzystują oddziaływanie fal elektromagnetycznych z materią. Spektroskopia impedancyjna – technika do badania właściwości elektrycznych materiałów. Spektroskopia optyczna (ECD, UV-Vis, IR) – technika do badania próbek w różnych gałęziach przemysłu, do określenia zawartości metalu, ilości składnika aktywnego, koloru próbki, itp. Spektroskopia masowa (statyczna, dynamiczna, masowa jonów wtórnych) – techniki do identyfikacji oraz określenia składu związków chemicznych. Spektroskopia Mössbaureowska – technika do jakościowej i ilościowej analizy fazowej oraz badania właściwości fizykochemicznych materiałów. Kątowo-rozdzielcza spektroskopia fotoelektronów (ARPES) – technika umożliwiająca określenie elektronowej struktury pasmowej ciała stałego i jego powierzchni. Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR) – technika służąca identyfikacji związków organicznych, oznaczania zawartości wody i suchej masy substancji, stosowana w diagnostyce medycznej.</p>	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin	Obecność obowiązkowa, możliwe są 2 nieobecności nieusprawiedliwione (za każdą kolejną będzie obniżona ocena o pół stopnia). Po każdej z 3 części jest krótki egzamin pisemny. Należy zaliczyć wszystkie 3 części u trzech prowadzących. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną tych trzech ocen cząstkowych, przy czym może zostać podniesiona o pół stopnia za aktywność na zajęciach. Szczegółowe warunki zaliczenia zostaną podane na zajęciach.

Uczenie maszynowe i głębokie uczenie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1100.1586867031.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
--	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest wykształcenie umiejętności budowania modeli uczenia maszynowego z wykorzystaniem technik sieci neuronowych i klasycznych podejść statystycznych
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna matematyczne podstawy metod uczenia maszynowego	FDF_K1_W01, FDF_K1_W05	egzamin

W2	Student zna i rozumie działanie algorytmów uczenia sztucznych sieci neuronowych, zespołu klasyfikatorów, uczenia przyrostowego	FDF_K1_W03	egzamin
W3	Student zna mechanizmy powalające na ewaluację i interpretację mechanizmów uczenia maszynowego	FDF_K1_W03	egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi budować złożone modele z wykorzystaniem popularnych narzędzi do sieci neuronowych, uczenia na dużych zbiorach danych	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U2	Student potrafi ewaluować modele uczenia maszynowego	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U3	Student potrafi dobierać parametry uczenia i architektury rozwiązań przy wykorzystaniu technik meta-uczenia i metod wyjaśnialności	FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	10	
przygotowanie do egzaminu	8	
przygotowanie do zajęć	10	
uczestnictwo w egzaminie	2	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	20	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 130	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transformacje danych 2. Podstawy przetwarzania tekstu 3. Redukcja wymiarowości 4. Kodowanie zmiennych jakościowych 5. Klasyfikacja, Regresja, Szeregi czasowe 6. Zespoły klasyfikatorów: Bagging, Boosting, 7. Uczenie przyrostowe 8. Sieci neuronowe 9. Architektury sieci głębokich 10. Deep learning w praktycznych zastosowaniach 11. Explainable AI 12. Systemy rekomendujące 	W1, W2, W3
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pandas, DataFrames, Sklearn Pipelines, inżynieria cech 2. Dask, TPOT 3. Klasyczne metody uczenia maszynowego 4. Zespoły klasyfikatorów 5. Sieci neuronowe i głębokie sieci neuronowe (Keras) 6. Sieci głębokie w zastosowaniach 7. Wyjaśnialność (SHAP, LIME, ANCHOR, ELI, itp.) 8. Systemy rekomendujące 	U1, U2, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin	Szczegóły oceniania zostaną omówione na I zajęciach, egzamin pisemny obejmuje pytania otwarte z zagadnień omówionych w trakcie wykładów, zajęcia są mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym. Lista zagadnień egzaminacyjnych zostanie udostępniona, na miesiąc przed egzaminem.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Szczegóły oceniania zostaną omówione na I zajęciach, zaliczenie na podstawie zadań realizowanych w trakcie ćwiczeń oraz kolokwiiów cząstkowych, zajęcia są mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Średniozaawansowana znajomość języka Python, frameworków Pandas i Sklearn
2. Znajomość podstaw statystyki
3. Zaliczenie kursów Python oraz Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka

Fizyka i chemia powierzchni
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1100.5cd02f1013b76.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
--	--

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z metodami wytwarzania struktur powierzchniowych, a także ich analizy zarówno pod względem właściwości strukturalnych, jak i elektronowych. W czasie zajęć studenci zapoznają się z technikami pomiarowymi dającymi wgląd we właściwości powierzchni zarówno w skali lokalnej, z atomową precyzją, jak i metodami uśredniającymi. Celem jest również przekazanie wiedzy z zakresu fizyki i chemii procesów zachodzących na powierzchniach krystalicznych. Ponadto celem jest uświadomienie studentom znaczenia powierzchni w zastosowaniach aplikacyjnych.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe procesy zachodzące podczas formowania struktury powierzchni	FDF_K1_W03, FDF_K1_W06	egzamin ustny
W2	metody wytwarzania nanostruktur powierzchniowych	FDF_K1_W06	egzamin ustny
W3	techniki badania struktury powierzchni, zarówno w ujęciu uśredniającym jak i lokalnym, atomowo precyzyjnym	FDF_K1_W04, FDF_K1_W06	egzamin ustny
W4	techniki badania właściwości chemicznych, elektronowych, magnetycznych, optycznych nanostruktur powierzchniowych	FDF_K1_W06	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przedyskutować aktualnie najintensywniej badane zagadnienia związane ze strukturami na powierzchni	FDF_K1_U02, FDF_K1_U04	egzamin ustny
U2	omówić i ocenić kierunki rozwoju technik badawczych poświęconych strukturom powierzchniowym	FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	egzamin ustny
U3	omówić i krytycznie przeanalizować najnowsze osiągnięcia prowadzące do istotnego poszerzenia wiedzy na temat nowych nanostruktur	FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	egzamin ustny
U4	przedyskutować i krytycznie ocenić aktualnie prowadzone badania w zakresie nanotechnologii i nanostruktur powierzchniowych prowadzące do praktycznych aplikacji	FDF_K1_U04, FDF_K1_U05	egzamin ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uświadomienia sobie znaczenia osiągnięć nauki o powierzchni dla zastosowań praktycznych obecnych w naszym życiu	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	8	
uczestnictwo w egzaminie	1	
konsultacje	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 79	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.	powierzchnia kryształów, elektronowa struktura powierzchniowa, procesy zachodzące na powierzchni, warunki ultra-wysokiej próżni, metody wytwarzania nanostruktur powierzchniowych, nanostruktury atomowe, nanostruktury molekularne, metody "chemii na powierzchni", obrazowanie struktury topograficznej powierzchni, techniki charakteryzowania właściwości elektronowych, magnetycznych i optycznych, techniki badawcze "uśredniające", metody badania powierzchni z rozdzielczością atomową, mikroskopia bliskich oddziaływań, wykorzystanie aplikacyjne powierzchni	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	omówienie 3 zagadnień wybranych losowo z puli zagadnień egzaminacyjnych; Oceny: 3.0, 4.0 i 5.0 za zdobycie odpowiednio powyżej 50%, 70% i 90% punktów za omówienie wylosowanych 3 zagadnień, obecność jest obowiązkowa - student ma prawo do nieusprawiedliwionych 2 nieobecności na zajęciach, dodatkowe informacje podane na pierwszym wykładzie

Wymagania wstępne i dodatkowe

Fizyka I, II, III; Mechanika kwantowa - lub równoważne



Modelowanie układów biologicznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka dla firm	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1100.5cd02f1030dbb.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe metody matematyczne stosowane do opisu układów biologicznych, ekologicznych i epidemiologicznych,	FDF_K1_W01, FDF_K1_W03, FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	egzamin ustny
W2	podstawowe rodzaje modeli biologicznych, ekologicznych i epidemiologicznych,	FDF_K1_W01, FDF_K1_W03, FDF_K1_W04, FDF_K1_W05, FDF_K1_W07	egzamin ustny
W3	ograniczenia i konsekwencje modelowania w tym ograniczenia wynikające z przyjętych założeń.	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05, FDF_K1_W07	egzamin ustny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować zdobytą wiedzę do badania modeli układów biologicznych, ekologicznych i epidemiologicznych,	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U04, FDF_K1_U08	zaliczenie
U2	zastosować narzędzia komputerowe pozwalające na analizę modeli układów biologicznych, ekologicznych i epidemiologicznych,	FDF_K1_U01, FDF_K1_U04, FDF_K1_U05, FDF_K1_U06, FDF_K1_U07	zaliczenie
U3	zinterpretować uzyskane wyniki oraz określić zakres ich stosowalności,	FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04, FDF_K1_U05	egzamin ustny, zaliczenie
U4	ocenić rolę przyjętych założeń i ich wpływ na zakres stosowalności danych modeli układów biologicznych.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U05, FDF_K1_U06, FDF_K1_U08	egzamin ustny, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	określenia potencjalnych konsekwencji wpływu działań człowieka na własności układów biologicznych, ekologicznych i epidemiologicznych,	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K03, FDF_K1_K06	egzamin ustny, zaliczenie
K2	ciągłego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K03, FDF_K1_K05	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

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

wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	25	
przygotowanie do egzaminu	20	
uczestnictwo w egzaminie	1	
konsultacje	24	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 130	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów Matematyka I i II lub równorzędnych.



Kryształy, ciecze, ciekłe kryształy

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

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

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie słuchaczy z podstawami wiedzy o strukturach przestrzennych (klasycznych) faz skondensowanych - zarówno ciała stałego w tym kryształów, materii miękkiej oraz cieczy - przydatnych przy zastosowaniu we współczesnych technologiach tworzenia i stosowania nowoczesnych materiałów.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	relacje między typem wiązań chemicznych/ oddziaływań między atomami (cząsteczkami) a typem struktury fazy skondensowanej	FDF_K1_W02, FDF_K1_W04	egzamin ustny
W2	podstawy technik eksperymentalnych do wyznaczania struktur faz skondensowanych: a) za pomocą obrazowania wprost (powierzchni), b) za pomocą dyfrakcji; c) za pomocą technik typowych do wyznaczania organizacji supra-molekularnej	FDF_K1_W03, FDF_K1_W06	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W3	podstawowe cechy materii miękkiej (np. samoorganizacja, struktury mezoskopowe)	FDF_K1_W03, FDF_K1_W04	egzamin ustny
W4	możliwości aplikacyjne faz skondensowanych o specyficznych strukturach	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z diagramów fazowych i opisów przejścia fazowego.	FDF_K1_U02, FDF_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U2	wybrać metodę eksperymentalną do wyznaczania struktur faz skondensowanych: a) za pomocą obrazowania wprost (powierzchni), b) za pomocą dyfrakcji	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U3	wykonać podstawowe obliczenia analityczne związane z wyznaczeniem i opisem struktury kryształów i miękkiej materii skondensowanej (w tym ciekłych kryształów)	FDF_K1_U01, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	aktywnego uczenia się i aktywnego poszerzania umiejętności przez aktywny udział w wykładzie i ćwiczeniach rachunkowych, oraz do systematycznej oceny swych postępów (kolokwia, quizy)	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02, FDF_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	15	
rozwiązywanie zadań	20	
przygotowanie do egzaminu	15	
konsultacje	6	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 101	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Udział w testach/quizach w MS FORMS (opcja dodatkowych punktów), ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Obecność obowiązkowa za wyjątkiem 2 zajęć nieusprawiedliwionych. Zaliczone ćwiczenia i pozytywna ocena egzaminu ustnego (która nie może być wyższa o więcej niż 1 od oceny z ćwiczeń). W ramach egzaminu należy omówić jeden (wybrany przez wykładowcę) z omówionych na wykładzie jednostek tematycznych. Szczegółowe warunki zaliczenia są ustalane ze studentami na pierwszych zajęciach.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Ocena uwzględniająca zaliczone kolokwia rachunkowe oraz aktywność na ćwiczeniach. Szczegółowe warunki zaliczenia są ustalane ze studentami na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

II Pracownia Fizyczna cz. 2

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1200.5e4be43f4cc62.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zasady działania wielu przyrządów pomiarowych	FDF_K1_W06	raport
W2	podstawowe zjawiska występujące w optyce, fizyce jądrowej, fizyce materii skondensowanej	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03	raport
W3	metody analizy danych i weryfikacji hipotez badawczych	FDF_K1_W04	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaprojektować i zestawić układ eksperymentalny do zbadania interesującego go zjawiska oraz zaplanować i wykonać konkretne pomiary	FDF_K1_U02, FDF_K1_U04	raport
U2	przeprowadzić analizę otrzymanych wyników i zweryfikować hipotezy badawcze	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy w grupie i nadzorowania jej działań	FDF_K1_K03	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	60	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie do zajęć	20	
rozwiązywanie zadań problemowych	5	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 110	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Fizyka fazy skondensowanej</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie substancji krystalicznych metodą dyfrakcji promieni X 2. Badanie składu substancji stałych i ciekłych metodą rentgenowskiej spektroskopii fluorescencyjnej (XRF) 3. Impulsowy spektrometr MRJ. Spektroskopia fourierowska i relaksometria 4. Badanie przewodności elektrycznej nanodrutów i kropki kwantowe 5. Badanie powierzchni materiałów za pomocą skaningowej mikroskopii sił atomowych (AFM) 6. Fizyka szumów oraz wyznaczanie stałej Boltzmanna i e/m 	W1, W2, W3, U1, U2, K1
2.	<p>Fizyka jądrowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pomiar i analiza widm promieniowania γ za pomocą spektrometru scyntylacyjnego. 2. Wyznaczenie współczynnika absorpcji promieniowania γ w metalach. 3. Liniowy model pozytonowego tomografu emisyjnego. Korelacje kierunkowe 4. Pomiar widm promieniowania β przy pomocy spektrometru magnetycznego 	W1, W2, W3, U1, U2, K1
3.	<p>Optyka i fizyka atomowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Optyczny wzmacniacz światłowodowy EDFA i światłowodowa siatka Bragga 2. Interferometria i holografia, badanie funkcji spójności źródeł światła 3. Szczypce optyczne 4. Laser Nd:YAG 	W1, W2, W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, burza mózgów, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	raport	co najmniej średnio 4pkt na 10pkt z 3 wykonanych ćwiczeń oraz wykonanie plakatu w formie elektronicznej z wybranego, zaliczonego ćwiczenia

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Aby przystąpić do zajęć student musi mieć zaliczone następujące kursy:

1. Fizyka I-III,
2. I Pracownia Fizyczna
3. Mechanika kwantowa,
4. Wstęp do nauki o materiałach i nanotechnologii,
5. Materia i promieniowanie

Pracownia licencjacka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1200.5ca7569915609.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka, Matematyka, Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka, 0541 Matematyka, 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
--	---

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 180</p>	<p>Liczba punktów ECTS 12.0</p>
-----------------------------------	--	--

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest samodzielna realizacja projektu badawczego przez studenta pod profesjonalną i naukową opieką.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	zagadnienia z fizyki i nauki o danych istotne dla rozwiązania problemu postawionego w pracy licencjackiej.	FDF_K1_W02, FDF_K1_W03, FDF_K1_W04, FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować zdobytą wiedzę do rozwiązania problemu postawionego w pracy licencjackiej.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03, FDF_K1_U04, FDF_K1_U05, FDF_K1_U06, FDF_K1_U08	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uzupełnienia wiedzy niezbędnej do rozwiązania problemu postawionego w pracy licencjackiej.	FDF_K1_K01, FDF_K1_K02	raport
K2	efektywnej współpracy w zespole badawczym, jeśli jest to konieczne do rozwiązania problemu postawionego w pracy licencjackiej.	FDF_K1_K03, FDF_K1_K05, FDF_K1_K06	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	180	
przygotowanie raportu	40	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
konsultacje	30	
analiza i przygotowanie danych	40	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 345	ECTS 12.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 180	ECTS 7.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 180	ECTS 7.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Student realizuje projekt badawczy z zakresu fizyki i/lub nauki o danych pod indywidualną opieką nauczyciela akademickiego. W przypadku wyboru tematu zaproponowanego przez któregokolwiek z partnerów z przemysłu, opiekę sprawuje również przedstawiciel danego partnera. Tematy projektów badawczych są zatwierdzane przez kierownika kierunku oraz przedstawiane radzie programowej kierunku. Zakres i temat pracy laboratoryjnej do wykonania przez studenta jest określany indywidualnie przez opiekuna projektu. Na zakończenie student przygotowuje raport w formie pracy licencjackiej. Raport jest oceniany przez recenzenta innego niż opiekun projektu.	W1, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach, dyskusja, burza mózgów, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	raport	Przygotowanie pisemnego raportu zawierającego rozwiązanie problemu z zakresu fizyki i/lub nauki o danych, ocenionego przez recenzenta innego niż opiekun projektu. Szczegóły co do zawartości raportu będą ustalone z opiekunem na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów: Fizyka I-III, I Pracownia Fizyczna cz. 2 i II Pracownia Fizyczna cz. 1

Seminarium licencjackie
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów fizyka dla firm</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIFDFS.1200.5ca756a3de0d9.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne, Matematyka, Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka, 0541 Matematyka, 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
---	---

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozwijanie umiejętności przygotowywania dłuższego wystąpienia dotyczącego prezentacji własnych wyników.
C2	Ugruntowanie w słuchaczach poczucia konieczności aktywnego udziału w dyskusji w celu zdobywania wiedzy.
C3	Przygotowanie studentów do konfrontacji własnych wyników z dostępną literaturą specjalistyczną.

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 fizyczne związane z tematyką jego pracy licencjackiej.	FDF_K1_W02	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W2	kierunki rozwoju i najnowsze odkrycia w zakresie nauk fizycznych i nauki o danych, które powiązane są z jego pracą licencjacką.	FDF_K1_W03	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W3	metody obliczeniowe, numeryczne i eksperymentalne konieczne do przygotowania pracy licencjackiej.	FDF_K1_W04, FDF_K1_W05, FDF_K1_W06	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować zdobytą wiedzę do rozwiązania zagadnienia stanowiącego sedno jego pracy licencjackiej.	FDF_K1_U01, FDF_K1_U02, FDF_K1_U03	zaliczenie na ocenę, prezentacja
U2	zaplanować swoją pracę nad projektem licencjackim, dobrać wiarygodne źródła informacji oraz przedstawić raport z postępów w pracy.	FDF_K1_U04, FDF_K1_U06, FDF_K1_U07, FDF_K1_U08	zaliczenie na ocenę, prezentacja
U3	aktywnie uczestniczyć w grupowej dyskusji prezentowanych wyników.	FDF_K1_U03, FDF_K1_U05, FDF_K1_U08	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uznania potrzeby posiadania wiedzy do rozwiązania problemu stanowiącego sedno projektu licencjackiego.	FDF_K1_K01	zaliczenie na ocenę, prezentacja
K2	uznać potrzebę uzupełnienia wiedzy o elementy niezbędne do przygotowania pracy licencjackiej.	FDF_K1_K02	zaliczenie na ocenę, prezentacja
K3	prowadzenia pracy w laboratorium lub pracowni według ustalonych reguł, a także przyjmuje odpowiedzialność za komunikowanie wyników swoich badań.	FDF_K1_K04, FDF_K1_K06	zaliczenie na ocenę, prezentacja
K4	wysłuchania wystąpienia dotyczącego wyników naukowych analiz oraz konfrontacji prezentowanych informacji ze swoją wiedzą.	FDF_K1_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
seminarium	30
zbieranie informacji do zadanej pracy	20
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30
konsultacje	20
przeprowadzenie badań literaturowych	20
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15
poznanie terminologii obcojęzycznej	15

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
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.	Referat przedstawiający założenia podejmowanego projektu licencjackiego oraz prezentujący go w szerszym kontekście nauk fizycznych i nauki o danych.	W1, W2, U2, K1, K2
2.	Referat przedstawiający rozwiązanie zagadnienia podejmowanego w pracy licencjackiej oraz dyskutujący otrzymane wyniki.	W3, U1, U2, K2, K3
3.	Uczestnictwo w dyskusji naukowej.	U3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, burza mózgów, seminarium, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie na ocenę, prezentacja	(1) Przedstawienie dwóch prezentacji dotyczących przygotowywanej pracy licencjackiej (2) obecność na zajęciach i czynny udział w dyskusjach - szczegóły oceniania zostaną omówione na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone kursy: Seminarium, Techniki prezentacji



Program studiów

Wydział:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Kierunek:	informatyka gier komputerowych
Poziom kształcenia:	drugiego stopnia
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2023/24

Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	5
Program	6
Efekty uczenia się	7
Plany studiów	9
Sylabusy	14

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Nazwa kierunku:	informatyka gier komputerowych
Poziom:	drugiego stopnia
Profil:	ogólnoakademicki
Forma:	studia stacjonarne
Język studiów:	polski

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

Informatyka techniczna i telekomunikacja **100%**

Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

Charakterystyka kierunku

Kierunek "Informatyka gier komputerowych" dedykowany jest dla kandydatów chcących zdobyć wiedzę, umiejętności i postawy związane z zastosowaniem informatyki w tworzeniu gier wideo oraz innych aplikacji czasu rzeczywistego związanych z symulacją, wizualizacją i sztuczną inteligencją (symulatory, gry poważne, systemy wirtualnej i wzbogaconej rzeczywistości, informatyka afektywna). Zdobyte kompetencje dotyczą między innymi takich zawodów rynkowych jak główny programista gry (projektant kodu), programista grafiki, programista fizyki, programista sztucznej inteligencji. W stosunku do kierunku "Informatyka", studia w mniejszym stopniu nastawione są na uczenie algorytmicznego myślenia, techniki tworzenia niskopoziomowego kodu wysokiej jakości, projektowanie i administrowanie sieciami komputerowymi, a w większym stopniu na praktycznym posługiwaniu się narzędziami informatycznymi i umiejętnością projektowania i programowania. W stosunku do kierunku "Informatyka stosowana", studia nastawione są na zastosowania w obszarze gier komputerowych, aplikacji czasu rzeczywistego wirtualnej i wzbogaconej rzeczywistości.

Koncepcja kształcenia

Studia II stopnia mają zindywidualizowany charakter. Oferowane są różne ścieżki kształcenia powiązane z aktualnymi trendami na rynku pracy związanymi z zawodami tworzenia gier wideo, symulatorów, gier poważnych, aplikacji wirtualnej lub wzbogaconej rzeczywistości.

Podstawowy nacisk kładzie się na naukę twórczego rozwiązywania problemów, umiejętności budowania uogólnień i stawiania pytań. Absolwenci studiów II stopnia potrafią zaplanować projekt, podzielić zadania i prowadzić dokumentację. Będą osobami umiejącymi podejmować odpowiedzialne decyzje w procesie projektowania gry. W szczególności dotyczy to analizy wpływu scenariusza gry na przyjęte rozwiązania funkcjonalne oraz wyboru silników i innych narzędzi używanych w trakcie realizacji projektu. Posiadają wiedzę i umiejętności niezbędne do podejmowania decyzji dotyczących narzędzi i rozwiązań na każdym etapie pisania kodu gry. Nabywają sprawność w posługiwaniu się wybranymi narzędziami informatycznymi. Potrafią wykorzystywać zdobytą wiedzę i umiejętności także w zastosowaniach niezwiązanych ze studiowaną dyscypliną, na przykład w interdyscyplinarnych zespołach badawczych. Koncepcja kształcenia zgodna jest z misją i celami kształcenia UJ poprzez wytyczanie nowych kierunków rozwoju myśli

poprzez najwyższej jakości badania i nauczanie. Wpisuje się w realizację wszystkich czterech głównych celów strategii uczelni.

Cele kształcenia

Absolwent powinien posiadać wiedzę i umiejętności niezbędne do podejmowania decyzji dotyczących narzędzi i rozwiązań na każdym etapie pisania kodu gry.

Potrafi podejmować odpowiedzialne decyzje w procesie projektowania gry. W szczególności dotyczy to analizy wpływu scenariusza gry na przyjęte rozwiązania funkcjonalne oraz wyboru silników i innych narzędzi używanych w trakcie realizacji projektu.

Powinien posiadać praktyczną znajomość niskopoziomych języków w tworzeniu silników gier, doświadczenie z językami skryptowymi (Lua, Python), programowaniem procesorów graficznych, programowaniem sztucznej inteligencji, programowaniem fizyki czasu rzeczywistego oraz znajomością zagadnień związanych z zarządzaniem i organizacją pracy zespołu tworzącego grę.

Będzie też znał zastosowania programów typu gry lub symulatory w różnych dziedzinach życia (gry poważne), w szczególności uwzględniające wykorzystanie różnych interfejsów komunikujących człowieka z komputerem.

Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, także w języku angielskim, właściwie je interpretować i wyciągać wnioski w zakresie zastosowań informatyki w tworzeniu gier wideo i pokrewnych aplikacji oraz porozumiewać się w środowisku zawodowym.

Potrzeby społeczno-gospodarcze

Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku

Rosnące potrzeby rynku pracy w zakresie zawodów związanych tworzeniem gier wideo, symulatorów, gier poważnych, aplikacji wirtualnej lub wzbogaconej rzeczywistości. Zapotrzebowanie rynkowe na produkty oparte na realistycznych symulatorach i sztucznej inteligencji.

Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi

Przewidziane efekty uczenia się pozwalają na wykształcenie osób posiadających pogłębioną wiedzę o wielu różnych zagadnieniach informatycznych dotyczących tworzenia gier wideo, gier poważnych, symulatorów i innych pokrewnych aplikacji oraz potrafiących tą wiedzę stosować w praktyce. W szczególności absolwenci będą przygotowani do pracy w charakterze programistów kodu głównego gry, programistów grafiki, programistów fizyki oraz programistów sztucznej inteligencji.

Nauka, badania, infrastruktura

Główne kierunki badań naukowych w jednostce

W Zespole Zakładów Informatyki Stosowanej prowadzone są badania dotyczące szeroko rozumianych systemów inteligentnych, w szczególności: stosowana analiza danych, uczenie maszynowe, rozpoznawanie wzorców, pozyskiwanie i generowanie wiedzy, sieci przypadkowe, biometria, inteligentne systemy w bioinformatyce, transformacje grafowe, algorytmy ewolucyjne, innowacyjne projektowanie inżynierskie wspomagane komputerowo, ocena i klasyfikacja projektów na podstawie struktur grafowych, języki wizualne i wnioskowanie w projektowaniu, algorytmy automatycznej hp-adaptacji, interfejsy bezdotykowe (np. BCI), programowanie kart graficznych, gry poważne, symulacje fizyki czasu rzeczywistego, informatyka afektywna, interakcja człowiek-komputer.

Związek badań naukowych z dydaktyką

Prowadzone badania naukowe pozwalają na przekazywanie studentom wiedzy związanej z aktualnymi trendami w IT. W szczególności prowadzone badania wykorzystywane są w ramach przedmiotów fakultatywnych oraz seminariów. Główne kierunki badań prowadzonych w tym zakresie w Zespole Zakładów Informatycznych Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ to: programowanie kart graficznych i wykorzystanie ich do złożonych obliczeń, projektowanie grafiki komputerowej, symulacje fizyki czasu rzeczywistego, gry poważne, informatyka afektywna, zastosowania sztucznej inteligencji, uczenie maszynowe.

Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Wydział posiada 9 laboratoriów komputerowych wyposażonych w komputery z systemem Windows oraz Linux połączone w sieć komputerową. Laboratoria te zapewniają łącznie 183 miejsca do zajęć praktycznych. W szczególności jedno z laboratoriów wyposażone jest w specjalistyczny sprzęt oraz oprogramowanie na potrzeby grafiki komputerowej (Adobe CS6, Adobe CS4, CS5.5, LabVIEW, Autodesk (AutoCAD), Origin 9.1, Mathematica 9.0.1, Tina, MS Office 2013, Octave). Dostępne jest także wyspecjalizowane laboratorium do zajęć z sieci komputerowych oraz telekomunikacji. Wydział posiada dwa laboratoria gier i laboratorium interfejsów (około 60 stacji graficznych z dwoma monitorami przy stanowisku, najnowsze karty graficzne, 10 telewizorów full hd, około 30 smartfonów, około 50 tabletów, zestawy głośników i słuchawek, studio fotograficzne, studio motion capture, studio dźwiękowe, kostium mocap XSENS, sprzęt EEG, sprzęt EKG, eyetrackery, opaski z czujnikami, czepki z czujnikami, gogle VR, aparaty i kamery cyfrowe, oprogramowanie na wymienione urządzenia, pakiety Adobe Macromedia, pakiety Autodesk 3dsMax/Maia, pakiety Intel Parallel Studio, konsole Xbox, urządzenia sterujące do gier). Ponadto na Wydziale dostępne są nowoczesne sale wykładowe pozwalające na prowadzenie wykładów z wykorzystaniem metod audiowizualnych, mniejsze sale pozwalające na prowadzenie ćwiczeń. Wiele z tych sal oraz wszystkie laboratoria komputerowe wyposażone są w rzutniki multimedialne.

Program

Podstawowe informacje

Klasyfikacja ISCED:	0613
Liczba semestrów:	4
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister

Opis realizacji programu:

W ramach toku studiów student realizuje przedmioty związane z zaawansowanymi zagadnieniami informatycznymi, szeroki wybór przedmiotów fakultatywnych pozwala na indywidualny dobór przedmiotów. Studenci mają także możliwość korzystania z przedmiotów oferowanych na kierunku Informatyka Stosowana.

Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	120
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	100
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	4
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	42
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	0
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5

Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 1139

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

nie jest wymagana

Ukończenie studiów

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

Przygotowanie pracy dyplomowej i zdanie egzaminu dyplomowego

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść	PRK
IGK_K2_W01	Absolwent zna i rozumie zaawansowane metody matematyczne niezbędne do modelowania i analizy zjawisk w rzeczywistości	P7S_WG, P7U_W
IGK_K2_W02	Absolwent zna i rozumie zaawansowane metody i narzędzia informatyczne stosowane do rozwiązywania złożonych problemów związanych z aplikacjami czasu rzeczywistego z trójwymiarową wizualizacją	P7S_WG, P7U_W
IGK_K2_W03	Absolwent zna i rozumie cywilizacyjne znaczenie matematyki i informatyki oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach życia;	P7S_WK
IGK_K2_W04	Absolwent zna i rozumie rodzaje sprzętu i oprogramowania związanego z tworzeniem gier wideo i pokrewnymi dziedzinami	P7S_WG, P7U_W
IGK_K2_W05	Absolwent zna i rozumie bieżące osiągnięcia z zakresu zastosowań informatyki w tworzeniu gier wideo i pokrewnych dziedzinach	P7S_WG, P7U_W
IGK_K2_W06	Absolwent zna i rozumie trendy rozwojowe i nowe osiągnięcia metod grafiki komputerowej, sztucznej inteligencji, symulacji fizyki czasu rzeczywistego oraz technologii tworzenia gier wideo	P7S_WG
IGK_K2_W07	Absolwent zna i rozumie zagadnienia etyczne w zawodzie informatyka, problemy dotyczące bezpieczeństwa w systemach informatycznych, podstawowe zasady prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej	P7S_WK, P7U_W

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
IGK_K2_U01	Absolwent potrafi posługiwać się zaawansowanymi metodami, technikami i narzędziami informatycznymi do rozwiązywania złożonych problemów informatycznych oraz planować i wykonywać eksperymenty w tej dziedzinie, wykorzystywać nowe technologie tworzenia aplikacji czasu rzeczywistego z trójwymiarową wizualizacją oraz integrować wiedzę z różnych dziedzin	P7S_UW, P7U_U
IGK_K2_U02	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł także w języku angielskim, właściwie je interpretować i wyciągać wnioski w zakresie zastosowań informatyki w tworzeniu gier wideo i pokrewnych aplikacji oraz porozumiewać się w środowisku zawodowym	P7S_UK, P7U_U
IGK_K2_U03	Absolwent potrafi opracować i przedstawić zagadnienia dotyczące badań naukowych w wybranym obszarze informatyki oraz je zaprezentować w języku polskim i obcym	P7S_UK, P7U_U
IGK_K2_U04	Absolwent potrafi kierować pracą i pracować w zespołach projektowych, prowadzić samodzielnie proste projekty	P7S_UO, P7U_U
IGK_K2_U05	Absolwent potrafi komunikować się w języku obcym w zakresie informatyki zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK, P7U_U
IGK_K2_U06	Absolwent potrafi ocenić istniejące systemy informatyczne w grach wideo i pokrewnych aplikacjach i zaproponować ich modyfikacje	P7S_UW, P7U_U
IGK_K2_U07	Absolwent potrafi wyjaśnić podstawowe pojęcia z zakresu wiedzy o grach wideo, przedstawić w jaki sposób odnoszą się do konkretnych gier i powiązanych fenomenów; potrafi przeprowadzić dyskusję dotyczącą gier wideo i dobierać argumenty z literatury przedmiotu; potrafi przeanalizować krytycznie treść tekstu teoretycznego z zakresu tematyki gier wideo;	P7S_UW

Kod	Treść	PRK
IGK_K2_U08	Absolwent potrafi gromadzić, selekcjonować i krytycznie interpretować informacje techniczne i przekazywać je zróżnicowanym kręgom odbiorców; samodzielnie precyzować kierunki dalszego uczenia się i realizować samokształcenie;	P7S_UU, P7U_U

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
IGK_K2_K01	Absolwent jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia informatyka	P7U_K
IGK_K2_K02	Absolwent jest gotów do podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy; przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią	P7U_K
IGK_K2_K03	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P7S_KK
IGK_K2_K04	Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działania na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO
IGK_K2_K05	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	P7S_KR

Plany studiów

Student ma obowiązek w ciągu toku studiów zaliczyć wszystkie przedmioty obowiązkowe oznaczone literą O.

Student ma obowiązek zaliczyć w ciągu czterech semestrów studiów co najmniej jeden przedmiot kierunkowy prowadzony w języku angielskim.

Student ma obowiązek uzyskać co najmniej 42 ECTS za przedmioty fakultatywne przewidziane w planie studiów oznaczone literą F (w tym 3 ECTS można uzyskać za dodatkowy przedmiot humanistyczny lub społeczny) i dodatkowo 20 ECTS za Pracownię magisterską.

Przedmioty fakultatywne mogą być realizowane w innym semestrze niż wynika to z planu studiów.

Za zgodą kierownika studiów Informatyka Gier Komputerowych oraz w miarę wolnych miejsc możliwe jest także zaliczenie przedmiotów fakultatywnych z kierunku Informatyka Stosowana.

Nie można zaliczać przedmiotów fakultatywnych przeznaczonych dla studentów studiów I stopnia.

W przypadku zbyt małej liczby osób lub w innych wyjątkowych sytuacjach mogą nie zostać w danym semestrze uruchomione wszystkie przedmioty z powyższej listy.

Zaliczenie z Pracowni magisterskiej wystawiane jest po złożeniu przez studenta pozytywnie ocenionej pracy magisterskiej.

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Geometria 3D dla projektantów gier wideo	60	6	egzamin	O
Gry poważne	30	3	zaliczenie	O
Lektorat z języka obcego				O
Student realizuje jeden przedmiot				
English for IT B2+	30	2	zaliczenie na ocenę	F
English for IT C1+	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Polskie i międzynarodowe prawo autorskie	30	3	zaliczenie	O
Prezentowanie informacji i tworzenie dokumentacji	30	4	zaliczenie	O
Programowanie grafiki 3D	45	5	zaliczenie	O
Szkolenie BHK	4	-	zaliczenie	O
Wprowadzenie do tworzenia gier wideo	60	6	zaliczenie	O
Zarządzanie projektami	30	4	egzamin	O
Explainable Artificial Intelligence	60	6	egzamin	F
Fotografia i jej obróbka cyfrowa	45	4	zaliczenie	F
Grafika konceptowa	30	3	zaliczenie	F
Knowledge in AI Systems	60	6	egzamin	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Modelowanie 3D –postacie	45	4	zaliczenie	F
Programowanie urządzeń mobilnych – Apple iOS	15	2	zaliczenie	F
Projektowanie poziomów	30	3	zaliczenie	F
Silnik fizyki 3D	30	3	zaliczenie	F
Tworzenie scenariuszy	45	4	zaliczenie	F
Tworzenie, obróbka i eksport tekstur	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Warsztaty okulograficzne	15	1	zaliczenie na ocenę	F

Student ma obowiązek w ciągu toku studiów zaliczyć wszystkie przedmioty obowiązkowe oznaczone literą O.

Student ma obowiązek zaliczyć w ciągu czterech semestrów studiów co najmniej jeden przedmiot kierunkowy prowadzony w języku angielskim.

Student ma obowiązek uzyskać co najmniej 42 ECTS za przedmioty fakultatywne przewidziane w planie studiów oznaczone literą F (w tym 3 ECTS można uzyskać za dodatkowy przedmiot humanistyczny lub społeczny) i dodatkowo 20 ECTS za Pracownię magisterską.

Przedmioty fakultatywne mogą być realizowane w innym semestrze niż wynika to z planu studiów.

Za zgodą kierownika studiów Informatyka Gier Komputerowych oraz w miarę wolnych miejsc możliwe jest także zaliczenie przedmiotów fakultatywnych z kierunku Informatyka Stosowana.

Nie można zaliczać przedmiotów fakultatywnych przeznaczonych dla studentów studiów I stopnia.

W przypadku zbyt małej liczby osób lub w innych wyjątkowych sytuacjach mogą nie zostać w danym semestrze uruchomione wszystkie przedmioty z powyższej listy.

Zaliczenie z Pracowni magisterskiej wystawiane jest po złożeniu przez studenta pozytywnie ocenionej pracy magisterskiej.

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Programowanie symulacji fizyki w rzeczywistym czasie	60	6	egzamin	O
Seminarium specjalistyczne	30	2	zaliczenie	O
Wprowadzenie do game studies	30	3	zaliczenie na ocenę	O
Programowanie gier w C++	60	6	zaliczenie	F
Pracownia języków skryptowych w grach wideo	30	4	zaliczenie	F
Podstawy obróbki i wykorzystania w grach grafiki dwuwymiarowej	60	6	zaliczenie na ocenę	F
Zasady tworzenia scenorysów	15	1	zaliczenie	F
Modelowanie 3D – otoczenie	45	4	zaliczenie	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Wstęp do modelowania 3D	60	6	egzamin	F
Animacja 2D	60	6	zaliczenie na ocenę	F
Animacja 3D	60	6	egzamin	F
Technologia motion capture	45	4	zaliczenie	F
Projektowanie interfejsów użytkownika	30	3	zaliczenie	F
Projektowanie mechaniki gier wideo	30	3	zaliczenie	F
Pracownia robotyki	30	3	zaliczenie	F
Warsztaty sztucznej inteligencji I	60	6	zaliczenie	F
Lektorat z języka obcego				O
Student realizuje jeden przedmiot				
English for IT B2+	30	2	egzamin	F
English for IT C1+	30	2	egzamin	F

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Podstawy sztucznej inteligencji	60	6	egzamin	O
Przedmiot humanistyczny lub społeczny ogólnouniwersytecki	30	2	-	O
Seminarium magisterskie I	30	2	zaliczenie	O
Explainable Artificial Intelligence	60	6	egzamin	F
Fotografia i jej obróbka cyfrowa	45	4	zaliczenie	F
Grafika konceptowa	30	3	zaliczenie	F
Knowledge in AI Systems	60	6	egzamin	F
Modelowanie 3D -postacie	45	4	zaliczenie	F
Programowanie urządzeń mobilnych - Apple iOS	15	2	zaliczenie	F
Projektowanie poziomów	30	3	zaliczenie	F
Silnik fizyki 3D	30	3	zaliczenie	F
Tworzenie scenariuszy	45	4	zaliczenie	F
Tworzenie, obróbka i eksport tekstur	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Warsztaty sztucznej inteligencji II	60	6	zaliczenie	F
Warsztaty okulograficzne	15	1	zaliczenie na ocenę	F

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Seminarium magisterskie II	30	2	zaliczenie	O
Pracownia języków skryptowych w grach wideo	30	4	zaliczenie	F
Podstawy obróbki i wykorzystania w grach grafiki dwuwymiarowej	60	6	zaliczenie na ocenę	F
Zasady tworzenia scenorysów	15	1	zaliczenie	F
Modelowanie 3D - otoczenie	45	4	zaliczenie	F
Wstęp do modelowania 3D	60	6	egzamin	F
Animacja 2D	60	6	zaliczenie na ocenę	F
Animacja 3D	60	6	egzamin	F
Technologia motion capture	45	4	zaliczenie	F
Projektowanie interfejsów użytkownika	30	3	zaliczenie	F
Projektowanie mechaniki gier wideo	30	3	zaliczenie	F
Pracownia robotyki	30	3	zaliczenie	F
Pracownia magisterska	100	20	zaliczenie	O

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy

Geometria 3D dla projektantów gier wideo

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.210.5cb09736e957b.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

Okres Semestr 1	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 laboratoria: 30</p>	Liczba punktów ECTS 6.0
---------------------------	---	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzupełnienie wiedzy dotyczącej narzędzi matematycznych, przedstawienie podstawowych algorytmów i bibliotek programistycznych związanych z modelowaniem i obliczeniami dla potrzeb tworzenia gier wideo i pokrewnych aplikacji czasu rzeczywistego.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	zaawansowane pojęcia i metody geometrii obliczeniowej niezbędne do modelowania obiektów i procesów	IGK_K2_W01, IGK_K2_W03	egzamin pisemny
W2	zaawansowane metody, algorytmy i narzędzia informatyczne stosowane do rozwiązywania złożonych problemów związanych z aplikacjami czasu rzeczywistego z trójwymiarową wizualizacją	IGK_K2_W02, IGK_K2_W03, IGK_K2_W04, IGK_K2_W06	egzamin pisemny
W3	trendy rozwojowe i nowe osiągnięcia metod geometrii obliczeniowej i grafiki komputerowej w aplikacjach czasu rzeczywistego.	IGK_K2_W06	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się zaawansowanymi metodami, technikami i narzędziami geometrii obliczeniowej i grafiki komputerowej do projektowania i tworzenia aplikacji czasu rzeczywistego z trójwymiarową wizualizacją	IGK_K2_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	posługiwać się zaawansowanymi metodami, technikami i narzędziami informatycznymi do rozwiązywania złożonych problemów geometrycznych narzędziami informatycznymi oraz wykorzystywać te umiejętności w analizie, projektowaniu i tworzeniu aplikacji czasu rzeczywistego z trójwymiarową wizualizacją.	IGK_K2_U06, IGK_K2_U07, IGK_K2_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy z zakresu geometrii obliczeniowej i pokrewnych zagadnień w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	IGK_K2_K03	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do ćwiczeń	62	
Przygotowanie do sprawdzianów	16	
przygotowanie do egzaminu	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
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.	Punkty (wektory afiniczne) i kierunki (wektory liniowe) we współrzędnych jednorodnych. Ortogonalizacja Grama-Schmidta. Układy współrzędnych i transformacje wierzchołkowe. Proste i płaszczyzny w 3D, równania funkcyjne i równania parametryczne. Algorytmy obliczające odległości i miejsca geometryczne. „Znakowana” odległość punktu od płaszczyzny. Transformacje liniowe prostych i płaszczyzn. Macierze. Podstawowe algorytmy macierzowe. Zagadnienia liniowe. Diagonalizacja macierzy. Obroty, odbicia, skalowania, rzutowania, ścinania. Współrzędne jednorodne. Kwaterniony. Algorytmy interpolacji kwaternionowej.	W1, W2, W3, U1, K1
2.	Modele w grafice komputerowej. Biblioteki do obsługi modeli. Potok graficzny we współczesnych kartach graficznych. Obsługa renderowania w silnikach gier. Rasteryzacja i operacje na fragmentach. Aplikacje demonstrujące transformacje (przesunięcia, obrotu, odbicia, skalowania, rzutowania) na siatkach obiektów wykonywane na procesorze głównym (CPU) albo wykonywane na karcie graficznej (GPU). Zrównoleglanie obliczeń związanych z transformacjami na siatkach obiektów. Biblioteki programistyczne do obsługi obliczeń i operacji na punktach, wektorach, macierzach, prostych, płaszczyznach. Intergracja tych bibliotek z silnikiem gier. Aplikacje umożliwiające rysowanie. Obsługa kamery. Manipulacje bryłą widzenia.	W2, W3, U1, U2, K1
3.	Bryła widzenia. Rzutowania ortogonalne perspektywiczne. Znormalizowane współrzędne urządzenia (NDC). Triki w grafice komputerowej związane z manipulacją transformacjami rzutowania. Algorytmy wyznaczania pierwiastków równań algebraicznych. Algorytm Newtona-Raphsona. Śledzenie promieni (ray tracing). Algorytmy promień-trójkąt, promień-wielokąt, promień-pudełko. Wyznaczanie przecięć promienia ze sferą, elipsoidą, walcem i torusem. Wyznaczanie wektorów normalnych dla powierzchni. Wyznaczanie promieni odbitych i załamanych. Wyznaczanie obszaru widoczności. Wolumeny okalające. Metoda PCA (Principal Component Analysis). Konstrukcja i testy okalającego pudełka, sfery, elipsoidy lub walca.	W2, W3, U1, U2, K1
4.	Model RGB i inne modele koloru. Podstawowe operacje na kolorach. Modelowanie źródeł światła. Model oświetlenia Blinna-Phonga. Odwzorowania tekstur. Filtrowanie i mipmapping. Oświetlanie tekstury światłem otoczenia, dyfuzyjnym i lustrzanym. Cieniowanie Gouraud. Cieniowanie Phonga. Mapowanie wypukłości. Fizyczne modele odbić światła. Dwukierunkowa funkcja rozkładu odbicia (BRDF). Model Cooka - Torrance'a z mapami tekstury i połysku. Odbicie fresnelowskie. Porównanie różnych modeli oświetlenia.	W2, W3, U1, U2, K1
5.	Krzywe kubiczne. Krzywe Hermite'a. Reparametryzacja krzywych i sklejanie krzywych. Krzywe Beziera. Splajny Catmulla-Roma. B-Splajny. Replikacja punktów kontrolnych. Globalizacja B-splajnu. Algorytm Coxa - de Boora. Nierównomierne B-Splajny. NURBS-y. Trójścian Freneta. Płaty 3D wielomianowe. Płaty bikubiczne. Płaty Beziera. Wektory styczne i normalne dla płatów bikubicznych. Płaty NURBS.	W1, W2, W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin pisemny składający się z dwóch części: zadań rachunkowych oraz testu wyboru właściwych odpowiedzi. Do egzaminu pisemnego można przystąpić jeżeli uzyskało się zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na podstawie cząstkowych ocen związanych ze sprawdzaniem różnych umiejętności.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Gry poważne
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.210.5cb09738a72ee.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</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 różnymi definicjami pojęcia "gier poważnych" (serious games)
C2	Prezentowanie historii i podziału tematycznego gier poważnych
C3	Prezentacja różnych rodzajów gier poważnych
C4	Prezentowanie miejsca refleksji nad grami poważnymi w refleksji naukowej
C5	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami projektowania i ewaluacji gier poważnych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna zagadnienie gier poważnych (serious games)	IGK_K2_W03, IGK_K2_W07	esej
W2	Student zna zagadnienie grywalizacji (gamification)	IGK_K2_W03, IGK_K2_W07	esej
W3	Student zna różne rodzaje gier poważnych i potrafi omówić ich specyfikę	IGK_K2_W03, IGK_K2_W05, IGK_K2_W06	esej
W4	Student zna podstawowe metody projektowania i ewaluacji gier poważnych	IGK_K2_W01, IGK_K2_W03	esej
W5	Student rozumie osadzenie gier poważnych w paradygmacie naukowym	IGK_K2_W03, IGK_K2_W07	esej
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi wybrać właściwą metodologię uczenia ze wsparciem gier komputerowych. Student potrafi ocenić różne możliwe rozwiązania w tym zakresie.	IGK_K2_U06, IGK_K2_U07, IGK_K2_U08	esej
U2	Student potrafi zaprojektować grę poważną i przygotować profesjonalną dokumentację projektową.	IGK_K2_U02, IGK_K2_U03, IGK_K2_U04, IGK_K2_U06, IGK_K2_U07, IGK_K2_U08	esej
U3	Student potrafi stosować techniki związane z grywalizacją.	IGK_K2_U06, IGK_K2_U07, IGK_K2_U08	esej
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do podejmowania inicjatyw związanych z wykorzystaniem gier poważnych, symulatorów, informatyki afektywnej i grywalizacji w różnych dziedzinach życia i gospodarki. Potrafi zaproponować odpowiednie rozwiązania lub krytycznie ocenić przedstawione rozwiązania dla różnych obszarów zastosowań, grup zawodowych.	IGK_K2_K02, IGK_K2_K03, IGK_K2_K04, IGK_K2_K05	esej

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
przygotowanie eseju	20	
konsultacje	20	
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.	Gry poważne i ich klasyfikacja	W1
2.	Gry edukacyjne	W1, W2, W3, U1, U3, K1
3.	Symulacje. Symulacje militarne	W1, W3, U1, K1
4.	Gry w ochronie zdrowia	W1, W3, U1, K1
5.	Gry dla instytucji rządowych i korporacji biznesowych. Gry na rzecz zmian społecznych. Inne obszary zastosowań gier poważnych	W1, W2, W3, U1, U3, K1
6.	Informatyka afektywna	W5, U1, K1
7.	Grywalizacja	W2, U3, K1
8.	Projektowanie gier poważnych	W4, W5, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	esej	Przygotowanie eseju na jeden z trzech tematów: rozwinięcie pewnego fragmentu wykładu; uzupełnienie wykładu o zagadnienia związane z grami poważnymi, a nie poruszane na wykładzie; analiza przypadku, konkretna gra (lub gry) przeanalizowane przy użyciu koncepcji, zasad, modeli i wzorców omówionych na wykładzie. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

English for IT B2+
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.230.623af07ec49ae.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Językoznawstwo</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0231 Nauka języków</p>
---	---

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

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozwijanie umiejętności rozumienia i analizy tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku.
C2	Rozwijanie umiejętności wypowiedzania się w formie ustnej i pisemnej na tematy związane ze studiowanym kierunkiem.
C3	Rozwijanie znajomości słownictwa właściwego dla studiowanego kierunku.
C4	Rozwijanie umiejętności prowadzenia interakcji ustnej i pisemnej.
C5	Rozwijanie umiejętności mediacji językowej w komunikacji ustnej i pisemnej.
C6	Rozwijanie umiejętności kontynuowania samodzielnego kształcenia językowego.
C7	Rozwijanie kompetencji pozajęzykowych umożliwiających uczestnictwo w życiu akademickim i zawodowym.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku studiów w zakresie pozwalającym na w miarę swobodne użycie języka w mowie i piśmie	IGK_K2_W03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	rodzaje tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	IGK_K2_W05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W3	potrzebę uczenia się przez całe życie oraz sposoby samokształcenia językowego w celu osiągnięcia sukcesu zawodowego	IGK_K2_W07	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W4	elementy języka akademickiego właściwego dla studiowanego kierunku	IGK_K2_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zrozumieć główne treści wykładów i innych wypowiedzi na tematy związane z życiem zawodowym i akademickim	IGK_K2_U02, IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U2	zrozumieć główne treści artykułów naukowych i popularnonaukowych oraz innych wypowiedzi pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	IGK_K2_U02, IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U3	wyrazić w formie pisemnej i ustnej opinie na tematy związane ze studiowanym kierunkiem i poprzeć je argumentami	IGK_K2_U03, IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U4	streścić teksty, wykłady lub inne wystąpienia związane ze studiowanym kierunkiem	IGK_K2_U03, IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U5	opisać i zinterpretować dane przedstawione w formie graficznej	IGK_K2_U03, IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U6	napisać tekst o charakterze akademickim i/lub zawodowym właściwy dla studiowanego kierunku	IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U7	przedstawić zagadnienia związane ze studiowanym kierunkiem wypowiedziach ustnych różnego typu, np. w wystąpieniach publicznych, rozmowach formalnych i nieformalnych	IGK_K2_U03, IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

U8	prowadzić interakcję ustną i pisemną w typowych sytuacjach zawodowych i w środowisku akademickim	IGK_K2_U02, IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U9	stosować mediację językową w komunikacji ustnej i pisemnej	IGK_K2_U02, IGK_K2_U03, IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U10	samodzielnie rozwijać kompetencje językowe	IGK_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U11	przygotować się do procesu rekrutacji	IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współdziałania w grupie, akceptując różnorodność postaw i opinii oraz budując relacje oparte na poszanowaniu wielokulturowości	IGK_K2_K02	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K2	wzięcia udziału w życiu akademickim, zawodowym i społecznym, dzieląc się wiedzą i popularyzując wiedzę	IGK_K2_K02, IGK_K2_K04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K3	interpretacji i oceny informacji i argumentów, wyciągania wniosków, rozpoznawania stanowisk oraz do prezentacji własnego punktu widzenia w sposób spójny i zrozumiały	IGK_K2_K02	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K4	wzięcia udziału w procesie rekrutacji	IGK_K2_K05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Semestr 1

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
lektorat	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	20	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 2

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

poznanie terminologii obcojęzycznej	20	
przygotowanie do egzaminu	5	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Analiza wybranych kierunkowych wykładów i wystąpień.	W1, W2, U1, U2, U4, K2
2.	Analiza wybranych kierunkowych artykułów naukowych i popularnonaukowych.	W4, U2, U9, K2, K3
3.	Tworzenie tekstów akademickich i właściwych dla studiowanego kierunku, do wyboru przez prowadzącego: raport/proposal, e-mail służbowy/list formalny, opis materiału graficznego	W1, U2, U9, K2
4.	Wypowiedź ustna o charakterze akademickim/ zawodowym związanym ze studiowanym kierunkiem.	W1, W4, U3, U5, U7, U8, U9, K2
5.	Przygotowanie do procesu rekrutacji, związanego z ubieganiem się o pracę (staż, grant).	W3, U11, K1, K3, K4
6.	Tematyka i słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku wybierane wspólnie ze studentami, zależnie od specyfiki danej grupy, np.: Iconic figures in IT AI Cyber crime /Cyber security Gaming Social media Algorithms Cryptocurrency Ethical dilemmas in IT IT in surveillance Digital natives / digital immigrants	W1, U1, U10, U2, U9, K3
7.	Opcjonalnie wybrane zagadnienia gramatyczne związane z realizowanymi treściami.	W4, U5, U6

Informacje rozszerzone

Semestr 1

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, burza mózgów, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza przypadków, metody e-learningowe, konwersatorium językowe, grywalizacja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania.

Semestr 2

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, burza mózgów, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza przypadków, metody e-learningowe, konwersatorium językowe, grywalizacja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny	Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania. Egzamin: Składa się z części pisemnej i ustnej. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie minimum 60% punktów zarówno za część pisemną jak i ustną. Do części ustnej egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zdali część pisemną. Ocena końcowa wyliczana jest przez dodanie wyników punktowych uzyskanych z części pisemnej i ustnej, z zastrzeżeniem dotyczącym systemu premii, przewidzianego dla studentów uczestniczących w lektoracie organizowanym przez JCJ. W przypadku uzyskania oceny pozytywnej z egzaminu, ocena ta może zostać podwyższona o 1 stopień, zgodnie ze skalą ocen wynikającą z Regulaminu studiów, pod warunkiem, że student przed podejściem do egzaminu uczestniczył w zajęciach lektoratu organizowanych przez JCJ, bezpośrednio poprzedzających egzamin i uzyskał w ramach tych zajęć zaliczenie wszystkich semestrów przewidzianych programem studiów, zgodnie z wymogami zaliczenia opisanymi w sylabusie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Biegłość językowa na poziomie B2 zgodnie ze skalą Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego: -znajomość zasad gramatycznych i leksykalnych koniecznych do osiągnięcia biegłości na poziomie B2 w języku obcym, umiejętność komunikowania się w mowie i w piśmie w sytuacjach życia codziennego oraz uniwersyteckiego na poziomie B2.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

English for IT C1+
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.230.623af07ece84a.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Językoznawstwo
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0231 Nauka języków
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Doskonalenie umiejętności rozumienia i analizy tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku.
C2	Doskonalenie umiejętności wypowiadania się i prezentowania w formie ustnej i pisemnej zagadnień właściwych dla studiowanego kierunku.
C3	Rozwijanie słownictwa właściwego dla studiowanego kierunku.
C4	Doskonalenie umiejętności prowadzenia interakcji ustnej i pisemnej.
C5	Doskonalenie umiejętności mediacji językowej w komunikacji ustnej i pisemnej.
C6	Doskonalenie umiejętności kontynuowania samodzielnego kształcenia językowego.
C7	Rozwijanie kompetencji pozajęzykowych umożliwiających uczestnictwo w życiu akademickim i zawodowym.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku studiów w zakresie pozwalającym na swobodne użycie języka w mowie i piśmie	IGK_K2_W03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	rodzaje tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	IGK_K2_W05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W3	potrzebę uczenia się przez całe życie oraz sposoby samokształcenia językowego w celu osiągnięcia sukcesu zawodowego	IGK_K2_W06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W4	elementy języka akademickiego właściwego dla studiowanego kierunku	IGK_K2_W06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zrozumieć złożone treści wykładów i innych wypowiedzi na tematy związane z życiem zawodowym i akademickim	IGK_K2_U02, IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U2	zrozumieć złożone treści artykułów naukowych i popularnonaukowych oraz innych wypowiedzi pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	IGK_K2_U02, IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U3	wyrazić w formie pisemnej i ustnej opinie na tematy związane ze studiowanym kierunkiem i poprzeć je argumentami	IGK_K2_U03, IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U4	streścić dłuższe, złożone teksty i wykłady akademickie lub inne wystąpienia związane ze studiowanym kierunkiem	IGK_K2_U03, IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U5	opisać i zinterpretować dane przedstawione w formie graficznej	IGK_K2_U03, IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U6	napisać tekst o charakterze akademickim i/lub zawodowym właściwy dla studiowanego kierunku	IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

U7	przedstawić zagadnienia związane ze studiowanym kierunkiem w wypowiedziach ustnych różnego typu, np. w wystąpieniach publicznych, rozmowach formalnych i nieformalnych	IGK_K2_U03, IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U8	przewodzić interakcję ustną i pisemną w typowych sytuacjach zawodowych i w środowisku akademickim	IGK_K2_U02, IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U9	stosować mediację językową w komunikacji ustnej i pisemnej	IGK_K2_U02, IGK_K2_U03, IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U10	samodzielnie rozwijać kompetencje językowe	IGK_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U11	przygotować się do procesu rekrutacji	IGK_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współdziałania w grupie, akceptując różnorodność postaw i opinii oraz budując relacje oparte na poszanowaniu wielokulturowości	IGK_K2_K02	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K2	udziału w życiu akademickim, zawodowym i społecznym, dzieląc się wiedzą i popularyzując wiedzę	IGK_K2_K02, IGK_K2_K04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K3	kontynuowania samokształcenia językowego	IGK_K2_K02	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K4	interpretacji i oceny informacji i argumentów, wyciągania wniosków, rozpoznawania stanowisk oraz do prezentacji własnego punktu widzenia w sposób spójny i zrozumiały	IGK_K2_K03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K5	wzięcia udziału w procesie rekrutacji	IGK_K2_K05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Semestr 1

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
lektorat	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	20	
przygotowanie do sprawdzianu	5	
przygotowanie do zajęć	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 2

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
lektorat	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	15	
przygotowanie do egzaminu	5	
przygotowanie projektu	5	
przygotowanie do zajęć	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Analiza wybranych kierunkowych wykładów i wystąpień.	W1, W2, U1, U2, U4, K2
2.	Analiza wybranych kierunkowych artykułów naukowych i popularnonaukowych.	W4, U2, U9, K2, K3
3.	Tworzenie tekstów akademickich i właściwych dla studiowanego kierunku, do wyboru przez prowadzącego: raport/proposal, streszczenie artykułu naukowego lub popularnonaukowego, opis materiału graficznego.	W1, W2, U3, U9, K2
4.	Wypowiedź ustna o charakterze akademickim/ zawodowym związana ze studiowanym kierunkiem.	W1, W4, U3, U5, U7, U8, U9, K2
5.	Przygotowanie do procesu rekrutacji, związanego z ubieganiem się o pracę (staż, grant).	W3, U11, K1, K4, K5
6.	Tematyka i słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku wybierane wspólnie ze studentami, zależnie od specyfiki danej grupy, np.: Iconic figures in IT AI Cyber crime /Cyber security Gaming Social media Algorithms Cryptocurrency Ethical dilemmas in IT IT in surveillance Digital natives / digital immigrants	W1, U1, U10, U2, U9, K3
7.	Opcjonalnie wybrane zagadnienia gramatyczne związane z realizowanymi treściami.	W4, U5, U6

Informacje rozszerzone

Semestr 1

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, burza mózgów, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza przypadków, metody e-learningowe, konwersatorium językowe, grywalizacja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę	Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania.

Semestr 2

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, burza mózgów, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza przypadków, metody e-learningowe, konwersatorium językowe, grywalizacja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny	Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania. Egzamin: Składa się z części pisemnej i ustnej. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie minimum 60% punktów zarówno za część pisemną jak i ustną. Do części ustnej egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zdali część pisemną. Ocena końcowa wyliczana jest przez dodanie wyników punktowych uzyskanych z części pisemnej i ustnej, z zastrzeżeniem dotyczącym systemu premii, przewidzianego dla studentów uczestniczących w lektoracie organizowanym przez JCJ. W przypadku uzyskania oceny pozytywnej z egzaminu, ocena ta może zostać podwyższona o 1 stopień, zgodnie ze skalą ocen wynikającą z Regulaminu studiów, pod warunkiem, że student przed podejściem do egzaminu uczestniczył w zajęciach lektoratu organizowanych przez JCJ, bezpośrednio poprzedzających egzamin i uzyskał w ramach tych zajęć zaliczenie wszystkich semestrów przewidzianych programem studiów, zgodnie z wymogami zaliczenia opisanymi w sylabusie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Biegłość językowa na poziomie C1 zgodnie ze skalą Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego: znajomość zasad gramatycznych i leksykalnych koniecznych do osiągnięcia biegłości na poziomie C1 w języku obcym, umiejętność komunikowania się w mowie i w piśmie w sytuacjach życia codziennego oraz uniwersyteckiego na poziomie C1.

Polskie i międzynarodowe prawo autorskie
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.210.5cb09738c11f1.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki prawne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0421 Prawo</p>
--	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie wiedzy teoretycznej i praktycznych umiejętności z zakresu prawa autorskiego.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna i potrafi stosować mechanizmy ochrony praw autorskich, w szczególności w internecie	IGK_K2_W06, IGK_K2_W07	zaliczenie

W2	student zna regulacje z zakresu prawa autorskiego (konwencje i umowy międzynarodowe, prawo UE, prawo polskie)	IGK_K2_W06, IGK_K2_W07	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyszukać i zastosować prawidłowo przepisy z zakresu ochrony praw autorskich	IGK_K2_U02, IGK_K2_U07	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnie ocenić sytuacje zagrożenia/naruszenia praw autorskich, a także sporządzić/zweryfikować podstawowe dokumenty (np. prostą umowę licencyjną)	IGK_K2_K01, IGK_K2_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
uczestnictwo w egzaminie	1	
przygotowanie do egzaminu	10	
przygotowanie do zajęć	14	
analiza orzecznictwa	10	
analiza aktów normatywnych	10	
rozwiązywanie kasusów	10	
rozwiązywanie zadań problemowych	5	
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.	Polskie, europejskie i międzynarodowe źródła prawa autorskiego (konwencja berneńska, umowa TRIPS, ACTA, dyrektywy WE w tym w szczególności dyrektywa o społeczeństwie informacyjnym oraz o telewizji interaktywnej, prawo autorskie i prawa pokrewne, ustawa o ochronie baz danych)	W1, W2, U1

2.	Przedmiot ochrony prawnoautorskiej (pojęcie własności intelektualnej, rodzaje praw wyłączonych, pojęcie utworu, kategorie utworów, twórczość zależna i inspirowana, ochrona idei i pomysłów, utwory zbiorowe, specyfika utworu audiowizualnego wyłączenia spod ochrony prawnoautorskiej)	W1, W2, U1
3.	Podmiot praw autorskich (twórca, utwory współtwórcze, utwory połączone, utwory zbiorowe, twórczość pracownicza, studencka i naukowa)	W1, W2, U1
4.	Osobiste prawa autorskie (w tym w szczególności prawo do oznaczania utworu imieniem i nazwiskiem twórcy oraz prawo do integralności utworu)	W1, W2, U1
5.	Majątkowe prawa autorskie (prawo do rozporządzania i korzystania, prawo do wynagrodzenia, pojęcie i przykłady pól eksploatacji, czas trwania majątkowych praw autorskich)	W1, W2, U1, K1
6.	Umowy z zakresu prawa autorskiego (podstawowe klauzule umów prawnoautorskich, umowa przenosząca majątkowe prawa autorskie, umowa licencyjna, rodzaje umów licencyjnych, licencje w internecie, licencje open source/free software oraz open content, w tym Creative Commons)	W1, W2, U1, K1
7.	Szczególne postanowienia dotyczące utworów audiowizualnych (pozycja producenta, prawa do wynagrodzeń, umowy)	W1, W2, U1, K1
8.	Szczególne postanowienia dotyczące programów komputerowych	W1, W2, U1, K1
9.	Ochrona praw autorskich (roszczenia przysługujące w przypadku naruszenia osobistych i majątkowych praw autorskich)	W1, W2, U1, K1
10.	Prawa pokrewne (prawo do artystycznych wykonań, prawa do fonogramu i wideogramu, prawa do nadań)	W1, W2, U1
11.	Kwalifikacja prawna i ochrona gier wideo	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie	Zaliczenie pisemne (test jednokrotnego wyboru)

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



Prezentowanie informacji i tworzenie dokumentacji
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.210.5cb0973874f36.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy na temat podstawowych wyznaczników i przebiegu procesów komunikacyjnych.
C2	Uświadomienie słuchaczom znaczenia konwencji i kontekstu w projektowaniu przekazu komunikacyjnego.
C3	Zapoznanie studentów z metodami projektowania komunikacji wizualnej i językowej.
C4	Przekazanie wiedzy w zakresie tworzenia dokumentacji projektowej, ze szczególnym uwzględnieniem dokumentowania projektów growych (game design document).

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna podstawowe modele procesu komunikowania	IGK_K2_W01	projekt
W2	Student zna najważniejsze pojęcia związane z komunikowaniem	IGK_K2_W03	projekt
W3	Student rozumie wyznaczniki skutecznego komunikowania	IGK_K2_W03	projekt
W4	Student rozumie znaczenie dokumentowania procesu projektowego	IGK_K2_W03	projekt
W5	Student zna metody prowadzenia dokumentacji projektowej, ze szczególnym uwzględnieniem dokumentacji gowej (game design document)	IGK_K2_W04	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi przeprowadzić (krytyczną) analizę różnych rodzajów komunikatów	IGK_K2_U07	projekt
U2	Student potrafi konstruować skuteczne komunikaty językowe i wizualne	IGK_K2_U01	projekt
U3	Student potrafi stworzyć dokumentację projektową (np. game design document)	IGK_K2_U04	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do włączania się w różnorodne procesy komunikacyjne będąc świadomym reguł jakie nimi rządzą	IGK_K2_K03	projekt
K2	Student jest gotów do kompetentnego i krytycznego obioru komunikatów z różnych źródeł, wejścia z nimi w dialog	IGK_K2_K01	projekt
K3	Student jest gotów do wzięcia udziału w ważnej części procesu zarządzania projektem jakim jest tworzenie dokumentacji	IGK_K2_K02	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	30
przygotowanie projektu	20
zbieranie informacji do zadanej pracy	10
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10
poprawa projektu	10
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10
projektowanie	10

konsultacje	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe pojęcia i modele związane z procesem komunikowania.	W1, W2, U2, K1
2.	Krytyczna analiza procesu komunikowania.	W3, U1, K2
3.	Prezentowanie informacji w postaci wizualnej.	W2, U2, U3
4.	Projektowanie komunikacji wizualnej i językowej. Obraz jako dowód i wyjaśnienie.	W2, U2, K1
5.	Tworzenie dokumentacji projektowej ze szczególnym uwzględnieniem dokumentacji growej (game design document)	W4, W5, U3, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	projekt	Przygotowanie infografiki o tematyce projektowej lub stworzenie GDD (game design document). Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Programowanie grafiki 3D
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.210.5cb0973840e21.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratoria: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazania studentom wiedzy i umiejętności programowania aplikacji grafiki trójwymiarowej na współczesnych kartach graficznych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	absolwent potrafi samodzielnie zaprogramować pełną aplikację graficzną wykorzystującą potok renderowania we współczesnych kartach graficznych.	IGK_K2_U01	projekt
----	--	------------	---------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratoria	30	
przygotowanie projektu	60	
konsultacje	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 135	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
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.	Potok renderowania we współczesnych kartach graficznych	U1
2.	Podstawowa aplikacja graficzna: Tworzenie bufora wierzchołków i indeksów Tworzenie programu cieniującego wierzchołki ("shader" wierzchołków) Tworzenie programu cieniującego fragmenty/pixeles ("shader" fragmentów) Tworzenie bufora kolorów Uruchomienie aplikacji	U1
3.	Zarządzanie kamerą: Przekształcenia perspektywy i kamery Tworzenie buforów uniform Przesyłanie w.w. macierzy do programów cieniujących i dokonanie przekształceń wierzchołków	U1
4.	Teksturowanie: Wczytywanie tekstury do pamięci. Właściwości tekstury Filtrowanie/interpolacja tekstury Jednostki teksturujące.	U1
5.	Oświetlenie: Wektory normalne Model oświetlenia Phong Transformacja wektorów normalnych Implementacja oświetlenia w shaderze fragmentów.	U1

6.	Światła wielokrotne: "Multi pass rendering"	U1
----	--	----

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	projekt	Zaliczenie odpowiedniej liczby projektów
laboratoria	projekt	Zaliczenie odpowiedniej liczby projektów

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość języka C lub C++.

Wprowadzenie do tworzenia gier wideo

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIIGKS.210.5cb097388d997.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

Okres Semestr 1	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 60</p>	Liczba punktów ECTS 6.0
---------------------------	---	-----------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy tworzenia gier	IGK_K2_W04, IGK_K2_W05	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dobrać oprogramowanie i wykorzystać istniejące w nich komponenty aby stworzyć prostą grę wideo	IGK_K2_U01	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnego pozyskiwania informacji w celu stworzenia grywideo	IGK_K2_K03	projekt, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	60	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
przygotowanie projektu	100	
Łączny nakład pracy studenta		
	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych		
	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym		
	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Silniki do gier - przegląd	W1, U1
2.	tworzenie prostych scen w wybranym silniku	U1, K1
3.	Dodawanie obiektów fizycznych do obiektów graficznych	U1
4.	Oświetlanie scen	U1
5.	Tworzenie skryptów	U1
6.	Pozyskiwanie i tworzenie assetów do gier	U1
7.	Import assetów do silnika gry	U1
8.	Tworzenie materiałów i shaderów	U1
9.	Tworzenie efektów graficznych (np. efekty cząsteczkowe)	U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt, prezentacja	Na zaliczenie przedmiotu student musi przygotować prostą grę komputerową uzgodnioną z prowadzącym. Do stworzenia gry można użyć dowolnego engine-u do gier bądź też stworzyć grę i jej elementy od poziomu zerowego. Gra powinna być na odpowiednim stopniu zaawansowania. Najprostszy przykład: platformówka z w pełni działającymi mechanikami oraz kilkoma poziomami testowymi, wrogami oraz interaktywnymi elementami otoczenia.

Zarządzanie projektami

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.210.5c810f42c2322.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 ćwiczenia: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Omawia się podstawowe pojęcia, parametry, klasyfikacje projektów oraz opis procesu zarządzania projektem.
C2	Przedstawia się podstawy klasycznych metod zarządzania projektami.
C3	Przedstawia się zagadnienia dotyczące organizacji prac projektowych, budowy i działania efektywnego zespołu projektowego.
C4	Omawia się podstawy elastycznych technik zarządzania projektem, oparte na manifeście Agile.
C5	Ćwiczenia: elastyczne techniki zarządzania projektami oparte na manifeście Agile.
C6	Ćwiczenia: biznesplan nowego przedsięwzięcia biznesowego.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student ma możliwość pogłębienia wiedzy w zakresie procesu przedsiębiorczości indywidualnej (od pomysłu do uruchomienia biznesu).	IGK_K2_W03	projekt, prezentacja
W2	student uzyskuje możliwość pogłębienia wiedzy w zakresie roli przywódcy i lidera zespołu oraz funkcji pełnionych przez innych członków zespołu projektowego w ramach różnych technik zarządzania projektami informatycznymi.	IGK_K2_W03	egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student uzyskuje możliwość pogłębienia wiedzy dotyczącej typologii zespołów, jak również umiejętności budowania oraz zasad współpracy w zespołach projektowych.	IGK_K2_U04	egzamin
U2	student ma możliwość pozyskania praktycznych umiejętności w zakresie przeprowadzania ekonomicznej analizy informatycznych oraz innych przedsięwzięć biznesowych (ćwiczenia w zakresie biznesplanu).	IGK_K2_U08	projekt, prezentacja
U3	student uzyskuje możliwość pogłębienia wiedzy i umiejętności w zakresie przywództwa oraz roli lidera w pracach zespołowych prowadzonych w ramach różnych technik zarządzania projektami informatycznymi (ćwiczenia: techniki zarządzania projektami opartymi na manifeście Agile).	IGK_K2_U04	egzamin
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student ma możliwość pozyskania kompetencji w zakresie nawiązywania i pogłębienia współpracy w zespole interdyscyplinarnym, uwarunkowań niezbędnych do osiągnięcia efektu synergii, poprawnego określania celów zespołu, sposobów ich osiągnięcia oraz roli lidera zespołu interdyscyplinarnego.	IGK_K2_K03	egzamin
K2	student ma możliwość pozyskania i pogłębienia kompetencji w zakresie jednoznacznego komunikowania się ze środowiskiem społeczno - gospodarczym w zakresie prowadzonych projektów informatycznych.	IGK_K2_K04	projekt, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
ćwiczenia	15

przygotowanie projektu	25	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	8	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Cele i zakres tematyczny modułu oraz szczegółowe omówienie warunków jego zaliczenia.	W1
2.	Proces przedsiębiorczości indywidualnej.	W1
3.	Podstawowe pojęcia, parametry, klasyfikacje projektów. Wybrane metody i techniki klasycznego zarządzania projektami.	W2
4.	Organizacja prac projektowych. Role członków zespołu, liderów oraz przełożonych funkcyjnych w zarządzaniu pracami projektowymi.	W2
5.	Zasady budowy i działalności efektywnego zespołu projektowego.	U1, U2
6.	Biznesplan dla nowych przedsięwzięć informatycznych oraz innych - analiza finansowo - ekonomiczna przedsięwzięcia biznesowego.	U2
7.	Współpraca w interdyscyplinarnym zespole.	K1
8.	Komunikacja w zawiązywaniu współpracy projektowej ze środowiskiem społeczno - gospodarczym.	K2
9.	Innowacje w projektach informatycznych.	K2
10.	Podstawy elastycznych technik zarządzania projektem opartych na manifeście Agile.	W2, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

praca grupowa, konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin	Zaliczenie modułu obejmuje: zaliczenie ćwiczeń oraz egzamin z wykładu. Warunkiem przystąpienia do egzaminu z wykładu jest zaliczenie ćwiczeń. Szczegółowe warunki zaliczenia modułu są omówione na pierwszych zajęciach.
ćwiczenia	projekt, prezentacja	Zaliczenie ćwiczeń obejmuje: obowiązkową obecność na zajęciach, wykonanie i prezentacja grupowych prac projektowych na wyznaczonych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Studenci powinni posiadać znajomość podstawowych zagadnień w zakresie: • teorii organizacji i zarządzania, • cyklu życia produktu, • teorii innowacji, • zarządzania finansami w przedsiębiorstwie, • zmienności otoczenia społeczno - gospodarczego w szczególności w kontekście zmian technologicznych, • zastosowania ICT w działalności biznesowej, • umiejętności podejmowania decyzji, • koncepcji zarządzania ryzykiem, • przeprowadzania analiz z zastosowaniem statystyki opisowej.

Explainable Artificial Intelligence

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.210.63c55b9095b83.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 30 wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Głównym celem kursu jest zapoznanie najnowsze techniki wykorzystywane do wyjaśniania decyzji algorytmów uczenia maszynowego. Kurs obejmie wszystkie rodzaje technik wyjaśniania dla różnych typów modeli uczenia maszynowego. Wykłady zostaną uzupełnione praktycznymi ćwiczeniami z języków programowania Python, wykonywanymi przez studentów podczas zajęć laboratoryjnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student rozumie teoretyczne podstawy wyjaśnianych algorytmów sztucznej inteligencji	IGK_K2_W02, IGK_K2_W05, IGK_K2_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi posługiwać się najnowocześniejszymi narzędziami programistycznymi z obszaru wyjaśnialnej sztucznej inteligencji	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest przygotowany do pozyskiwania i krytycznej selekcji najważniejszych osiągnięć naukowych w obszarze wyjaśnialnej sztucznej inteligencji	IGK_K2_K03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	30	
wykład	30	
rozwiązywanie zadań	30	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	10	
programowanie	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 170	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
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.	Wprowadzenie do wyjaśnialnej sztucznej inteligencji Historia, cele wysokiego poziomu, koncepcje, rodzaje wyjaśnialności	W1, K1

2.	<p>1. Rozumienie danych</p> <p>1. Zrozumienie danych jako pierwszy krok w kierunku wytłumaczalnej sztucznej inteligencji</p> <p>2. Podstawowe podejścia do wizualizacji danych, wstępnego przetwarzania, debiasingu</p> <p>3. Human in the loop</p> <p>2. Modele interpretowalne</p> <p>1. Linear and logistic regression, decision trees, Rule Fit, reguły,</p> <p>2. Explainable Boosting Machines.</p> <p>3. Globalne podejścia typu Model-agnostic</p> <p>1. PCP, ALE plots</p> <p>2. Permutation importance</p> <p>3. KnAC</p> <p>4. Lokalne modele typu Model-agnostic</p> <p>1. LIME</p> <p>2. SHAP</p> <p>3. Anchor</p> <p>4. LUX</p> <p>5. DNN methods</p> <p>6. Counterfactual explanations</p> <p>7. XAI dla strumieni danych i obrazów</p> <p>8. Zespoły XA</p> <p>9. Ewaluacja metod XAI</p>	W1, U1
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie przynajmniej 50%punktów z testu. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie przynajmniej 50%punktów z testu. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Wymagane: Python
2. Preferencyjnie: Podstawy Machine-learning / data mining



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Fotografia i jej obróbka cyfrowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.250.5cb0973907ab7.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z praktycznymi podstawami fotografii cyfrowej, w szczególności procesem obróbki zdjęć.
C2	Przedstawienie studentom zasad pracy w studiu fotograficznym i przygotowania sesji zdjęciowej
C3	Zapoznanie studentów z technikami obróbki materiału fotograficznego, retuszem, fotomontażem etc.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	proces powstawanie obrazu fotograficznego w jego fizycznych i technicznych aspektach	IGK_K2_W04	zaliczenie ustne
W2	metody przetwarzania i sposoby zapisu obrazu	IGK_K2_W06	zaliczenie ustne, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dobrać sprzęt fotograficzny do zamierzonych celów	IGK_K2_U08	zaliczenie ustne
U2	wykonać poprawne technicznie zdjęcie, zaprojektować sesję fotograficzną i pracować z modelem	IGK_K2_U04	projekt
U3	dokonać obróbki zdjęcia (postprocessing) przy pomocy właściwie dobranego oprogramowania, wykonać fotomontaż	IGK_K2_U01	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej analizy fotografii z uwzględnieniem jakości technicznej, kontekstu historycznego i walorów artystycznych	IGK_K2_K03	zaliczenie ustne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	45	
przygotowanie projektu	35	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
konsultacje	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<ul style="list-style-type: none"> * Proces wykonywania zdjęcia. Czas, przysłona, ogniskowa, czułość, jasność, głębokość ostrości * Sprzęt fotograficzny i jego zastosowanie * Co to jest „dobre zdjęcie”. poprawność techniczna, kompozycja, stylistyka * Elementy historii i estetyki fotografii, gatunki i style * Sposób zapisu zdjęcia i jego konsekwencje dla dalszego przetwarzania * Postprocessing, programy graficzne do obróbki fotografii * Retusz zdjęcia * Fotomontaże, stylizacja, grafizacja, wykorzystanie w kompozycjach złożonych * Praca z modelem w studio fotograficznym * Przygotowanie zdjęć do druku 	W1, W2, U1, U2, U3, K1
----	---	------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie ustne, projekt	Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej, szczegółowy harmonogram ustalany na początku semestru. Warunkiem zaliczenia jest obecność na zajęciach laboratoryjnych, oddanie zadań domowych i projektów zaliczeniowych

Grafika koncepcowa
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.250.5cb09738e0541.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 seminarium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy i umiejętności odbioru i projektowania dzieł graficznych, znajomość stosowanych konwencji i teorii estetycznych, ze szczególnym uwzględnieniem odniesień semantycznych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	rolę konwencji estetycznych w komunikacji między twórcą a użytkownikiem	IGK_K2_W06	prezentacja

W2	posiada wiedzę na temat funkcji znaku, plakatu i grafiki w kulturze	IGK_K2_W06	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zapropionować założenia projektu graficznego przekazującego określone treści	IGK_K2_U07	zaliczenie ustne
U2	przeprowadzić krytyczną analizę przedstawionego projektu graficznego	IGK_K2_U02	zaliczenie ustne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	prowadzenie dyskusji dotyczącej konceptów graficznych i ich odbioru	IGK_K2_K03	zaliczenie ustne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
seminarium	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Postrzeganie jako proces identyfikowania.</p> <p>Percepcja w procesie poznawczym.</p> <p>Rodzaje ekspresji estetycznej.</p> <p>Estetyka. Kryteria piękna.</p> <p>Sytuacja estetyczna i interaktywność.</p> <p>Kompozycja - podstawowy czynnik kształtowania obrazu.</p> <p>Obraz a narracja.</p> <p>Obraz i jego funkcja semantyczna. Znak ikoniczny jako narzędzie wizualnego przekazywania treści.</p> <p>Konwencje estetyczne a przekazywanie treści.</p> <p>Pojęcie symbolu i metafory wizualnej. Światło jako element symboliczny.</p>	W1, W2, U1, U2, K1
----	--	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie ustne	obecność i wykazanie się wiedzą podczas dyskusji. Zajęcia prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej, szczegółowy harmonogram ustalany na początku semestru.
seminarium	prezentacja	Uczestnictwo w dyskusji oraz pozytywna ocena z prezentacji określonego zagadnienia. Zajęcia prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej, szczegółowy harmonogram ustalany na początku semestru.

Knowledge in AI Systems

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.210.63c55cefb4fe.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria komputerowe: 30 wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z przeglądem podejść i wyzwań związanych z wprowadzaniem wiedzy do procedur uczenia maszynowego i eksploracji danych
C2	Zaprezentowanie popularnych modeli reprezentacji i przetwarzania wiedzy

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 problematykę wprowadzania wiedzy do procesów uczenia maszynowego i analityki danych	IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	egzamin pisemny
W2	Student zna i rozumie wybrane modele reprezentacji i przetwarzania wiedzy	IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi budować symboliczne modele wiedzy	IGK_K2_U01	zaliczenie pisemne
U2	Student potrafi projektować i realizować zaawansowane projekty sztucznej inteligencji oparte o przetwarzanie wiedzy	IGK_K2_U01, IGK_K2_U08	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do samodzielnego pogłębiania wiedzy z obszaru inżynierii wiedzy	IGK_K2_K03	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria komputerowe	30	
wykład	30	
przygotowanie do zajęć	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	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.	<ul style="list-style-type: none"> • Blok I: Wiedza (Trzy fale SI; Modele reprezentacji i przetwarzania wiedzy; Źródła wiedzy w systemach AI, wiedza w uczeniu maszynowym, semantyczne podejścia do eksploracji danych) • Blok II: Metody przetwarzania i reprezentacji wiedzy • Blok III: Neuro-symboliczna SI (DeepProbLog i inne modele) • Blok IV: Grafy wiedzy (Przegląd modeli grafowych; Metody embeddowania grafów; Techniki weryfikacji i rozszerzania wiedzy z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego) • Blok V: Wyjaśnialna SI (Modele i techniki wyjaśnialnej SI; Systemy wyjaśnialne oparte na wiedzy) 	W1, W2, U1, U2, K1
----	--	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria komputerowe	zaliczenie pisemne	Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 60% punktów ze wszystkich obowiązkowych aktywności (kartkówki, kolokwium, zadań), zgodnie z zasadami przedstawionymi na pierwszych zajęciach. Zajęcia mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym.
wykład	egzamin pisemny	Zajęcia mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym.

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Biegłość w posługiwaniu się językiem Python
- Podstawowe umiejętności w zakresie uczenia maszynowego, w tym znajomość dedykowanych bibliotek języka Python (min. pandas i scikit-learn)

Modelowanie 3D –postacie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.250.5cb0973e00b3d.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z technikami modelowanie postaci.
C2	Zapoznanie studentów topologią postaci.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawową anatomią człowieka niezbędną do modelowania postaci.	IGK_K2_W02	projekt

W2	topologię postaci 3D (głowy, dłonie, stopy)	IGK_K2_W02	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stworzyć topologię postaci potrzebną do wykorzystania w produkcji gier i animacji.	IGK_K2_U01	projekt
U2	modelować postaci na bazie szkicu/projektu (blueprint).	IGK_K2_U01	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przygotowania modelu 3D postaci w oparciu szkic, projekt lub concept art.	IGK_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	45	
przygotowanie do zajęć	40	
przygotowanie projektu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 115	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zapoznanie się z anatomią człowieka.	W1, U1, U2
2.	Topologia siatki postaci 3D pod kątem gier i animacji.	W2, U1
3.	Modelowanie szczegółów: głowy, dłonie, stopy.	W1, W2, U1
4.	Modelowanie postaci na bazie blueprint.	W1, W2, U2, K1
5.	Modelowanie postaci low-poly.	U1
6.	Model postaci high-poly.	W1, W2, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Wykonanie modelu postaci. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość oprogramowania w którym student będzie modelował objekty.



Programowanie urządzeń mobilnych – Apple iOS
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.250.5cb09739abdf2.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z podstawami języka Swift
C2	zapoznanie studentów ze środowiskiem iOS oraz XCode
C3	przekazanie wiedzy z zakresu tworzenia aplikacji mobilnych
C4	stworzenie prostej aplikacji na platformę iOS

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawy języka Swift 5	IGK_K2_W05	projekt
W2	architekturę aplikacji iOS	IGK_K2_W05	projekt
W3	różne metody dostępu do danych w aplikacjach iOS	IGK_K2_W05	projekt
W4	różne podejścia do tworzenia widoków oraz potrafi używać komponentów do ich budowy	IGK_K2_W05	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zainstalować oraz skonfigurować środowisko XCode	IGK_K2_U02	projekt
U2	stworzyć widoki aplikacji za pomocą Storyboards	IGK_K2_U02	projekt
U3	obsłużyć prostą bazę danych w aplikacji mobilnej	IGK_K2_U02	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	tworzenia prostych aplikacji mobilnych na platformę iOS	IGK_K2_K01, IGK_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	15	
przygotowanie projektu	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zapoznanie ze środowiskiem MacOS oraz XCode	U1
2.	Praca na repozytorium Git w środowisku XCode	U1, K1
3.	Uruchamianie oraz konfiguracja emulatora	U1, K1
4.	Wprowadzenie do Package.swift	W1, W2, U1
5.	Podstawy języka Swift 5	W1, K1
6.	Praca z Playground	W1, W2, U1
7.	Przegląd podstawowych komponentów Storyboard	W4, U2, K1
8.	Połączenie komponentów z kodem: IBAction, IBOutlet	W1, W4, U2, K1

9.	Przechodzenie pomiędzy widokami	W1, U2, K1
10.	Bardziej zaawansowane komponenty Storyboard, np. mapview, webview.	W1, W4, U2, K1
11.	Instalacja rozszerzeń XCode	W2, U1, K1
12.	Tworzenie bazy danych na podstawie Realm	W1, W2, W3, U3, K1
13.	Pobieranie danych z zewnętrznych serwerów	W1, W2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Oddanie projektu w terminie zgodnie z wymaganiami.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych

Projektowanie poziomów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.250.5cb097399183a.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami projektowania poziomów w grach wideo
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu ewaluacji projektowanych poziomów
C3	Uświadomienie słuchaczom problemów związanych z wpływem projektowania poziomów na balans i strukturę rozgrywki

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna różne paradygmaty projektowania poziomów gier 2D i 3D	IGK_K2_W01, IGK_K2_W02, IGK_K2_W06	projekt
W2	Student rozumie związek projektowania gier z konstrukcją linii fabularnej utworu, komunikowaniem scenariusza	IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	projekt
W3	Student zna podstawowe metody prowadzenia uwagi gracza, narracji przestrzeni	IGK_K2_W05	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi zaprojektować poziom do gry 2D lub 3D z uwzględnieniem specyfiki gatunku	IGK_K2_U01	projekt
U2	Student potrafi wykorzystać popularne oprogramowanie gamedeveloperskie do stworzenia poziomu	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02, IGK_K2_U04	projekt
U3	Student potrafi ewaluować wyniki własnej i cudzej pracy w zakresie projektowania poziomów	IGK_K2_U06, IGK_K2_U07	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do podjęcia roli projektanta gier wideo w zakresie projektowania poziomów	IGK_K2_K02	projekt
K2	Student jest gotów do użycia metod projektowania poziomów do komunikowania zróżnicowanych treści za pomocą gier	IGK_K2_K04	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	30	
przygotowanie projektu	20	
przygotowanie do zajęć	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
konsultacje	20	
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.	Podstawowe pojęcia i problemy związane z projektowaniem poziomów (znaczenie terminu "poziom")	W1, U1
2.	Poziomy jako sposób komunikowania fabuły i kierowania uwagą użytkownika	W2, U1
3.	Paradygmaty projektowania poziomów (quest, setting i inne)	W1, W2, U1
4.	Projektowanie poziomów i architektura	W1, W2, W3, U1, U3, K1, K2
5.	Ewaluacja poziomów	W1, W2, W3, U3, K1, K2
6.	Wykorzystanie popularnych narzędzi gamedeveloperskich do projektowania poziomów	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, burza mózgów, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Przygotowanie projektu poziomu i jego implementacja w wybranym silniku (lub bez). Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.



Silnik fizyki 3D

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIIGKS.250.5cb0973958d98.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	jak działają silniki fizyczne w grach wideo	IGK_K2_W02, IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	użyć silnik fizyki do symulacji konkretnej sceny	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02, IGK_K2_U04	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

K1	samodzielnie zaprojektować scenę 3D która będzie symulowana fizycznie	IGK_K2_K04, IGK_K2_K05	projekt
----	---	------------------------	---------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	30	
przygotowanie projektu	60	
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.	Przegląd silników fizycznych	W1
2.	Tworzenie brył sztywnych	U1, K1
3.	Tworzenie brył sztywnych składających się z kilku kształtów kolizyjnych	W1, U1, K1
4.	Złączeni (jointy) pomiędzy obiektami fizycznymi	W1, U1, K1
5.	Właściwości fizyczne symulowanych ciał	W1
6.	Skryptowanie fizycznego zachowania się obiektów (np. pola siłowe, wiatr)	W1, U1, K1
7.	Detekcja kolizji obiektów	W1, U1
8.	Pętla gry oraz pętla fizyczna gry	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Na zaliczenie przedmiotu student musi przygotować program komputerowy uzgodniony z prowadzącym, który realizuje konkretne zjawiska fizyczne przy użyciu silnika fizyki.

Tworzenie scenariuszy Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.250.5cb0973975074.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedmiot o charakterze wprowadzającym, prezentujący podstawowe zagadnienia tworzenia scenariusza gry video oraz podstawy teorii fabuły. Jego celem jest wprowadzić słuchaczy w najważniejsze zagadnienia związane z przygotowywaniem narracji interaktywnej oraz konstruowania centralnych elementów scenariusza gry cyfrowej: postaci, wątków oraz realiów, w których rozgrywa się opowiadanie. Wskazuje też cechy charakterystyczne narracji prowadzonej w medium gier i opisuje sposoby wykorzystywania ich specyfiki w praktyce scenopisarskiej..
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student wie, czym wyróżniają się praktyki narracyjne w grach cyfrowych i w jaki sposób łączą się ze specyfiką oprogramowania oraz sprzętu.	IGK_K2_W04, IGK_K2_W05	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	samodzielnie przygotować podstawy scenariusza gry cyfrowej, posługując się podstawowymi pojęciami z zakresu scenopisarstwa.	IGK_K2_U07	projekt
U2	poszerzać wiedzę z zakresu projektowania fabuły oraz scenariusza gry oraz samodzielnie poszukiwać źródeł inspiracji w tekstach kultury.	IGK_K2_U02	projekt
U3	pracować w zespole projektowym, przyjmując zarówno rolę lidera jak członka grupy.	IGK_K2_U04	projekt, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznie odnosić się do istniejących gier cyfrowych, wskazując zarówno zastosowane w nich rozwiązania projektowe i narracyjne, jak ich uwikłania ideologiczne.	IGK_K2_K03	projekt, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	45	
przygotowanie projektu	45	
zbieranie informacji do zadanej pracy	30	
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.	Podstawy teorii narracji. Specyfika poetyki gier cyfrowych i jej związki z aspektem technologicznym oprogramowania i sprzętu.	W1
2.	Gatunki gier cyfrowych i ich odpowiedniki w mediach tradycyjnych. Podstawowe struktury narracyjne gier i ich ideologiczne uwarunkowania. Etyczne aspekty tworzenia scenariusza. Przygotowanie wstępnych projektów gier w grupach projektowych.	U1, U2, U3, K1
3.	Postaci grywalne w grach cyfrowych jako bohaterowie i awatary. Postaci niezależne oraz przeciwnicy. Specyfika odbioru gry cyfrowej. Projektowanie bohaterów gier w grupach projektowych.	U1, U2, U3, K1

4.	Światy gier cyfrowych jako encyklopedie i przestrzenie. Opowiadanie z pomocą środowiska. Związki przestrzeni w grach z ideologicznym obrazem przestrzeni w innych mediach. Projektowanie światów gier w grupach projektowych.	U1, U2, U3, K1
5.	Opowiadanie w grach: narracja tradycyjna, interaktywna oraz emergentna. Prowadzenie wątków a konstruowanie poziomów. Praktyki opowiadania w innych mediach a specyfika gier cyfrowych. Projektowanie przebiegu akcji gry w grupach projektowych.	U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, seminarium, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	projekt, prezentacja	Zaliczenie na podstawie projektów przygotowywanych i sukcesywnie prezentowanych podczas zajęć (6 prezentacji w sumie).



Tworzenie, obróbka i eksport tekstur Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIIGKS.250.5cb0973922a86.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Nauka prawidłowego rozkładania siatki i teksturowania modelu 3D.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przygotować teksturowanie dla modelu 3D	IGK_K2_U01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	30	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	60	
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.	Techniki i tematy z teksturowania 1.Prawidłowy UVW Mapping i Unwrapping. 2.Tworzenie powielanej tekstury (tile) 3.Rodzaje tekstur 4.Wypalanie tekstur 5.Edytor materiałów - tworzenie shaderów 6.Eksport do silnika 3D	U1
2.	Przygotowanie kilku zestawów tekstur 1. Zestaw tilowanych tekstur 2. Zestaw tekstur budynku 3. Tekstura postaci	U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Warunkiem zaliczenia jest obecność na zajęciach i wykonanie wszystkich zadań.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wstęp do modelowania 3D

Warsztaty okulograficzne
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.210.63c93b49891d6.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z ideą badań okulograficznych i ich zastosowaniem w pracach UX i badaniach naukowych
C2	Przedstawienie studentom sprzętu i oprogramowania służącego do badań okulograficznych
C3	Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami prowadzenia badań okulograficznych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	zasadę działania okulografu i możliwości jego wykorzystania	IGK_K2_W04	zaliczenie ustne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeprowadzić badanie okulograficzne i dokonać analizy jego wyników	IGK_K2_U04	projekt
U2	zaproponować badanie okulograficzne związane z przedstawionym problemem badawczym	IGK_K2_U03	zaliczenie ustne, projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy z użytkownikiem w celu przeprowadzenia badania okulograficznego	IGK_K2_K05	zaliczenie ustne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	15	
przygotowanie projektu	8	
przygotowanie do zajęć	5	
konsultacje	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Wstęp. Podstawowe pojęcia, fizjologia oka 2. Zasada działania okulografu, typy i modele dostępne na rynku, dobór urządzenia do konkretnego zadania badawczego, dostępne oprogramowanie i jego możliwości 3. Algorytmy okulograficzne (identyfikacja fiksacji etc.) 4. Korzystanie z SDK i samodzielna analiza danych z okulografu 5. Biblioteki języka Python przydatne do przetwarzania danych okulograficznych 6. Definiowanie problemu badawczego i projektowanie badania okulograficznego	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie ustne, projekt	Zajęcia mogą być prowadzone w formie hybrydowej, szczegółowy harmonogram ustalany na początku semestru. Warunkiem zaliczenia jest obecność na zajęciach laboratoryjnych, oddanie zadań domowych i projektów zaliczeniowych



Programowanie symulacji fizyki w rzeczywistym czasie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.220.5cb0973a1d681.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie studentom wiedzy i praktycznych umiejętności dotyczących programowania symulacji fizyki w rzeczywistym czasie z możliwością interakcji z symulacją poprzez obiekty z wirtualnego świata.
C2	Przekazanie studentom podstaw tworzenia silników gier.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	modele matematyczne i fizyczne układów punktów materialnych, brył sztywnych, brył miękkich, brył szkieletowych (przegubowych) oraz płynów.	IGK_K2_W01, IGK_K2_W03	egzamin ustny
W2	metody projektowania i tworzenia silników fizyki w aplikacjach czasu rzeczywistego.	IGK_K2_W02, IGK_K2_W03, IGK_K2_W04, IGK_K2_W05, IGK_K2_W06	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaprojektować i wykonać symulacje układów punktów materialnych, brył sztywnych, brył miękkich, brył szkieletowych (przegubowych) oraz płynów.	IGK_K2_U01, IGK_K2_U04	egzamin ustny, projekt
U2	ocenić rozwiązania zaimplementowane w silnikach fizyki i zaproponować ich modyfikacje.	IGK_K2_U06, IGK_K2_U08	egzamin ustny, projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student zna uwarunkowania pracy projektanta lub programisty fizyki.	IGK_K2_K01, IGK_K2_K03	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
wykonanie ćwiczeń	30	
przygotowanie projektu	45	
przygotowanie do egzaminu	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
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.	Znaczenie programowania fizyki w kontekście tworzenia gier wideo. Ogólna metodyka opisywania ruchu układu fizycznego (stopnie swobody, zmienne stanu, wektor stanu, równanie ewolucji). Dyskretyzacja równania ewolucji oraz główne zadania silnika fizyki. Synchronizacja silnika fizyki z pętlą główną gry. Algorytmy fizyki ze stałym krokiem czasowym oraz algorytmy z adaptywnym krokiem czasowym.	W1, W2, K1
2.	Metodyka numerycznego rozwiązywania równań dynamiki punktu materialnego w rzeczywistym czasie. Struktury danych reprezentujące punkt materialny. Algorytm Eulera. Algorytm Verleta. Algorytmy leap frog, mid point, Heuna i inne algorytmy. Schematy jawne i niejawne. Zagadnienie stabilności algorytmów. Modelowanie układów punktów materialnych (modele cząsteczkowe). Bezstanowe i przechowujące stan modele cząsteczkowe. Algorytmy dyskretne (a posteriori) i ciągłe (a priori) obsługi kolizji. Podział algorytmu detekcji kolizji na fazy detekcji kolizji i odpowiedzi kolizji. Metody optymalizacji detekcji zderzeń obiektów. Modelowanie zderzeń punktów materialnych z nieruchomymi obiektami. Algorytm Eulera dla punktów materialnych wraz z dyskretnym algorytmem obsługi kolizji punktów z płaszczyzną. Algorytm Eulera dla punktów materialnych wraz z ciągłym algorytmem obsługi kolizji punktów z płaszczyzną. Algorytmy detekcji zderzeń punktu materialnego z trójkątem oraz z wielokątem. Wzajemne zderzenia partikli.	W1, W2, U1, U2
3.	Modele układów elastycznych (mass spring systems, soft bodies). Podstawowe zalety i wady modeli układów elastycznych (mass spring systems, soft bodies). Najpopularniejsze optymalizacje i modyfikacje modeli (fast mass spring systems, position based dynamics, shape matching). Symulacja włosów. Symulacja ubrań.	W1, W2, U1, U2
4.	Modele brył sztywnych. Równania Newtona-Eulera ruchu bryły sztywnej. Reprezentacja struktury danych dla bryły sztywnej z użyciem macierzy obrotu, z użyciem kwaternionów lub z użyciem kątów Eulera. Równania ruchu z użyciem tych reprezentacji. Zalety i wady trzech podstawowych sposobów reprezentacji ruchu obrotowego bryły sztywnej (kąty Eulera, macierz obrotu, kwaterniony). Zderzenia brył sztywnych. Etap ogólny (broad phase) oraz etap szczegółowy (narrow phase) algorytmu obsługi detekcji kolizji. Twierdzenie SAT (separating axis theorem). Funkcja odwzorowania nośnika (support mapping function). Algorytmy selekcjonowania zderzeń brył sztywnych (BS, AABB, OBB, SAP). Algorytm detekcji zderzeń dwóch prostopadłościów. Najpopularniejsze algorytmy etapu ogólnego detekcji kolizji oparte na partycjonowaniu przestrzennym. Algorytm Lina-Canny'ego wyznaczający parę najbliższych elementów dwóch wypukłych wielościanów oraz jego realizacja z użyciem obszarów Woronoja (metoda V-clip). Algorytm Gilberta-Johnsona-Keerthi'ego. Modelowanie fizyki zderzeń (collision response) brył sztywnych metodą impulsu siły kontaktowej. Metody globalne i lokalne obsługi kolizji. Metody karne (penalty methods).	W1, W2, U1, U2
5.	Modelowanie za pomocą brył przegubowych (articulated bodies). Relacje skalowania w modelowaniu człowieka.	W1, W2, U1, U2
6.	Równanie falowe jako model drgającej struny. Tworzenie siatki Eulera dla dyskretyzacji równań różniczkowych cząstkowych. Różne sposoby reprezentacji pochodnych i przybliżania równań różniczkowych dyskretnymi równaniami różnicowymi. Algorytm numerycznego całkowania jednowymiarowego równania dyfuzji oraz jednowymiarowego równania falowego. Zagadnienia dotyczące dokładności, stabilności i wydajności różnych algorytmów. Przykłady schematów reprezentacji pochodnych na siatce Eulera dla dwuwymiarowego równania falowego. Flagowanie komórek. Metody lagranżowskie i metody eulerowskie modelowania płynów. Elementu płynu, strumień płynu, ciśnienie płynu, konwekcja oraz przepływ płynu. Modelowanie płynów nieściśliwych poprzez równanie Naviera-Stokesa i równanie ciągłości. Modele płytkiej wody. Algorytmy całkowania równań płynów nieściśliwych oparte o metodę MAC (marker and cell). Modelowanie płynu metodą SPH (smoothed particle hydrodynamics). Zalety i wady metody SPH. Siły napięcia powierzchniowego w metodzie SPH.	W1, W2, U1, U2
7.	Układy i zjawiska modelowane przez silniki fizyki - samochody, samoloty i statki.	W2, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Egzamin ustny w oparciu o listę przedstawionych zagadnień. Do egzaminu ustnego można przystąpić jeżeli uzyskało się zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.
laboratoria	projekt	Samodzielnie wykonana symulacja.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs "Geometria 3D dla projektantów gier wideo"

Seminarium specjalistyczne
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIIGKS.220.5cb0973a5473d.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student umie wyszukiwać i analizować materiały potrzebne do przygotowania prezentacji zagadnienia z obszaru informatyki gier komputerowych	IGK_K2_U02	prezentacja
U2	student umie w zwięzły i precyzyjny sposób przedstawić prezentację zagadnienia dotyczącego badań naukowych lub stanu techniki z obszaru informatyki gier komputerowych	IGK_K2_U03	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Prezentacja wyników pracy magisterskiej.	U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	Wygłoszenie odpowiedniej liczby seminariów, ocenionych na co najmniej dostatecznie. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na zajęciach (student może mieć co najwyżej dwie nieusprawiedliwione nieobecności)

Wprowadzenie do game studies

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.220.5cb0973b77c61.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z najważniejszymi koncepcjami dyscypliny jaką jest groznawstwo (game studies / ludologia)
C2	Uświadomienie słuchaczom problemów związanych z funkcjonowaniem w przestrzeni społecznej i kulturowej zjawiska gier wideo
C3	Przekazanie wiedzy z zakresu zastosowania badań groznawczych w praktyce wytwarzania gier wideo
C4	Zapoznanie studentów ze specjalistyczną terminologią w języku angielskim

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna najważniejsze paradygmaty groznawstwa (historyczne i aktualne)	IGK_K2_W03, IGK_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
W2	Student rozumie znaczenie refleksji groznawczej dla wytwórstwa gier komputerowych	IGK_K2_W02, IGK_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
W3	Student rozumie miejsce gier we współczesnym i historycznym krajobrazie kulturowym	IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
W4	Student wie jakie są podstawowe elementy budujące rozgrywkę jako aktywność i grę jako system	IGK_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
W5	Student rozumie złożoność uwarunkowań jakim podlega tworzenie gier komputerowych	IGK_K2_W06, IGK_K2_W07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi wskazać najważniejsze koncepcje groznawcze	IGK_K2_U03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
U2	Student potrafi zreferować zawartość wybranych, najważniejszych tekstów groznawczych	IGK_K2_U02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
U3	Student potrafi krytycznie odnieść się do najważniejszych problemów groznawstwa i przedstawić odpowiednią argumentację	IGK_K2_U08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
U4	Student potrafi przeprowadzić analizę tekstu źródłowego	IGK_K2_U07, IGK_K2_U08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
U5	Student potrafi wziąć udział w dyskusji najważniejszych problemów groznawstwa formułując argumenty i kontrargumenty	IGK_K2_U07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do dyskusowania najważniejszych zjawisk świata gier	IGK_K2_K03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
K2	Student posiada wrażliwość na treści i sposoby ich komunikowania zawarte w grach wideo	IGK_K2_K05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
K3	Student zdaje sobie sprawę z kulturowej doniosłości zjawiska jakim są gry komputerowe	IGK_K2_K03, IGK_K2_K05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport

Bilans punktów ECTS

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

seminarium	30	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie do zajęć	20	
konsultacje	20	
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.	Historia groźnawstwa.	W1, U1
2.	Wprowadzenie do game studies.	W1, W2, U1, U2, U4, K1, K2, K3
3.	Gry jako media.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
4.	Gatunki gier wideo.	W4, U4, U5, K1
5.	Archeologia mediów.	W1, U1, U4, U5
6.	Filozoficzna próba ujęcia pojęcia gry.	W1, W3, W4, U3, U4, K1, K3
7.	Retoryki proceduralne.	W4, W5, U4, U5, K1
8.	Alegorie kontroli.	W4, W5, U4, U5, K1, K2, K3
9.	Immersja.	W4, W5, U1, U4, K1, K2, K3
10.	Cieleśność (ucieleśnienie/embodiment)	W4, W5, U2, U4, U5, K1, K2, K3
11.	Rasa, naród, płęć w grach.	W4, U4, U5, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, burza mózgów, seminarium, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport	Raporty z poszczególnych lektur (wszystkich). Przygotowanie co najmniej jednej prezentacji. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.



Programowanie gier w C++
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.220.5cb0973a38ec7.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest udział studentów w budowie gry wideo w oparciu o wysokopoziomowe narzędzia, z naciskiem na kompletność projektu i pracę zespołową.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student zna strukturę i specyfikę komponentów składających się na grę wideo. Student rozumie role poszczególnych twórców w procesie budowy gry wideo.	IGK_K2_W04	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	tworzyć komponenty gry wideo przy użyciu języków pochodnych C++ oraz narzędzi, bibliotek i środowisk wysokopoziomowych. Student potrafi samodzielnie poszukiwać rozwiązania problemów przy użyciu ogólnodostępnych źródeł, oraz pracy grupowej.	IGK_K2_U04, IGK_K2_U07, IGK_K2_U08	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy w środowisku grupowym. Potrafi zgłaszać żądania, egzekwować je od współpracowników oraz dostarczać rozwiązania na czas.	IGK_K2_K02	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
przygotowanie projektu	110	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
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.	Tworzenie założeń projektu gry wideo. Budowa Game Design Document. Ocena szans realizacji założeń projektu. Wybór technologii. Budowa aplikacji w wybranych środowiskach 2D lub 3D. Okresowa krytyczna ewaluacja projektu oraz korekta założeń. Raportowanie.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, burza mózgów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	prezentacja	Prezentacja wyników projektu. Wykład może być prowadzony w formie zdalnej lub hybrydowej.
laboratoria	projekt	Uczestnictwo w zajęciach oraz przygotowanie. Laboratorium może być prowadzony w formie zdalnej lub hybrydowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Pracownia języków skryptowych w grach wideo
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.2A0.5cb0973a710b6.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Znajomość najbardziej popularnych języków skryptowych takich jak Python, Bash, JavaScript, Lua.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	znajomość języka Python na poziomie średniozaawansowany	IGK_K2_W02, IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	projekt

W2	znajomość języka JavaScript na poziomie średniozaawansowany	IGK_K2_W02, IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	projekt
W3	znajomość języka powłoki Bash na poziomie średniozaawansowany	IGK_K2_W02, IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	projekt
W4	znajomość języka Lua na poziomie średniozaawansowany	IGK_K2_W02, IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	tworzyć skrypty w języku powłoki Bash	IGK_K2_U03	projekt
U2	tworzyć skrypty w języku Python	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02, IGK_K2_U03	projekt
U3	tworzyć skrypty w języku JavaScript	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02, IGK_K2_U03	projekt
U4	tworzyć skrypty w języku Lua	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02, IGK_K2_U03	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	tworzenia skryptów na potrzeby gier w jednym z najpopularniejszych języków skryptowych	IGK_K2_K01, IGK_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	30	
przygotowanie projektu	82	
zbieranie informacji do zadanej pracy	8	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
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.	Wprowadzenie do języka powłoki Bash	W3, U1, K1
2.	Wprowadzenie do języka Python	W1, U2, K1
3.	Wzorce projektowe w Pythonie	W1, U2, K1

4.	Tworzenie prostych gier w PyGame	W1, U2, K1
5.	Wprowadzenie do języka JavaScript	W2, U3, K1
6.	Wprowadzenie do języka TypeScript	W2, U3, K1
7.	Tworzenie gier w języku JavaScript	W2, U3, K1
8.	Podstawy języka Lua	W4, U4, K1
9.	Tworzenie skryptów do gier w języku Lua	W4, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Trzy proste gry stworzone w trzech różnych językach skryptowych oddane w terminie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Podstawy obróbki i wykorzystania w grach grafiki dwuwymiarowej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.2A0.5cb0973a8f806.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 laboratoria: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z problematyką obróbki i wykorzystania w grach grafiki dwuwymiarowej
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu projektowania graficznego na potrzeby gier
C3	Uświadomienie słuchaczom problemów związanych z historycznymi i gatunkowymi uwarunkowaniami projektowania na potrzeby gier dwuwymiarowych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna metody przetwarzania i obróbki obrazów cyfrowych.	IGK_K2_W05	zaliczenie na ocenę, brak zaliczenia
W2	Student rozumie uwarunkowania historyczne i gatunkowe związane z obróbką grafiki dwuwymiarowej na potrzeby gier	IGK_K2_W06	zaliczenie na ocenę, brak zaliczenia
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi zastosować metody przetwarzania grafiki cyfrowej.	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02, IGK_K2_U03	zaliczenie na ocenę, brak zaliczenia
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do współpracy zespołowej przy tworzeniu projektów.	IGK_K2_K01, IGK_K2_K03	zaliczenie na ocenę, brak zaliczenia

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
wykonanie ćwiczeń	30	
konsultacje	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
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.	Grafika pikselowa i wektorowa. Raster i rendering	W1, U1, K1
2.	Percepcja koloru i modele koloru	W1
3.	Transformacje i filtry. Tekstury	W1, U1
4.	Fotografia cyfrowa jako źródło grafiki	W2

5.	Tworzenie skryptów automatyzujących pracę w programie graficznym	U1
6.	Tekst jako element graficzny projektu	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, metody e-learningowe, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwencjonalny, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	brak zaliczenia	Zaliczenie na podstawie oceny z laboratorium. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na podstawie projektu. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw grafiki komputerowej. Zaliczenie projektów wykonanych w ramach pracowni specjalistycznej.



Zasady tworzenia scenorysów Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.2A0.5cb0973aab72d.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z problematyką tworzenia scenorysów
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu metod projektowania i tworzenia scenorysów
C3	Uświadomienie słuchaczom użyteczności scenorysowania w projektowaniu zarówno obiektów multimedialnych jak i interaktywnych (gier i interfejsów)

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 konstruowania scenorysów. Wie jakie są ich rodzaje.	IGK_K2_W02	projekt
W2	student rozumie rolę scenorysu w procesie projektowania obiektu multimedialnego lub interaktywnego.	IGK_K2_W04	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaprojektować różne rodzaje scenorysów.	IGK_K2_U01	projekt
U2	oznaczyć w scenorysie pracę kamery, sposób montażu, ruch wewnątrz kadru.	IGK_K2_U01	projekt
U3	użyć scenorysu w procesie projektowania interfejsu.	IGK_K2_U01, IGK_K2_U04	projekt
U4	stworzyć scenorys na potrzeby elementów produkcji growej	IGK_K2_U01, IGK_K2_U07	projekt
U5	użyć popularnego oprogramowania graficznego do stworzenia scenorysu.	IGK_K2_U01	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	użycia scenorysów jako metod komunikacji w trakcie produkcji obiektu multimedialnego lub interaktywnego	IGK_K2_K02, IGK_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	15	
przygotowanie projektu	10	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
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.	Podstawowe pojęcia związane z tworzeniem scenorysów oraz rodzaje storyboardów.	W1, U1, K1
2.	Elementy języka filmowego z zastosowaniem do gier wideo i multimediów.	W2, U2, K1
3.	Projektowanie scenorysów i ich rola w procesie tworzenia obiektów multimedialnych i interaktywnych.	W2, U3, K1
4.	Posługiwanie się popularnym oprogramowaniem graficznym w celu tworzenia scenorysów.	U1, U2, U3, U4, U5, K1

5.	Interpretacja i ewaluacja senorysów. Analiza przypadków użycia.	W1, W2, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	projekt	Przygotowanie kompletnego scenorysu sceny filmowej lub growej. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.



Modelowanie 3D – otoczenie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.2A0.5cb0973ac6fbe.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z technikami modelowania obiektów otoczenia.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	metody generowania topologii 3D odpowiednie dla danego obiektu.	IGK_K2_W02	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	wykorzystać metody modelowanie do tworzenia modeli 3D dla obiektów z otoczenia.	IGK_K2_U01	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	tworzenia modeli 3D z otoczenia.	IGK_K2_K03	projekt
K2	tworzenia modeli 3D według schematów, projektów, lub grafik koncepcyjnych.	IGK_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	45	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie do zajęć	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 115	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy manipulacji wierzchołkami.	W1, U1, K1, K2
2.	Prototypowanie przy użyciu prymitywów.	W1, U1, K1
3.	Metody modelowanie obiektów organicznych.	W1, U1, K1
4.	Metody modelowania obiektów mechanicznych.	W1, U1, K1, K2
5.	Metody modelowania obiektów Automotive (pojazdy).	W1, U1, K2
6.	Metody modelowania architektury.	W1, U1, K1, K2
7.	Proceduralne generowanie geometrii.	W1, U1, K1
8.	Modelowanie kształtów abstrakcyjnych w oparciu o symulacje cząsteczkowe.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Wykonanie modelu pomieszczenia wraz z jak największą ilością obiektów znajdujących się wewnątrz. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość oprogramowania w którym student będzie modelował obiekty.

Wstęp do modelowania 3D

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.2A0.5cb0973ae1bdc.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 ćwiczenia: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wykład omawia teoretyczne zagadnienia związane z modelowaniem brył i późniejszym wykorzystaniem tych modeli przez gry bądź inne programy renderujące sceny 3D. Ćwiczenia służą nabyciu praktycznej umiejętności tworzenia modeli 3D.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student posiada pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania 3D; zna narzędzia oraz technologie służące do tworzenia modeli; orientuje się w kierunkach rozwoju tej specjalności oraz jej zastosowania w grach, filmach i wizualizacjach.	IGK_K2_W04	egzamin ustny, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student biegle posługuje się używaną na ćwiczeniach aplikacją do modelowania i tworzy przy jej pomocy poprawnie skonstruowane modele 3D.	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student zdaje sobie sprawę z konieczności ustawicznego poszerzania swojej wiedzy, w tym zapoznawania się z nowymi aplikacjami i technikami modelowania; potrafi precyzyjnie formułować pytania dotyczące modelowania 3D.	IGK_K2_K05	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	45	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie projektu	45	
przygotowanie do egzaminu	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	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.	Sposoby reprezentowania brył 3D w komputerze.	W1
2.	Przegląd dostępnych na rynku aplikacji do modelowania 3D. Wbudowane języki makr: automatyzacja często wykonywanych czynności i konfigurowanie osobistego środowiska pracy.	W1, K1
3.	Modelowanie 3D Low- i HighPoly.	U1
4.	Omówienie interfejsu programu Blender.	U1

5.	Rzeźbienie (sculpting) modeli 3D.	U1
6.	Malowanie, nakładanie tekstur na model 3D.	U1
7.	Tworzenie bump map / normal map.	U1
8.	Tworzenie prostych modeli w Blenderze.	U1
9.	Działania na krzywych 3D oraz generowanie z nich modeli 3D.	U1
10.	Tworzenie obiektów z krzywych w 2D.	U1
11.	Proceduralne generowanie modeli 3D.	U1
12.	Wypalanie tekstur.	U1
13.	Symulacje fizyczne modeli 3D.	U1
14.	Symulacja tkanin i cieczy.	U1
15.	Modyfikatory w Blenderze.	U1
16.	Podstawy tworzenia materiałów.	U1
17.	Mapowanie UV.	U1
18.	Rendering sceny 3D.	U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Aby podejść do egzaminu trzeba wcześniej zaliczyć ćwiczenia. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.
ćwiczenia	projekt	Przygotowanie modeli 3D. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Udział w ćwiczeniach jest obowiązkowy, uczęszczanie na wykład nie.

Animacja 2D

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.2A0.5cb0973b07fca.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratoria: 45</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	zasady tworzenia dwuwymiarowych animacji komputerowych	IGK_K2_W01, IGK_K2_W04, IGK_K2_W05	zaliczenie na ocenę, projekt
W2	zastosowania animacji w nauce, technice i gospodarce	IGK_K2_W03	zaliczenie na ocenę, projekt
W3	języki skryptowe umożliwiające sterowanie przebiegiem animacji	IGK_K2_W04, IGK_K2_W05	zaliczenie na ocenę, projekt

W4	zasady dotyczące tworzenia animacji postaci oraz przygotowywania cykli chodu	IGK_K2_W01, IGK_K2_W05	zaliczenie na ocenę, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	tworzyć zaawansowane wieloelementowe animacje	IGK_K2_U01	zaliczenie na ocenę, projekt
U2	tworzyć skrypty modyfikujące działanie animacji	IGK_K2_U01	zaliczenie na ocenę, projekt
U3	tworzyć animacje postaci oraz przygotowywać cykle chodu	IGK_K2_U01	zaliczenie na ocenę, projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	formułowania pytań służących zrozumieniu i pogłębieniu wiadomości dotyczących tworzenia animacji	IGK_K2_K03	zaliczenie na ocenę, projekt
K2	student wykazuje gotowość do adaptowania swojej wiedzy i praktycznych umiejętności do zmian zachodzących w informatyce	IGK_K2_K02	zaliczenie na ocenę, projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratoria	45	
przygotowanie projektu	70	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 160	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Podstawy animacji – zastosowania animacji, etapy animacji, 12 zasad animacji, transformacje geometryczne</p> <p>2. Animacja – L-systemy</p> <p>3. Symbole, instancje, biblioteka obiektów, tworzenie zagnieżdżonych struktur symboli</p> <p>4. Animacja klatka po klatce, edycja wielu klatek jednocześnie, tryby przenikania klatek, automatyczna animacja kształtu, wskaźniki zmiany kształtu</p> <p>5. Automatyczna animacja ruchu, modyfikowanie ścieżek ruchu, ustawienia predefiniowane ruchu, krzywa dynamiki i edytor ruchu</p> <p>6. Animacja postaci : znaczenie storyboardu, dźwięk, wyrażanie ruchu i emocji, wykorzystanie materiału video jako podstawy dla płynnej, ręcznie rysowanej animacji, cykle chodu, tło i scenografia</p> <p>7. Maski, filtry i linie pomocnicze ruchu</p> <p>8. Języki skryptowe umożliwiające modyfikowanie działania animacji</p> <p>9. Interaktywność w animacji</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2
----	---	------------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Wykład może odbywać się zdalnie, warunkiem zaliczenia jest pozytywna ocena z ćwiczeń oraz wykonanie zadań sprawdzających wiedzę i umiejętności
laboratoria	projekt	Projekt zaliczeniowy, sprawdzanie obecności na zajęciach, projekty na laboratoriach

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawowa znajomość programowania

Animacja 3D

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.2A0.5cb0973b24a13.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratoria: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z najważniejszymi algorytmami i narzędziami animacji komputerowej
C2	Przekazanie studentom praktycznych umiejętności tworzenia animacji i wykorzystywania nowoczesnych narzędzi

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe pojęcia i algorytmy animacji komputerowej	IGK_K2_W01, IGK_K2_W02	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystywać nowoczesne narzędzia przeznaczone do tworzenia animacji komputerowych.	IGK_K2_U01, IGK_K2_U04	projekt
U2	samodzielnie wykonać animacje 3D wykorzystując profesjonalne metody i narzędzia.	IGK_K2_U01, IGK_K2_U04	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratoria	45	
przygotowanie projektu	60	
przygotowanie do egzaminu	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. podstawy animacji, oś czasu klatki kluczowe, animacja brył, 2. hierarchie obiektów, poruszanie relatywne 3. kontrolery ruchu, poruszanie po krzywej, ograniczenie ruchem innego obiektu 4. budowanie sytemu animacji w oparciu o kontrolki animacji i parametry złączone (wired parameters) (animacja obiektu złożonego 5. inverse kinematics i tworzenie rigu opartego na kościach 6. budowa złożonego rigu postaci 7. animacja rigów, zapętlanie cykli animacji, edytor krzywych ruchu 8. budowa rigu dla dwunożnych (biped) 9. animacja dwunożnych (chodzenie, bieganie, skakanie) w oparciu o system CATrig 10. mieszanie animacji (animation blending), interakcje między animacjami 11. symulacje fizyczne w animacji, interakcja postaci z otoczeniem 12. animacja odkształceń siatki 13. animacja z wykorzystaniem systemów cząsteczkowych 14. animacja proceduralna 15. animacja twarzy 	W1, U1, U2
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie laboratorium, na egzaminie należy uzyskać co najmniej 50% punktów
laboratoria	projekt	Przygotowanie 3 projektów

Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność programowania, wiedza z zakresu grafiki komputerowej

Technologia motion capture
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIIGKS.2A0.5cb0973b40443.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student potrafi obsługiwać oprogramowanie obsługujące motion capture
C2	Student potrafi korzystać z motion capture
C3	Student potrafi obrabiać i nanosić dane z motion capture na wirtualny awatar

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	jak działa motion capture	IGK_K2_W04	projekt

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	obsługiwać motion capture	IGK_K2_U02, IGK_K2_U04	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	kooperacji w małym zespole aby nagrać ruch człowieka	IGK_K2_K04	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	45	
przygotowanie do zajęć	10	
przygotowanie projektu	65	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przegląd technologii motion capture	W1
2.	Przedstawienie kostiumu motion capture Xsens MVN Awinda	W1
3.	Przechwytywanie ruchu człowieka	W1, U1, K1
4.	Manipulacja danymi mocap	U1
5.	Nakładanie danych motion capture na wirtualny awatar	U1
6.	Przesył w czasie rzeczywistym ruchu człowieka na wirtualny awatar	U1
7.	Przegląd oprogramowania generujących ludzkie sylwetki	W1
8.	Render animacji z danych motion capture	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów, inscenizacja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Na zaliczenie przedmiotu student musi wykonać animację 3D składającą się z zestawu animacji szkieletowych nagranych przez studenta na zajęciach przy użyciu kostiumu motion capture. Animacje powinny być oczyszczone, zapętlone oraz z płynnymi przejściami pomiędzy nimi.

Projektowanie interfejsów użytkownika

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.2A0.5cb0973b5b3c8.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem zajęć jest przedstawienie zasad projektowania interfejsów użytkownika i przygotowanie do stworzenia samodzielnego projektu.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zasady projektowania interfejsów i umie je zastosować w praktyce	IGK_K2_W05, IGK_K2_W07	prezentacja

W2	podstawowe heurystyki dotyczące użyteczności i ergonomii	IGK_K2_W05	zaliczenie ustne
W3	oprogramowanie do prototypowania	IGK_K2_W04	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaprojektować interfejs użytkownika	IGK_K2_U04	prezentacja
U2	przeprowadzić analizę projektu użytkownika, wskazać jego mocne i słabe strony oraz zaproponować modyfikacje	IGK_K2_U06	zaliczenie ustne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dyskusji na temat mocnych i słabych stron projektu i obrony swojego stanowiska	IGK_K2_K02	zaliczenie ustne, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	30	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
przygotowanie do zajęć	10	
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.	Zakres tematyczny zajęć obejmuje treści związane z praktycznymi sposobami pracy projektanta: 1) sposobami organizacji pracy; strategiami i technikami projektowania graficznego interfejsów, 2) podstawowymi informacjami na temat diagnozowania i rozwiązywania problemów związanych ze specyfiką realizowanych projektów, 3) metodami organizacji dostępu do informacji (architektura informacji, nawigacja); 4) zagadnieniami związanymi z user experience; metodami ewaluacji, 5) tworzeniem scenariuszy użytkownika; prototypowaniem, 6) elementami designu; metodami dobierania i opracowywania materiału ilustracyjnego; 7) rozumieniem treści wizualnych i leksykalnych; tworzeniem znaczenia 7) metody ewaluacji interfejsów 8) Badania okulograficzne jako metoda ewaluacji	W1, W2, W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie ustne, prezentacja	obecność na zajęciach laboratoryjnych, oddanie zadań domowych i prezentacja projektu zaliczeniowego. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej, szczegółowy harmonogram ustalany na początku semestru.

Projektowanie mechaniki gier wideo
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.2A0.5cb0973b96ad4.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami projektowania mechaniki gier komputerowych
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu stosowania wzorców projektowych i ewaluacyjnych w zakresie projektowania mechaniki gier
C3	Uświadomienie słuchaczom faktów związanych z fundamentalnym wpływem mechaniki na rozgrywkę

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna różne definicje mechanik i ich konotacje	IGK_K2_W01, IGK_K2_W02, IGK_K2_W05	projekt
W2	Student rozumie wpływ mechaniki gry na przebieg rozgrywki	IGK_K2_W01, IGK_K2_W05	projekt
W3	Student zna metody projektowania mechanik, różne rodzaje wzorców projektowych	IGK_K2_W01, IGK_K2_W02	projekt
W4	Student zna sposoby ewaluacji mechanik oraz balansowania rozgrywki	IGK_K2_W05, IGK_K2_W06	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi sformułować różne definicje mechanik growych w zależności od kontekstu	IGK_K2_U03, IGK_K2_U07	projekt
U2	Student potrafi zaprojektować spójny system mechanik na potrzeby gry komputerowej	IGK_K2_U01	projekt
U3	Student potrafi wykorzystać wzorce projektowe na potrzeby tworzenia mechaniki gier komputerowych	IGK_K2_U03, IGK_K2_U07	projekt
U4	Student potrafi przeprowadzić ewaluację mechanik i sprawdzić balans rozgrywki	IGK_K2_U01, IGK_K2_U06	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do zastosowania wiedzy na temat mechanik w różnych dziedzinach życia (grywalizacja etc.)	IGK_K2_K02, IGK_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie projektu	20	
przygotowanie referatu	5	
poprawa projektu	5	
przygotowanie dokumentacji	10	
konsultacje	20	
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.	Definicje mechanik. Budowa systemu gry. Rozgrywka	W1, U1, K1
2.	Podstawowe metody projektowania mechanik. "Atomy game designu"	W1, W2, U1, U2, K1
3.	Wzorce projektowe w tworzeniu mechanik gier komputerowych (Patterns in Game Design, Machinations i in.)	W2, W3, U3, K1
4.	Emergencja w mechanikach gier	W2, W4, U2, U3, K1
5.	Ewaluacja mechanik. Balansowanie rozgrywki	W4, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, burza mózgów, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	projekt	Przygotowanie kompletnego projektu działającej gry hybrydowej (planszowo-komputerowej). Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Pracownia robotyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.2A0.5cb0973bcc9c5.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 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	zasady konstrukcji i programowania prostych samodzielnych robotów zdolnych wykonać zaplanowane zadania w czasie rzeczywistym.	IGK_K2_W02	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystywać wiedzę z programowania do skonstruowania samodzielnie i w grupie robota zdolnego wykonać zamierzony cel.	IGK_K2_U01	projekt

U2	pracować i kierować pracą w grupie nad zaplanowaniem, konstrukcją, opracowaniem schematu programu i oprogramowaniem robota .	IGK_K2_U04	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykazywania kreatywności i inicjatywa oraz zdolności kierowania projektem konstrukcyjno-informatycznym.	IGK_K2_K02	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	30	
przygotowanie projektu	45	
przygotowanie do ćwiczeń	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.	Konstrukcja prostych modeli robotów Lego Mindstorms (NXT) w oparciu o zestawy podstawowe i żyroskop: roboty śledzące, roboty omijające przeszkody, wyścigi robotów, roboty kroczące, roboty rozpoznające kolory i sortujące. Programowanie robotów możliwe jest przy wykorzystaniu programu NXC.	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Opracowanie i przedstawienie wykonanego projektu robota.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość programowania w języku C.



Warsztaty sztucznej inteligencji I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.220.1585659077.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 projekt: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem zajęć jest przybliżenie studentom wybranych najnowszych badań i technologii z obszaru sztucznej inteligencji poprzez realizację w czasie zajęć złożonych projektów informatycznych.
C2	Kurs ma stanowić przygotowanie do realizacji pracy magisterskiej związanej z tematyką zajęć.
C3	Warsztat może być kontynuowany w kolejnym semestrze celem realizacji bardziej zaawansowanych projektów.

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 zaawansowane modele sztucznej inteligencji	IGK_K2_W01	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi rozwiązywać złożone problemy z użyciem zaawansowanych modeli sztucznej inteligencji	IGK_K2_U03	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do pracy w zespole i wspólnego poszerzania wiedzy i umiejętności	IGK_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
projekt	45	
przygotowanie projektu	90	
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 bieżącej tematyki zajęć w tym obszarów machine learning, ambient intelligence, context-aware systems, affective computing, internet of things, sensor-data analysis, explainable AI	W1
2.	Omówienie tematów projektów do pracy w grupach	W1
3.	Omówienie śród-semestralne postępów grup wraz z analizą występujących problemów	U1
4.	Podsumowanie wyników projektów i sformułowanie wniosków końcowych	K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją

multimedialną, wykład konwersatoryjny, burza mózgów, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	raport	każda grupa przygotowuje raport podsumowujący wyniki prac projektowych, zajęcia są mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym
projekt	projekt	każda grupa realizuje zaawansowany projekt, zajęcia są mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Ponad przeciętne umiejętności programistyczne, preferowany język Python
2. Znajomość podstawowych metod i narzędzi sztucznej inteligencji, w tym uczenia maszynowego
3. Umiejętność pracy w zespole
4. Umiejętność do samodzielnego poszerzania wiedzy w oparciu o literaturę naukową w języku angielskim



Podstawy sztucznej inteligencji
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.240.5cb0973c3e309.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	uświadomienie słuchaczom problemów, których rozwiązanie wymaga zastosowania metod sztucznej inteligencji
C2	zapoznanie studentów z metodami sztucznej inteligencji wykorzystywanymi w programowaniu gier komputerowych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	algorytmy sztucznej inteligencji oraz uczenia maszynowego stosowane w programowaniu gier komputerowych	IGK_K2_W05, IGK_K2_W06	egzamin pisemny, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zidentyfikować problemy wymagające zastosowania metod sztucznej inteligencji oraz uczenia maszynowego	IGK_K2_U01	egzamin pisemny, projekt
U2	wskazać i zastosować właściwą metodę sztucznej inteligencji oraz uczenia maszynowego do konkretnego zagadnienia	IGK_K2_U01	egzamin pisemny, projekt
U3	zaimplementować prosty silnik AI ogólnego przeznaczenia	IGK_K2_U01, IGK_K2_U04	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
przygotowanie projektu	50	
przygotowanie do egzaminu	40	
konsultacje	15	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 167	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
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.	Wprowadzenie do tematyki AI w grach.	U1
2.	Algorytmy sterowania i poszukiwanie ścieżek.	W1, U1, U2, U3
3.	Reprezentacja świata gry: kafelki, diagramy Woronoia, NavMesh, punkty widoczności (POV).	W1, U1, U2, U3

4.	Metody wykorzystywane w grach do podejmowania decyzji: automaty stanów, drzewa decyzyjne, drzewa zachowań, logika rozmyta, sterowanie celami, systemy regułowe, mapy wpływów, automaty komórkowe.	W1, U1, U2, U3
5.	Metody "uczenia się" botów: modyfikacja parametrów, spadek gradientu, symulowane wyżarzanie, sieci neuronowe, n-gram, naiwny klasyfikator Bayesa, drzewa decyzyjne (ID3), obliczenia ewolucyjne, gry planszowe (MiniMax), algorytmy rojowe.	W1, U1, U2, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu; wykład może być prowadzony zdalnie lub hybrydowo, szczegółowy harmonogram ustalany na początku semestru
laboratoria	projekt	obecność, zaliczenie projektu; laboratoria mogą być prowadzone zdalnie albo/i stacjonarnie, szczegółowy harmonogram ustalany na początku semestru;

Seminarium magisterskie I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIIGKS.240.5cb0922177aaf.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

Okres Semestr 3	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30</p>	Liczba punktów ECTS 2.0
---------------------------	--	-----------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student umie wyszukiwać i analizować materiały potrzebne do napisania pracy magisterskiej	IGK_K2_U02	prezentacja
U2	student umie w zwięzły i precyzyjny sposób przedstawić częściowe wyniki swojej pracy magisterskiej.	IGK_K2_U03	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Prezentacja wyników pracy magisterskiej.	U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	Wygłoszenie odpowiedniej liczby seminariów, ocenionych na co najmniej dostatecznie. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na zajęciach (student może mieć co najwyżej dwie nieusprawiedliwione nieobecności)

Explainable Artificial Intelligence

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.240.63c55b9095b83.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 30 wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Głównym celem kursu jest zapoznanie najnowszymi technikami wykorzystywanymi do wyjaśniania decyzji algorytmów uczenia maszynowego. Kurs obejmie wszystkie rodzaje technik wyjaśniania dla różnych typów modeli uczenia maszynowego. Wykłady zostaną uzupełnione praktycznymi ćwiczeniami z języków programowania Python, wykonywanymi przez studentów podczas zajęć laboratoryjnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student rozumie teoretyczne podstawy wyjaśnianych algorytmów sztucznej inteligencji	IGK_K2_W02, IGK_K2_W05, IGK_K2_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi posługiwać się najnowocześniejszymi narzędziami programistycznymi z obszaru wyjaśnialnej sztucznej inteligencji	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest przygotowany do pozyskiwania i krytycznej selekcji najważniejszych osiągnięć naukowych w obszarze wyjaśnialnej sztucznej inteligencji	IGK_K2_K03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	30	
wykład	30	
rozwiązywanie zadań	30	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	10	
programowanie	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 175	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
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.	Wprowadzenie do wyjaśnialnej sztucznej inteligencji Historia, cele wysokiego poziomu, koncepcje, rodzaje wyjaśnialności	W1, K1

2.	<p>1. Rozumienie danych</p> <p>1. Zrozumienie danych jako pierwszy krok w kierunku wytłumaczalnej sztucznej inteligencji</p> <p>2. Podstawowe podejścia do wizualizacji danych, wstępnego przetwarzania, debiasingu</p> <p>3. Human in the loop</p> <p>2. Modele interpretowalne</p> <p>1. Linear and logistic regression, decision trees, Rule Fit, reguły,</p> <p>2. Explainable Boosting Machines.</p> <p>3. Globalne podejścia typu Model-agnostic</p> <p>1. PCP, ALE plots</p> <p>2. Permutation importance</p> <p>3. KnAC</p> <p>4. Lokalne modele typu Model-agnostic</p> <p>1. LIME</p> <p>2. SHAP</p> <p>3. Anchor</p> <p>4. LUX</p> <p>5. DNN methods</p> <p>6. Counterfactual explanations</p> <p>7. XAI dla strumieni danych i obrazów</p> <p>8. Zespoły XA</p> <p>9. Ewaluacja metod XAI</p>	W1, U1
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie przynajmniej 50%punktów z testu. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie przynajmniej 50%punktów z testu. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Wymagane: Python
2. Preferencyjnie: Podstawy Machine-learning / data mining

Knowledge in AI Systems

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.240.63c55cefb4fe.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria komputerowe: 30 wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z przeglądem podejść i wyzwań związanych z wprowadzaniem wiedzy do procedur uczenia maszynowego i eksploracji danych
C2	Zaprezentowanie popularnych modeli reprezentacji i przetwarzania wiedzy

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 problematykę wprowadzania wiedzy do procesów uczenia maszynowego i analityki danych	IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	egzamin pisemny
W2	Student zna i rozumie wybrane modele reprezentacji i przetwarzania wiedzy	IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi budować symboliczne modele wiedzy	IGK_K2_U01	zaliczenie pisemne
U2	Student potrafi projektować i realizować zaawansowane projekty sztucznej inteligencji oparte o przetwarzanie wiedzy	IGK_K2_U01, IGK_K2_U08	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do samodzielnego pogłębiania wiedzy z obszaru inżynierii wiedzy	IGK_K2_K03	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria komputerowe	30	
wykład	30	
przygotowanie do zajęć	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	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.	<ul style="list-style-type: none"> • Blok I: Wiedza (Trzy fale SI; Modele reprezentacji i przetwarzania wiedzy; Źródła wiedzy w systemach AI, wiedza w uczeniu maszynowym, semantyczne podejścia do eksploracji danych) • Blok II: Metody przetwarzania i reprezentacji wiedzy • Blok III: Neuro-symboliczna SI (DeepProbLog i inne modele) • Blok IV: Grafy wiedzy (Przegląd modeli grafowych; Metody embeddowania grafów; Techniki weryfikacji i rozszerzania wiedzy z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego) • Blok V: Wyjaśnialna SI (Modele i techniki wyjaśnialnej SI; Systemy wyjaśnialne oparte na wiedzy) 	W1, W2, U1, U2, K1
----	--	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria komputerowe	zaliczenie pisemne	Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 60% punktów ze wszystkich obowiązkowych aktywności (kartkówki, kolokwium, zadań), zgodnie z zasadami przedstawionymi na pierwszych zajęciach. Zajęcia mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym.
wykład	egzamin pisemny	Zajęcia mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym.

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Biegłość w posługiwaniu się językiem Python
- Podstawowe umiejętności w zakresie uczenia maszynowego, w tym znajomość dedykowanych bibliotek języka Python (min. pandas i scikit-learn)



Warsztaty sztucznej inteligencji II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.240.1584626346.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 projekt: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem zajęć jest przybliżenie studentom wybranych najnowszych badań i technologii z obszaru sztucznej inteligencji poprzez realizację w czasie zajęć złożonych projektów informatycznych.
C2	Kurs ma stanowić przygotowanie do realizacji pracy magisterskiej związanej z tematyką zajęć.
C3	Warsztat może być kontynuacją kursu z wcześniejszego semestru celem realizacji bardziej zaawansowanych projektów.

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 zaawansowane modele sztucznej inteligencji	IGK_K2_W01	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi rozwiązywać złożone problemy z użyciem zaawansowanych modeli sztucznej inteligencji	IGK_K2_U03	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do pracy w zespole i wspólnego poszerzania wiedzy i umiejętności	IGK_K2_K02	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
projekt	45	
przygotowanie projektu	90	
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 bieżącej tematyki zajęć w tym obszarów machine learning, ambient intelligence, context-aware systems, affective computing, internet of things, sensor-data analysis, explainable AI	W1
2.	Omówienie tematów projektów do pracy w grupach	W1
3.	Omówienie śród-semestralne postępów grup wraz z analizą występujących problemów	U1
4.	Podsumowanie wyników projektów i sformułowanie wniosków końcowych	K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie

zadań, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	raport	każda grupa przygotowuje raport podsumowujący wyniki prac projektowych, zajęcia są mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym
projekt	projekt	każda grupa realizuje zaawansowany projekt, zajęcia są mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Ponad przeciętne umiejętności programistyczne, preferowany język Python
2. Znajomość podstawowych metod i narzędzi sztucznej inteligencji, w tym uczenia maszynowego
3. Umiejętność pracy w zespole
4. Umiejętność do samodzielnego poszerzania wiedzy w oparciu o literaturę naukową w języku angielskim

Warsztaty okulograficzne
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKS.240.63c93b49891d6.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z ideą badań okulograficznych i ich zastosowaniem w pracach UX i badaniach naukowych
C2	Przedstawienie studentom sprzętu i oprogramowania służącego do badań okulograficznych
C3	Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami prowadzenia badań okulograficznych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	zasadę działania okulografu i możliwości jego wykorzystania	IGK_K2_W04	zaliczenie ustne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeprowadzić badanie okulograficzne i dokonać analizy jego wyników	IGK_K2_U04	projekt
U2	zaproponować badanie okulograficzne związane z przedstawionym problemem badawczym	IGK_K2_U03	zaliczenie ustne, projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy z użytkownikiem w celu przeprowadzenia badania okulograficznego	IGK_K2_K05	zaliczenie ustne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	15	
przygotowanie projektu	8	
przygotowanie do zajęć	5	
konsultacje	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Wstęp. Podstawowe pojęcia, fizjologia oka 2. Zasada działania okulografu, typy i modele dostępne na rynku, dobór urządzenia do konkretnego zadania badawczego, dostępne oprogramowanie i jego możliwości 3. Algorytmy okulograficzne (identyfikacja fiksacji etc.) 4. Korzystanie z SDK i samodzielna analiza danych z okulografu 5. Biblioteki języka Python przydatne do przetwarzania danych okulograficznych 6. Definiowanie problemu badawczego i projektowanie badania okulograficznego	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie ustne, projekt	Zajęcia mogą być prowadzone w formie hybrydowej, szczegółowy harmonogram ustalany na początku semestru. Warunkiem zaliczenia jest obecność na zajęciach laboratoryjnych, oddanie zadań domowych i projektów zaliczeniowych

Seminarium magisterskie II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIIGKS.280.5cb092226897e.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

Okres Semestr 4	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30</p>	Liczba punktów ECTS 2.0
---------------------------	--	-----------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student umie wyszukiwać i analizować materiały potrzebne do napisania pracy magisterskiej	IGK_K2_U02	prezentacja
U2	student umie w zwięzły i precyzyjny sposób przedstawić częściowe wyniki swojej pracy magisterskiej.	IGK_K2_U03	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 55	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.	Prezentacja wyników pracy magisterskiej.	U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	Wygłoszenie odpowiedniej liczby seminariów, ocenionych na co najmniej dostatecznie. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Pracownia magisterska
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIIGKS.280.5ca756a7c87f2.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

Okres Semestr 4	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 100</p>	Liczba punktów ECTS 20.0
---------------------------	--	------------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie pracy magisterskiej
----	-----------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	problematykę, której dotyczy temat pracy magisterskiej	IGK_K2_W01, IGK_K2_W02, IGK_K2_W05	projekt, raport

W2	konsekwencje naruszania praw autorskich	IGK_K2_W07	projekt, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przygotować dokumentację techniczną projektu informatycznego lub krótką pracę monograficzną	IGK_K2_U01, IGK_K2_U03, IGK_K2_U04	projekt, raport
U2	dobierać materiały źródłowe i poprawnie je zacytować w pracy	IGK_K2_U02, IGK_K2_U03	raport
U3	korzystać z naukowych baz danych	IGK_K2_U02, IGK_K2_U06	projekt, raport
U4	wskazać kierunki i obszary dalszego uczenia się	IGK_K2_U07, IGK_K2_U08	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	sprecyzowania swoich zainteresowań i na tej podstawie wybrania tematyki pracy dyplomowej	IGK_K2_K03	raport
K2	samodzielnej i terminowej realizacji wyznaczonych zadań	IGK_K2_K02, IGK_K2_K04	projekt, raport
K3	uporządkowanego i czytelnego prezentowania zagadnień informatycznych	IGK_K2_K05	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	100	
przygotowanie projektu	150	
testowanie	50	
przygotowanie pracy dyplomowej	150	
konsultacje	150	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 600	ECTS 20.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 100	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	Wskazanie tematu pracy i zaplanowanie jej realizacji; Zebranie i opracowanie literatury związanej z tematem pracy; Implementacja oprogramowania niezbędnego do przygotowania pracy; Przeprowadzenie wymaganych badań, opracowanie wyników i wyciąganie wniosków; Przygotowanie redakcyjne pracy	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
----	---	------------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, seminarium, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt, raport	Ocena końcowa odzwierciedla zaangażowanie i nakład pracy studenta przy przygotowaniu pracy dyplomowej

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak



Program studiów

Wydział:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Kierunek:	informatyka gier komputerowych
Poziom kształcenia:	drugiego stopnia
Forma kształcenia:	studia niestacjonarne
Rok akademicki:	2023/24

Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	5
Program	6
Efekty uczenia się	7
Plany studiów	9
Sylabusy	13

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Nazwa kierunku:	informatyka gier komputerowych
Poziom:	drugiego stopnia
Profil:	ogólnoakademicki
Forma:	studia niestacjonarne
Język studiów:	polski

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

Informatyka techniczna i telekomunikacja **100%**

Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

Charakterystyka kierunku

Kierunek "Informatyka gier komputerowych" dedykowany jest dla kandydatów chcących zdobyć wiedzę, umiejętności i postawy związane z zastosowaniem informatyki w tworzeniu gier wideo oraz innych aplikacji czasu rzeczywistego związanych z symulacją, wizualizacją i sztuczną inteligencją (symulatory, gry poważne, systemy wirtualnej i wzbogaconej rzeczywistości, informatyka afektywna). Zdobyte kompetencje dotyczą między innymi takich zawodów rynkowych jak główny programista gry (projektant kodu), programista grafiki, programista fizyki, programista sztucznej inteligencji. W stosunku do kierunku "Informatyka", studia w mniejszym stopniu nastawione są na uczenie algorytmicznego myślenia, techniki tworzenia niskopoziomowego kodu wysokiej jakości, projektowanie i administrowanie sieciami komputerowymi, a w większym stopniu na praktyczne posługiwanie się narzędziami informatycznymi i umiejętnością projektowania i programowania. W stosunku do kierunku "Informatyka stosowana", studia nastawione są na zastosowania w obszarze gier komputerowych, aplikacji czasu rzeczywistego wirtualnej i wzbogaconej rzeczywistości.

Koncepcja kształcenia

Studia II stopnia mają zindywidualizowany charakter. Oferowane są różne ścieżki kształcenia powiązane z aktualnymi trendami na rynku pracy związanymi z zawodami tworzenia gier wideo, symulatorów, gier poważnych, aplikacji wirtualnej lub wzbogaconej rzeczywistości.

Podstawowy nacisk kładzie się na naukę twórczego rozwiązywania problemów, umiejętności budowania uogólnień i stawiania pytań. Absolwenci studiów II stopnia potrafią zaplanować projekt, podzielić zadania i prowadzić dokumentację. Będą osobami umiejącymi podejmować odpowiedzialne decyzje w procesie projektowania gry. W szczególności dotyczy to analizy wpływu scenariusza gry na przyjęte rozwiązania funkcjonalne oraz wyboru silników i innych narzędzi używanych w trakcie realizacji projektu. Posiadają wiedzę i umiejętności niezbędne do podejmowania decyzji dotyczących narzędzi i rozwiązań na każdym etapie pisania kodu gry. Nabywają sprawność w posługiwaniu się wybranymi narzędziami informatycznymi. Potrafią wykorzystywać zdobytą wiedzę i umiejętności także w zastosowaniach niezwiązanych ze studiowaną dyscypliną, na przykład w interdyscyplinarnych zespołach badawczych. Koncepcja kształcenia zgodna jest z misją i celami kształcenia UJ poprzez wytyczanie nowych kierunków rozwoju myśli

poprzez najwyższej jakości badania i nauczanie. Wpisuje się w realizację wszystkich czterech głównych celów strategii uczelni.

Cele kształcenia

Absolwent powinien posiadać wiedzę i umiejętności niezbędne do podejmowania decyzji dotyczących narzędzi i rozwiązań na każdym etapie pisania kodu gry.

Potrafi podejmować odpowiedzialne decyzje w procesie projektowania gry. W szczególności dotyczy to analizy wpływu scenariusza gry na przyjęte rozwiązania funkcjonalne oraz wyboru silników i innych narzędzi używanych w trakcie realizacji projektu.

Powinien posiadać praktyczną znajomość niskopoziomych języków w tworzeniu silników gier, doświadczenie z językami skryptowymi (Lua, Python), programowaniem procesorów graficznych, programowaniem sztucznej inteligencji, programowaniem fizyki czasu rzeczywistego oraz znajomością zagadnień związanych z zarządzaniem i organizacją pracy zespołu tworzącego grę.

Będzie też znał zastosowania programów typu gry lub symulatory w różnych dziedzinach życia (gry poważne), w szczególności uwzględniające wykorzystanie różnych interfejsów komunikujących człowieka z komputerem.

Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, także w języku angielskim, właściwie je interpretować i wyciągać wnioski w zakresie zastosowań informatyki w tworzeniu gier wideo i pokrewnych aplikacji oraz porozumiewać się w środowisku zawodowym.

Potrzeby społeczno-gospodarcze

Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku

Rosnące potrzeby rynku pracy w zakresie zawodów związanych tworzeniem gier wideo, symulatorów, gier poważnych, aplikacji wirtualnej lub wzbogaconej rzeczywistości. Zapotrzebowanie rynkowe na produkty oparte na realistycznych symulatorach i sztucznej inteligencji.

Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi

Przewidziane efekty uczenia się pozwalają na wykształcenie osób posiadających pogłębioną wiedzę o wielu różnych zagadnieniach informatycznych dotyczących tworzenia gier wideo, gier poważnych, symulatorów i innych pokrewnych aplikacji oraz potrafiących tą wiedzę stosować w praktyce. W szczególności absolwenci będą przygotowani do pracy w charakterze programistów kodu głównego gry, programistów grafiki, programistów fizyki oraz programistów sztucznej inteligencji.

Nauka, badania, infrastruktura

Główne kierunki badań naukowych w jednostce

W Zespole Zakładów Informatyki Stosowanej prowadzone są badania dotyczące szeroko rozumianych systemów inteligentnych, w szczególności: stosowana analiza danych, uczenie maszynowe, rozpoznawanie wzorców, pozyskiwanie i generowanie wiedzy, sieci przypadkowe, biometria, inteligentne systemy w bioinformatyce, transformacje grafowe, algorytmy ewolucyjne, innowacyjne projektowanie inżynierskie wspomagane komputerowo, ocena i klasyfikacja projektów na podstawie struktur grafowych, języki wizualne i wnioskowanie w projektowaniu, algorytmy automatycznej hp-adaptacji, interfejsy bezdotykowe (np. BCI), programowanie kart graficznych, gry poważne, symulacje fizyki czasu rzeczywistego, informatyka afektywna, interakcja człowiek-komputer.

Związek badań naukowych z dydaktyką

Prowadzone badania naukowe pozwalają na przekazywanie studentom wiedzy związanej z aktualnymi trendami w IT. W szczególności prowadzone badania wykorzystywane są w ramach przedmiotów fakultatywnych oraz seminariów. Główne kierunki badań prowadzonych w tym zakresie w Zespole Zakładów Informatycznych Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ to: programowanie kart graficznych i wykorzystanie ich do złożonych obliczeń, projektowanie grafiki komputerowej, symulacje fizyki czasu rzeczywistego, gry poważne, informatyka afektywna, zastosowania sztucznej inteligencji, uczenie maszynowe.

Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Wydział posiada 9 laboratoriów komputerowych wyposażonych w komputery z systemem Windows oraz Linux połączone w sieć komputerową. Laboratoria te zapewniają łącznie 183 miejsca do zajęć praktycznych. W szczególności jedno z laboratoriów wyposażone jest w specjalistyczny sprzęt oraz oprogramowanie na potrzeby grafiki komputerowej (Adobe CS6, Adobe CS4, CS5.5, LabVIEW, Autodesk (AutoCAD), Origin 9.1, Mathematica 9.0.1, Tina, MS Office 2013, Octave). Dostępne jest także wyspecjalizowane laboratorium do zajęć z sieci komputerowych oraz telekomunikacji. Wydział posiada dwa laboratoria gier i laboratorium interfejsów (około 60 stacji graficznych z dwoma monitorami przy stanowisku, najnowsze karty graficzne, 10 telewizorów full hd, około 30 smartfonów, około 50 tabletów, zestawy głośników i słuchawek, studio fotograficzne, studio motion capture, studio dźwiękowe, kostium mocap XSENS, sprzęt EEG, sprzęt EKG, eyetrackery, opaski z czujnikami, czepki z czujnikami, gogle VR, aparaty i kamery cyfrowe, oprogramowanie na wymienione urządzenia, pakiety Adobe Macromedia, pakiety Autodesk 3dsMax/Maia, pakiety Intel Parallel Studio, konsole Xbox, urządzenia sterujące do gier). Ponadto na Wydziale dostępne są nowoczesne sale wykładowe pozwalające na prowadzenie wykładów z wykorzystaniem metod audiowizualnych, mniejsze sale pozwalające na prowadzenie ćwiczeń. Wiele z tych sal oraz wszystkie laboratoria komputerowe wyposażone są w rzutniki multimedialne.

Program

Podstawowe informacje

Klasyfikacja ISCED:	0613
Liczba semestrów:	4
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister

Opis realizacji programu:

W ramach toku studiów student realizuje przedmioty związane z zaawansowanymi zagadnieniami informatycznymi, szeroki wybór przedmiotów fakultatywnych pozwala na indywidualny dobór przedmiotów. Studenci mają także możliwość korzystania z przedmiotów oferowanych na kierunku Informatyka Stosowana.

Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	120
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	100
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	4
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	42
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	0
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5

Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 685

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

nie jest wymagana

Ukończenie studiów

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

Przygotowanie pracy dyplomowej i zdanie egzaminu dyplomowego

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść	PRK
IGK_K2_W01	Absolwent zna i rozumie zaawansowane metody matematyczne niezbędne do modelowania i analizy zjawisk w rzeczywistości	P7S_WG, P7U_W
IGK_K2_W02	Absolwent zna i rozumie zaawansowane metody i narzędzia informatyczne stosowane do rozwiązywania złożonych problemów związanych z aplikacjami czasu rzeczywistego z trójwymiarową wizualizacją	P7S_WG, P7U_W
IGK_K2_W03	Absolwent zna i rozumie cywilizacyjne znaczenie matematyki i informatyki oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach życia;	P7S_WK
IGK_K2_W04	Absolwent zna i rozumie rodzaje sprzętu i oprogramowania związanego z tworzeniem gier wideo i pokrewnymi dziedzinami	P7S_WG, P7U_W
IGK_K2_W05	Absolwent zna i rozumie bieżące osiągnięcia z zakresu zastosowań informatyki w tworzeniu gier wideo i pokrewnych dziedzinach	P7S_WG, P7U_W
IGK_K2_W06	Absolwent zna i rozumie trendy rozwojowe i nowe osiągnięcia metod grafiki komputerowej, sztucznej inteligencji, symulacji fizyki czasu rzeczywistego oraz technologii tworzenia gier wideo	P7S_WG
IGK_K2_W07	Absolwent zna i rozumie zagadnienia etyczne w zawodzie informatyka, problemy dotyczące bezpieczeństwa w systemach informatycznych, podstawowe zasady prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej	P7S_WK, P7U_W

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
IGK_K2_U01	Absolwent potrafi posługiwać się zaawansowanymi metodami, technikami i narzędziami informatycznymi do rozwiązywania złożonych problemów informatycznych oraz planować i wykonywać eksperymenty w tej dziedzinie, wykorzystywać nowe technologie tworzenia aplikacji czasu rzeczywistego z trójwymiarową wizualizacją oraz integrować wiedzę z różnych dziedzin	P7S_UW, P7U_U
IGK_K2_U02	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł także w języku angielskim, właściwie je interpretować i wyciągać wnioski w zakresie zastosowań informatyki w tworzeniu gier wideo i pokrewnych aplikacji oraz porozumiewać się w środowisku zawodowym	P7S_UK, P7U_U
IGK_K2_U03	Absolwent potrafi opracować i przedstawić zagadnienia dotyczące badań naukowych w wybranym obszarze informatyki oraz je zaprezentować w języku polskim i obcym	P7S_UK, P7U_U
IGK_K2_U04	Absolwent potrafi kierować pracą i pracować w zespołach projektowych, prowadzić samodzielnie proste projekty	P7S_UO, P7U_U
IGK_K2_U05	Absolwent potrafi komunikować się w języku obcym w zakresie informatyki zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK, P7U_U
IGK_K2_U06	Absolwent potrafi ocenić istniejące systemy informatyczne w grach wideo i pokrewnych aplikacjach i zaproponować ich modyfikacje	P7S_UW, P7U_U
IGK_K2_U07	Absolwent potrafi wyjaśnić podstawowe pojęcia z zakresu wiedzy o grach wideo, przedstawić w jaki sposób odnoszą się do konkretnych gier i powiązanych fenomenów; potrafi przeprowadzić dyskusję dotyczącą gier wideo i dobierać argumenty z literatury przedmiotu; potrafi przeanalizować krytycznie treść tekstu teoretycznego z zakresu tematyki gier wideo;	P7S_UW

Kod	Treść	PRK
IGK_K2_U08	Absolwent potrafi gromadzić, selekcjonować i krytycznie interpretować informacje techniczne i przekazywać je zróżnicowanym kręgom odbiorców; samodzielnie precyzować kierunki dalszego uczenia się i realizować samokształcenie;	P7S_UU, P7U_U

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
IGK_K2_K01	Absolwent jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia informatyka	P7U_K
IGK_K2_K02	Absolwent jest gotów do podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy; przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią	P7U_K
IGK_K2_K03	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P7S_KK
IGK_K2_K04	Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działania na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO
IGK_K2_K05	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	P7S_KR

Plany studiów

Student ma obowiązek w ciągu toku studiów zaliczyć wszystkie przedmioty obowiązkowe oznaczone literą O.

Student ma obowiązek zaliczyć w ciągu czterech semestrów studiów co najmniej jeden przedmiot kierunkowy prowadzony w języku angielskim.

Student ma obowiązek uzyskać co najmniej 42 ECTS za przedmioty fakultatywne przewidziane w planie studiów oznaczone literą F (w tym 3 ECTS można uzyskać za dodatkowy przedmiot humanistyczny lub społeczny) i dodatkowo 20 ECTS za Pracownię magisterską.

Przedmioty fakultatywne mogą być realizowane w innym semestrze niż wynika to z planu studiów.

Za zgodą kierownika studiów Informatyka Gier Komputerowych oraz w miarę wolnych miejsc możliwe jest także zaliczenie przedmiotów fakultatywnych z kierunku Informatyka Stosowana.

Nie można zaliczać przedmiotów fakultatywnych przeznaczonych dla studentów studiów I stopnia.

W przypadku zbyt małej liczby osób lub w innych wyjątkowych sytuacjach mogą nie zostać w danym semestrze uruchomione wszystkie przedmioty z powyższej listy.

Zaliczenie z Pracowni magisterskiej wystawiane jest po złożeniu przez studenta pozytywnie ocenionej pracy magisterskiej.

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Geometria 3D dla projektantów gier wideo	36	6	egzamin	O
Gry poważne	18	3	zaliczenie	O
Język angielski	18	2	zaliczenie	O
Polskie i międzynarodowe prawo autorskie	18	3	zaliczenie	O
Prezentowanie informacji i tworzenie dokumentacji	18	4	zaliczenie	O
Programowanie grafiki 3D	27	5	zaliczenie	O
Szkolenie BHK	4	-	zaliczenie	O
Wprowadzenie do tworzenia gier wideo	36	6	zaliczenie	O
Zarządzanie projektami	18	4	egzamin	O
Explainable Artificial Intelligence	36	6	egzamin	F
Fotografia i jej obróbka cyfrowa	27	4	zaliczenie	F
Grafika konceptowa	18	3	zaliczenie	F
Knowledge in AI Systems	36	6	egzamin	F
Modelowanie 3D - postacie	27	4	zaliczenie	F
Programowanie urządzeń mobilnych - Apple iOS	9	2	zaliczenie	F
Projektowanie poziomów	18	3	zaliczenie	F
Silnik fizyki 3D	18	3	zaliczenie	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Tworzenie scenariuszy	27	4	zaliczenie	F
Tworzenie, obróbka i eksport tekstur	18	3	zaliczenie na ocenę	F

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Programowanie symulacji fizyki w rzeczywistym czasie	36	6	egzamin	O
Seminarium specjalistyczne	18	2	zaliczenie	O
Język angielski	18	2	egzamin	O
Programowanie gier w C++	36	6	zaliczenie	F
Wprowadzenie do game studies	18	3	zaliczenie na ocenę	O
Pracownia języków skryptowych w grach wideo	18	4	zaliczenie	F
Podstawy obróbki i wykorzystania w grach grafiki dwuwymiarowej	36	6	zaliczenie na ocenę	F
Zasady tworzenia scenorysów	9	1	zaliczenie	F
Modelowanie 3D - otoczenie	27	4	zaliczenie	F
Wstęp do modelowania 3D	36	6	egzamin	F
Animacja 2D	36	6	zaliczenie na ocenę	F
Animacja 3D	36	6	egzamin	F
Technologia motion capture	27	4	zaliczenie	F
Projektowanie interfejsów użytkownika	18	3	zaliczenie	F
Projektowanie mechaniki gier wideo	18	3	zaliczenie	F
Pracownia robotyki	18	3	zaliczenie	F
Warsztaty sztucznej inteligencji I	36	6	zaliczenie	F

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Podstawy sztucznej inteligencji	36	6	egzamin	O
Przedmiot humanistyczny lub społeczny ogólnouniwersytecki	18	2	-	O
Seminarium magisterskie I	18	2	zaliczenie	O
Explainable Artificial Intelligence	36	6	egzamin	F
Fotografia i jej obróbka cyfrowa	27	4	zaliczenie	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Grafika konceptowa	18	3	zaliczenie	F
Knowledge in AI Systems	36	6	egzamin	F
Modelowanie 3D - postacie	27	4	zaliczenie	F
Programowanie urządzeń mobilnych - Apple iOS	9	2	zaliczenie	F
Projektowanie poziomów	18	3	zaliczenie	F
Silnik fizyki 3D	18	3	zaliczenie	F
Tworzenie scenariuszy	27	4	zaliczenie	F
Tworzenie, obróbka i eksport tekstur	18	3	zaliczenie na ocenę	F
Warsztaty sztucznej inteligencji II	36	6	zaliczenie	F

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Seminarium magisterskie II	18	2	zaliczenie	O
Pracownia języków skryptowych w grach wideo	18	4	zaliczenie	F
Podstawy obróbki i wykorzystania w grach grafiki dwuwymiarowej	36	6	zaliczenie na ocenę	F
Zasady tworzenia scenorysów	9	1	zaliczenie	F
Modelowanie 3D - otoczenie	27	4	zaliczenie	F
Wstęp do modelowania 3D	36	6	egzamin	F
Animacja 2D	36	6	zaliczenie na ocenę	F
Animacja 3D	36	6	egzamin	F
Technologia motion capture	27	4	zaliczenie	F
Projektowanie interfejsów użytkownika	18	3	zaliczenie	F
Projektowanie mechaniki gier wideo	18	3	zaliczenie	F
Pracownia robotyki	18	3	zaliczenie	F
Pracownia magisterska	60	20	zaliczenie	O

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy



Geometria 3D dla projektantów gier wideo

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.210.5cb09736e957b.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia niestacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18 laboratoria: 18	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzupełnienie wiedzy dotyczącej narzędzi matematycznych, przedstawienie podstawowych algorytmów i bibliotek programistycznych związanych z modelowaniem i obliczeniami dla potrzeb tworzenia gier wideo i pokrewnych aplikacji czasu rzeczywistego.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	zaawansowane pojęcia i metody geometrii obliczeniowej niezbędne do modelowania obiektów i procesów	IGK_K2_W01, IGK_K2_W03	egzamin pisemny
W2	zaawansowane metody, algorytmy i narzędzia informatyczne stosowane do rozwiązywania złożonych problemów związanych z aplikacjami czasu rzeczywistego z trójwymiarową wizualizacją	IGK_K2_W02, IGK_K2_W03, IGK_K2_W04, IGK_K2_W06	egzamin pisemny
W3	trendy rozwojowe i nowe osiągnięcia metod geometrii obliczeniowej i grafiki komputerowej w aplikacjach czasu rzeczywistego.	IGK_K2_W06	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się zaawansowanymi metodami, technikami i narzędziami geometrii obliczeniowej i grafiki komputerowej do projektowania i tworzenia aplikacji czasu rzeczywistego z trójwymiarową wizualizacją	IGK_K2_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	posługiwać się zaawansowanymi metodami, technikami i narzędziami informatycznymi do rozwiązywania złożonych problemów geometrycznych narzędziami informatycznymi oraz wykorzystywać te umiejętności w analizie, projektowaniu i tworzeniu aplikacji czasu rzeczywistego z trójwymiarową wizualizacją.	IGK_K2_U06, IGK_K2_U07, IGK_K2_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy z zakresu geometrii obliczeniowej i pokrewnych zagadnień w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	IGK_K2_K03	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	18	
laboratoria	18	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do ćwiczeń	62	
Przygotowanie do sprawdzianów	20	
przygotowanie do egzaminu	60	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Punkty (wektory afiniczne) i kierunki (wektory liniowe) we współrzędnych jednorodnych. Ortogonalizacja Grama-Schmidta. Układy współrzędnych i transformacje wierzchołkowe. Proste i płaszczyzny w 3D, równania funkcyjne i równania parametryczne. Algorytmy obliczające odległości i miejsca geometryczne. „Znakowana” odległość punktu od płaszczyzny. Transformacje liniowe prostych i płaszczyzn. Macierze. Podstawowe algorytmy macierzowe. Zagadnienia liniowe. Diagonalizacja macierzy. Obroty, odbicia, skalowania, rzutowania, ścinania. Współrzędne jednorodne. Kwaterniony. Algorytmy interpolacji kwaternionowej.	W1, W2, W3, U1, K1
2.	Modele w grafice komputerowej. Biblioteki do obsługi modeli. Potok graficzny we współczesnych kartach graficznych. Obsługa renderowania w silnikach gier. Rasteryzacja i operacje na fragmentach. Aplikacje demonstrujące transformacje (przesunięcia, obrotu, odbicia, skalowania, rzutowania) na siatkach obiektów wykonywane na procesorze głównym (CPU) albo wykonywane na karcie graficznej (GPU). Zrównoleglanie obliczeń związanych z transformacjami na siatkach obiektów. Biblioteki programistyczne do obsługi obliczeń i operacji na punktach, wektorach, macierzach, prostych, płaszczyznach. Intergracja tych bibliotek z silnikiem gier. Aplikacje umożliwiające rysowanie. Obsługa kamery. Manipulacje bryłą widzenia.	W2, W3, U1, U2, K1
3.	Bryła widzenia. Rzutowania ortogonalne perspektywiczne. Znormalizowane współrzędne urządzenia (NDC). Triki w grafice komputerowej związane z manipulacją transformacjami rzutowania. Algorytmy wyznaczania pierwiastków równań algebraicznych. Algorytm Newtona-Raphsona. Śledzenie promieni (ray tracing). Algorytmy promień-trójkąt, promień-wielokąt, promień-pudełko. Wyznaczanie przecięć promienia ze sferą, elipsoidą, walcem i torusem. Wyznaczanie wektorów normalnych dla powierzchni. Wyznaczanie promieni odbitych i załamanych. Wyznaczanie obszaru widoczności. Wolumeny okalające. Metoda PCA (Principal Component Analysis). Konstrukcja i testy okalającego pudełka, sfery, elipsoidy lub walca.	W2, W3, U1, U2, K1
4.	Model RGB i inne modele koloru. Podstawowe operacje na kolorach. Modelowanie źródeł światła. Model oświetlenia Blinna-Phonga. Odwzorowania tekstur. Filtrowanie i mipmapping. Oświetlanie tekstury światłem otoczenia, dyfuzyjnym i lustrzanym. Cieniowanie Gouraud. Cieniowanie Phonga. Mapowanie wypukłości. Fizyczne modele odbić światła. Dwukierunkowa funkcja rozkładu odbicia (BRDF). Model Cooka - Torrance'a z mapami tekstury i połysku. Odbicie fresnelowskie. Porównanie różnych modeli oświetlenia.	W2, W3, U1, U2, K1
5.	Krzywe kubiczne. Krzywe Hermite'a. Reparametryzacja krzywych i sklejanie krzywych. Krzywe Bezierra. Splajny Catmulla-Roma. B-Splajny. Replikacja punktów kontrolnych. Globalizacja B-splajnu. Algorytm Coxa - de Boora. Nierównomierne B-Splajny. NURBS-y. Trójścian Freneta. Płaty 3D wielomianowe. Płaty bikubiczne. Płaty Bezierra. Wektory styczne i normalne dla płyt bikubicznych. Płaty NURBS.	W1, W2, W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin pisemny złożony z zadań oraz testu egzaminacyjnego. Do egzaminu pisemnego można przystąpić jeżeli uzyskało się zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na podstawie okresowych sprawdzianów

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Gry poważne
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.210.5cb09738a72ee.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z różnymi definicjami pojęcia "gier poważnych" (serious games)
C2	Prezentowanie historii i podziału tematycznego gier poważnych
C3	Prezentacja różnych rodzajów gier poważnych
C4	Prezentowanie miejsca refleksji nad grami poważnymi w refleksji naukowej
C5	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami projektowania i ewaluacji gier poważnych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna zagadnienie gier poważnych (serious games)	IGK_K2_W03, IGK_K2_W07	esej
W2	Student zna zagadnienie grywalizacji (gamification)	IGK_K2_W03, IGK_K2_W07	esej
W3	Student zna różne rodzaje gier poważnych i potrafi omówić ich specyfikę	IGK_K2_W03, IGK_K2_W05, IGK_K2_W06	esej
W4	Student zna podstawowe metody projektowania i ewaluacji gier poważnych	IGK_K2_W01, IGK_K2_W03	esej
W5	Student rozumie osadzenie gier poważnych w paradygmacie naukowym	IGK_K2_W03, IGK_K2_W07	esej
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi wybrać właściwą metodologię uczenia ze wsparciem gier komputerowych. Student potrafi ocenić różne możliwe rozwiązania w tym zakresie.	IGK_K2_U06, IGK_K2_U07, IGK_K2_U08	esej
U2	Student potrafi zaprojektować grę poważną i przygotować profesjonalną dokumentację projektową.	IGK_K2_U02, IGK_K2_U03, IGK_K2_U04, IGK_K2_U06, IGK_K2_U07, IGK_K2_U08	esej
U3	Student potrafi stosować techniki związane z grywalizacją.	IGK_K2_U06, IGK_K2_U07, IGK_K2_U08	esej
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do podejmowania inicjatyw związanych z wykorzystaniem gier poważnych, symulatorów, informatyki afektywnej i grywalizacji w różnych dziedzinach życia i gospodarki. Potrafi zaproponować odpowiednie rozwiązania lub krytycznie ocenić przedstawione rozwiązania dla różnych obszarów zastosowań, grup zawodowych.	IGK_K2_K02, IGK_K2_K03, IGK_K2_K04, IGK_K2_K05	esej

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	18	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	12	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
przygotowanie eseju	20	
konsultacje	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Gry poważne i ich klasyfikacja	W1
2.	Gry edukacyjne	W1, W2, W3, U1, U3, K1
3.	Symulacje. Symulacje militarne	W1, W3, U1, K1
4.	Gry w ochronie zdrowia	W1, W3, U1, K1
5.	Gry dla instytucji rządowych i korporacji biznesowych. Gry na rzecz zmian społecznych. Inne obszary zastosowań gier poważnych	W1, W2, W3, U1, U3, K1
6.	Informatyka afektywna	W5, U1, K1
7.	Grywalizacja	W2, U3, K1
8.	Projektowanie gier poważnych	W4, W5, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	esej	Przygotowanie eseju na jeden z trzech tematów: rozwinięcie pewnego fragmentu wykładu; uzupełnienie wykładu o zagadnienia związane z grami poważnymi, a nie poruszane na wykładzie; analiza przypadku, konkretna gra (lub gry) przeanalizowane przy użyciu koncepcji, zasad, modeli i wzorców omówionych na wykładzie Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Polskie i międzynarodowe prawo autorskie
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.210.5cb09738c11f1.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki prawne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0421 Prawo</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student ma podstawową wiedzę na temat źródeł międzynarodowego i polskiego prawa autorskiego, a także wiedzę szczegółową na temat wybranych zagadnień i instytucji prawa autorskiego.	IGK_K2_W05, IGK_K2_W06	zaliczenie
W2	zastosować wyspecjalizowaną wiedzę z zakresu prawa autorskiego do rozwiązywania prostych problemów praktycznych (np. w zakresie dozwolonego użytku, czy konstrukcji umów)	IGK_K2_W04, IGK_K2_W05	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	odnaleźć i zastosować właściwe przepisy prawa autorskiego.	IGK_K2_U02, IGK_K2_U07	zaliczenie
U2	umiejętność samodzielnej oceny podstawowych klauzul umów prawnoautorskich oraz zastosowania właściwego instrumentarium ochrony praw wyłącznych	IGK_K2_U02, IGK_K2_U07	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przełamanie bariery trudności w rozumieniu i stosowaniu przepisów prawa, bezpieczeństwo w korzystaniu i rozpowszechnianiu twórczości poprzez internet.	IGK_K2_K02, IGK_K2_K03, IGK_K2_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	18	
uczestnictwo w egzaminie	3	
przygotowanie do egzaminu	5	
przygotowanie do zajęć	30	
analiza orzecznictwa	10	
analiza aktów normatywnych	10	
rozwiązywanie kasusów	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 86	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Polskie, europejskie i międzynarodowe źródła prawa autorskiego (konwencja berneńska, umowa TRIPS, ACTA, dyrektywy WE w tym w szczególności dyrektywa o społeczeństwie informacyjnym oraz o telewizji interaktywnej, prawo autorskie i prawa pokrewne, ustawa o ochronie baz danych).	W1, U1, K1
2.	Przedmiot ochrony prawnoautorskiej (pojęcie własności intelektualnej, rodzaje praw wyłączonych, pojęcie utworu, kategorie utworów, twórczość zależna i inspirowana, ochrona idei i pomysłów, utwory zbiorowe, specyfika utworu audiowizualnego wyłączenia spod ochrony prawnoautorskiej).	W1, W2, U2, K1

3.	Podmiot praw autorskich (twórca, utwory współtwórcze, utwory połączone, utwory zbiorowe, twórczość pracownicza, studencka i naukowa)	W1, W2, U2, K1
4.	Osobiste prawa autorskie (w tym w szczególności prawo do oznaczania utworu imieniem i nazwiskiem twórcy oraz prawo do integralności utworu)	W2, U1, U2, K1
5.	Majątkowe prawa autorskie (prawo do rozporządzania i korzystania, prawo do wynagrodzenia, pojęcie i przykłady pól eksploatacji, czas trwania majątkowych praw autorskich)	W2, U1, U2, K1
6.	Umowy z zakresu prawa autorskiego (podstawowe klauzule umów prawnoautorskich, umowa przenosząca majątkowe prawa autorskie, umowa licencyjna, rodzaje umów licencyjnych, licencje w internecie, licencje open source/free software i open content, w tym Creative Commons)	W2, U1, U2, K1
7.	Szczególne postanowienia dotyczące utworów audiowizualnych (pozycja producenta, prawa do wynagrodzeń, umowy).	W2, U1, U2, K1
8.	Szczególne postanowienia dotyczące programów komputerowych.	W2, U1, U2, K1
9.	Ochrona praw autorskich (roszczenia przysługujące w przypadku naruszenia osobistych i majątkowych praw autorskich)	W2, U1, U2, K1
10.	Prawa pokrewne (prawo do artystycznych wykonań, prawa do fonogramu i wideogramu, prawa do nadań)	W2, U1, U2, K1
11.	Nowe trendy w rozwoju prawa autorskiego (dyrektywa o zbiorowym zarządzaniu, dyrektywa o prawie autorskim na Jednolitym Rynku Cyfrowym, ochrona gier wideo)	W2, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie	Zdanie testu jednokrotnego wyboru

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Prezentowanie informacji i tworzenie dokumentacji
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.210.5cb0973874f36.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy na temat podstawowych wyznaczników i przebiegu procesów komunikacyjnych.
C2	Uświadomienie słuchaczom znaczenia konwencji i kontekstu w projektowaniu przekazu komunikacyjnego.
C3	Zapoznanie studentów z metodami projektowania komunikacji wizualnej i językowej.
C4	Przekazanie wiedzy w zakresie tworzenia dokumentacji projektowej, ze szczególnym uwzględnieniem dokumentowania projektów growych (game design document).

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna podstawowe modele procesu komunikowania	IGK_K2_W01	projekt
W2	Student zna najważniejsze pojęcia związane z komunikowaniem	IGK_K2_W03	projekt
W3	Student rozumie wyznaczniki skutecznego komunikowania	IGK_K2_W03	projekt
W4	Student rozumie znaczenie dokumentowania procesu projektowego	IGK_K2_W03	projekt
W5	Student zna metody prowadzenia dokumentacji projektowej, ze szczególnym uwzględnieniem dokumentacji gowej (game design document)	IGK_K2_W04	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi przeprowadzić (krytyczną) analizę różnych rodzajów komunikatów	IGK_K2_U07	projekt
U2	Student potrafi konstruować skuteczne komunikaty językowe i wizualne	IGK_K2_U01	projekt
U3	Student potrafi stworzyć dokumentację projektową (np. game design document)	IGK_K2_U04	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do włączania się w różnorodne procesy komunikacyjne będąc świadomym reguł jakie nimi rządzą	IGK_K2_K03	projekt
K2	Student jest gotów do kompetentnego i krytycznego obioru komunikatów z różnych źródeł, wejścia z nimi w dialog	IGK_K2_K01	projekt
K3	Student jest gotów do wzięcia udziału w ważnej części procesu zarządzania projektem jakim jest tworzenie dokumentacji	IGK_K2_K02	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	18
przygotowanie projektu	15
zbieranie informacji do zadanej pracy	30
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15
poprawa projektu	10
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20
projektowanie	12

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe pojęcia i modele związane z procesem komunikowania.	W1, W2, U2, K1
2.	Krytyczna analiza procesu komunikowania.	W3, U1, K2
3.	Prezentowanie informacji w postaci wizualnej.	W2, U2, U3
4.	Projektowanie komunikacji wizualnej i językowej. Obraz jako dowód i wyjaśnienie.	W2, U2, K1
5.	Tworzenie dokumentacji projektowej ze szczególnym uwzględnieniem dokumentacji growej (game design document)	W4, W5, U3, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	projekt	Przygotowanie infografiki o tematyce projektowej lub stworzenie GDD (game design document). Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Programowanie grafiki 3D
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.210.5cb0973840e21.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 9 laboratoria: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest przekazania studentom wiedzy i umiejętności programowania aplikacji grafiki trójwymiarowej na współczesnych kartach graficznych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	absolwent potrafi samodzielnie zaprogramować pełną aplikację graficzną wykorzystującą potok renderowania we współczesnych kartach graficznych.	IGK_K2_U01	projekt
----	--	------------	---------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	9	
laboratoria	18	
przygotowanie projektu	60	
konsultacje	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 127	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 27	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Potok renderowania we współczesnych kartach graficznych	U1
2.	Podstawowa aplikacja graficzna: Tworzenie bufora wierzchołków i indeksów Tworzenie programu cieniującego wierzchołki ("shader" wierzchołków) Tworzenie programu cieniującego fragmenty/pixeles ("shader" fragmentów) Tworzenie bufora kolorów Uruchomienie aplikacji	U1
3.	Zarządzanie kamerą: Przekształcenia perspektywy i kamery Tworzenie buforów uniform Przesyłanie w.w. macierzy do programów cieniujących i dokonanie przekształceń wierzchołków	U1
4.	Teksturowanie: Wczytywanie tekstury do pamięci. Właściwości tekstury Filtrowanie/interpolacja tekstury Jednostki teksturujące.	U1
5.	Oświetlenie: Wektory normalne Model oświetlenia Phong Transformacja wektorów normalnych Implementacja oświetlenia w shaderze fragmentów.	U1

6.	Światła wielokrotne: "Multi pass rendering"	U1
----	--	----

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	projekt	Zaliczenie odpowiedniej liczby projektów
laboratoria	projekt	Zaliczenie odpowiedniej liczby projektów

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość języka C lub C++.

Wprowadzenie do tworzenia gier wideo

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.210.5cb097388d997.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

Okres Semestr 1	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 36</p>	Liczba punktów ECTS 6.0
---------------------------	---	-----------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy tworzenia gier	IGK_K2_W04, IGK_K2_W05	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dobrać oprogramowanie i wykorzystać istniejące w nich komponenty aby stworzyć prostą grę wideo	IGK_K2_U01	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnego pozyskiwania informacji w celu stworzenia grywideo	IGK_K2_K03	projekt, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	36	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	25	
przygotowanie projektu	119	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 36	ECTS 1.3

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Silniki do gier - przegląd	W1, U1
2.	tworzenie prostych scen w wybranym silniku	U1, K1
3.	Dodawanie obiektów fizycznych do obiektów graficznych	U1
4.	Oświetlanie scen	U1
5.	Tworzenie skryptów	U1
6.	Pozyskiwanie i tworzenie assetów do gier	U1
7.	Import assetów do silnika gry	U1
8.	Tworzenie materiałów i shaderów	U1
9.	Tworzenie efektów graficznych (np. efekty cząsteczkowe)	U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt, prezentacja	Na zaliczenie przedmiotu student musi przygotować prostą grę komputerową uzgodnioną z prowadzącym. Do stworzenia gry można użyć dowolnego engine-u do gier bądź też stworzyć grę i jej elementy od poziomu zerowego. Gra powinna być na odpowiednim stopniu zaawansowania. Najprostszy przykład: platformówka z w pełni działającymi mechanikami oraz kilkoma poziomami testowymi, wrogami oraz interaktywnymi elementami otoczenia.

Zarządzanie projektami

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.210.5c810f42c2322.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 9 ćwiczenia: 9</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Omawia się podstawowe pojęcia, parametry, klasyfikacje projektów oraz opis procesu zarządzania projektem.
C2	Przedstawia się podstawy klasycznych metod zarządzania projektami.
C3	Przedstawia się zagadnienia dotyczące organizacji prac projektowych, budowy i działania efektywnego zespołu projektowego.
C4	Omawia się podstawy elastycznych technik zarządzania projektem, oparte na manifeście Agile.
C5	Ćwiczenia: elastyczne techniki zarządzania projektami oparte na manifeście Agile.
C6	Ćwiczenia: biznesplan nowego przedsięwzięcia biznesowego.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student ma możliwość pogłębienia wiedzy w zakresie procesu przedsiębiorczości indywidualnej (od pomysłu do uruchomienia biznesu).	IGK_K2_W03	projekt, prezentacja
W2	student uzyskuje możliwość pogłębienia wiedzy w zakresie roli przywódcy i lidera zespołu oraz funkcji pełnionych przez innych członków zespołu projektowego w ramach różnych technik zarządzania projektami informatycznymi.	IGK_K2_W03	egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student uzyskuje możliwość pogłębienia wiedzy dotyczącej typologii zespołów, jak również umiejętności budowania oraz zasad współpracy w zespołach projektowych.	IGK_K2_U04	egzamin
U2	student ma możliwość pozyskania praktycznych umiejętności w zakresie przeprowadzania ekonomicznej analizy informatycznych oraz innych przedsięwzięć biznesowych (ćwiczenia w zakresie biznesplanu).	IGK_K2_U08	projekt, prezentacja
U3	student uzyskuje możliwość pogłębienia wiedzy i umiejętności w zakresie przywództwa oraz roli lidera w pracach zespołowych prowadzonych w ramach różnych technik zarządzania projektami informatycznymi (ćwiczenia: techniki zarządzania projektami opartymi na manifeście Agile).	IGK_K2_U04	egzamin
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student ma możliwość pozyskania kompetencji w zakresie nawiązywania i pogłębienia współpracy w zespole interdyscyplinarnym, uwarunkowań niezbędnych do osiągnięcia efektu synergii, poprawnego określania celów zespołu, sposobów ich osiągnięcia oraz roli lidera zespołu interdyscyplinarnego.	IGK_K2_K03	egzamin
K2	student uzyskuje możliwość pogłębienia wiedzy i kompetencji w zakresie innowacji, jako narzędzia przedsiębiorczości informatycznej.	IGK_K2_K04	projekt, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	9
ćwiczenia	9
przygotowanie projektu	30

przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Cele i zakres tematyczny modułu oraz szczegółowe omówienie warunków jego zaliczenia.	W1
2.	Proces przedsiębiorczości indywidualnej.	W1
3.	Podstawowe pojęcia, parametry, klasyfikacje projektów. Wybrane metody i techniki klasycznego zarządzania projektami.	W2
4.	Organizacja prac projektowych. Role członków zespołu, liderów oraz przełożonych funkcyjnych w zarządzaniu pracami projektowymi.	W2
5.	Zasady budowy i działalności efektywnego zespołu projektowego.	U1, U2
6.	Biznesplan dla nowych przedsięwzięć informatycznych oraz innych - analiza finansowo - ekonomiczna przedsięwzięcia biznesowego.	U2
7.	Współpraca w interdyscyplinarnym zespole.	K1
8.	Komunikacja w zawiązywaniu współpracy projektowej ze środowiskiem społeczno - gospodarczym.	K2
9.	Innowacje w projektach informatycznych.	K2
10.	Podstawy elastycznych technik zarządzania projektem opartych na manifeście Agile.	W2, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

praca grupowa, konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin	Zaliczenie modułu obejmuje: zaliczenie ćwiczeń oraz egzamin z wykładu. Warunkiem przystąpienia do egzaminu z wykładu jest zaliczenie ćwiczeń. Szczegółowe warunki zaliczenia modułu są omówione na pierwszych zajęciach.
ćwiczenia	projekt, prezentacja	Zaliczenie ćwiczeń obejmuje: obowiązkową obecność na zajęciach, wykonanie i prezentacja grupowych prac projektowych na wyznaczonych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Studenci powinni posiadać znajomość podstawowych zagadnień w zakresie: • teorii organizacji i zarządzania, • cyklu życia produktu, • teorii innowacji, • zarządzania finansami w przedsiębiorstwie, • zmienności otoczenia społeczno – gospodarczego w szczególności w kontekście zmian technologicznych, • zastosowania ICT w działalności biznesowej, • umiejętności podejmowania decyzji, • koncepcji zarządzania ryzykiem, • przeprowadzania analiz z zastosowaniem statystyki opisowej.

Explainable Artificial Intelligence

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.210.63c55b9095b83.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 18 wykład: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Głównym celem kursu jest zapoznanie najnowszymi technikami wykorzystywanymi do wyjaśniania decyzji algorytmów uczenia maszynowego. Kurs obejmie wszystkie rodzaje technik wyjaśniania dla różnych typów modeli uczenia maszynowego. Wykłady zostaną uzupełnione praktycznymi ćwiczeniami z języków programowania Python, wykonywanymi przez studentów podczas zajęć laboratoryjnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student rozumie teoretyczne podstawy wyjaśnianych algorytmów sztucznej inteligencji	IGK_K2_W02, IGK_K2_W05, IGK_K2_W07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi posługiwać się najnowocześniejszymi narzędziami programistycznymi z obszaru wyjaśnialnej sztucznej inteligencji	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest przygotowany do pozyskiwania i krytycznej selekcji najważniejszych osiągnięć naukowych w obszarze wyjaśnialnej sztucznej inteligencji	IGK_K2_K03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	18	
wykład	18	
rozwiązywanie zadań	30	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	10	
programowanie	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 151	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do wyjaśnialnej sztucznej inteligencji Historia, cele wysokiego poziomu, koncepcje, rodzaje wyjaśnialności	W1, K1

2.	<p>1. Rozumienie danych</p> <p>1. Zrozumienie danych jako pierwszy krok w kierunku wytłumaczalnej sztucznej inteligencji</p> <p>2. Podstawowe podejścia do wizualizacji danych, wstępnego przetwarzania, debiasingu</p> <p>3. Human in the loop</p> <p>2. Modele interpretowalne</p> <p>1. Linear and logistic regression, decision trees, Rule Fit, reguły,</p> <p>2. Explainable Boosting Machines.</p> <p>3. Globalne podejścia typu Model-agnostic</p> <p>1. PCP, ALE plots</p> <p>2. Permutation importance</p> <p>3. KnAC</p> <p>4. Lokalne modele typu Model-agnostic</p> <p>1. LIME</p> <p>2. SHAP</p> <p>3. Anchor</p> <p>4. LUX</p> <p>5. DNN methods</p> <p>6. Counterfactual explanations</p> <p>7. XAI dla strumieni danych i obrazów</p> <p>8. Zespoły XA</p> <p>9. Ewaluacja metod XAI</p>	W1, U1
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie przynajmniej 50%punktów z testu. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie przynajmniej 50%punktów z testu. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Wymagane: Python
2. Zalecane: Podstawy Machine-learning/data mining



Fotografia i jej obróbka cyfrowa Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.250.5cb0973907ab7.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia niestacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 27	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z praktycznymi podstawami fotografii cyfrowej, w szczególności procesem obróbki zdjęć.
C2	Przedstawienie studentom zasad pracy w studiu fotograficznym i przygotowania sesji zdjęciowej
C3	Zapoznanie studentów z technikami obróbki materiału fotograficznego, retuszem, fotomontażem etc.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	proces powstawanie obrazu fotograficznego w jego fizycznych i technicznych aspektach	IGK_K2_W04	zaliczenie ustne
W2	metody przetwarzania i sposoby zapisu obrazu	IGK_K2_W06	zaliczenie ustne, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dobrać sprzęt fotograficzny do zamierzonych celów	IGK_K2_U08	zaliczenie ustne
U2	wykonać poprawne technicznie zdjęcie, zaprojektować sesję fotograficzną i pracować z modelem	IGK_K2_U04	projekt
U3	dokonać obróbki zdjęcia (postprocessing) przy pomocy właściwie dobranego oprogramowania, wykonać fotomontaż	IGK_K2_U01	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej analizy fotografii z uwzględnieniem jakości technicznej, kontekstu historycznego i walorów artystycznych	IGK_K2_K03	zaliczenie ustne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	27	
przygotowanie projektu	50	
przygotowanie do ćwiczeń	38	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 27	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 27	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<ul style="list-style-type: none"> * Proces wykonywania zdjęcia. Czas, przesłona, ogniskowa, czułość, jasność, głębokość ostrości * Sprzęt fotograficzny i jego zastosowanie * Co to jest „dobre zdjęcie”. poprawność techniczna, kompozycja, stylistyka * Elementy historii i estetyki fotografii, gatunki i style * Sposób zapisu zdjęcia i jego konsekwencje dla dalszego przetwarzania * Postprocessing, programy graficzne do obróbki fotografii * Retusz zdjęcia * Fotomontaże, stylizacja, grafizacja, wykorzystanie w kompozycjach złożonych * Praca z modelem w studio fotograficznym * Przygotowanie zdjęć do druku 	W1, W2, U1, U2, U3, K1
----	---	------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie ustne, projekt	obecność na zajęciach laboratoryjnych, oddanie zadań domowych i projektów zaliczeniowych. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej, szczegółowy harmonogram ustalany na początku semestru.

Grafika koncepcowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.250.5cb09738e0541.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 9 seminarium: 9</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy i umiejętności odbioru i projektowania dzieł graficznych, znajomość stosowanych konwencji i teorii estetycznych, ze szczególnym uwzględnieniem odniesień semantycznych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	rolę konwencji estetycznych w komunikacji między twórcą a użytkownikiem	IGK_K2_W06	prezentacja

W2	posiada wiedzę na temat funkcji znaku, plakatu i grafiki w kulturze	IGK_K2_W06	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zapropozować założenia projektu graficznego przekazującego określone treści	IGK_K2_U07	zaliczenie ustne
U2	przeprowadzić krytyczną analizę przedstawionego projektu graficznego	IGK_K2_U02	zaliczenie ustne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	prowadzenie dyskusji dotyczącej konceptów graficznych i ich odbioru	IGK_K2_K03	zaliczenie ustne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	9	
seminarium	9	
zbieranie informacji do zadanej pracy	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30	
przygotowanie projektu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 88	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Postrzeganie jako proces identyfikowania.</p> <p>Percepcja w procesie poznawczym.</p> <p>Rodzaje ekspresji estetycznej.</p> <p>Estetyka. Kryteria piękna.</p> <p>Sytuacja estetyczna i interaktywność.</p> <p>Kompozycja - podstawowy czynnik kształtowania obrazu.</p> <p>Obraz a narracja.</p> <p>Obraz i jego funkcja semantyczna. Znak ikoniczny jako narzędzie wizualnego przekazywania treści.</p> <p>Konwencje estetyczne a przekazywanie treści.</p> <p>Pojęcie symbolu i metafory wizualnej. Światło jako element symboliczny.</p>	W1, W2, U1, U2, K1
----	--	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie ustne	obecność i wykazanie się wiedzą podczas dyskusji. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej, szczegółowy harmonogram ustalany na początku semestru.
seminarium	prezentacja	Uczestnictwo w dyskusji oraz pozytywna ocena z prezentacji określonego zagadnienia. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej, szczegółowy harmonogram ustalany na początku semestru.

Knowledge in AI Systems

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.210.63c55cefb4fe.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria komputerowe: 18 wykład: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z przeglądem podejść i wyzwań związanych z wprowadzaniem wiedzy do procedur uczenia maszynowego i eksploracji danych
C2	Zaprezentowanie popularnych modeli reprezentacji i przetwarzania wiedzy

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 problematykę wprowadzania wiedzy do procesów uczenia maszynowego i analityki danych	IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	egzamin pisemny
W2	Student zna i rozumie wybrane modele reprezentacji i przetwarzania wiedzy	IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi budować symboliczne modele wiedzy	IGK_K2_U01	zaliczenie pisemne
U2	Student potrafi projektować i realizować zaawansowane projekty sztucznej inteligencji oparte o przetwarzanie wiedzy	IGK_K2_U01, IGK_K2_U08	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do samodzielnego pogłębiania wiedzy z obszaru inżynierii wiedzy	IGK_K2_K03	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria komputerowe	18	
wykład	18	
przygotowanie do zajęć	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	38	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	38	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	38	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 36	ECTS 1.3

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<ul style="list-style-type: none"> • Blok I: Wiedza (Trzy fale SI; Modele reprezentacji i przetwarzania wiedzy; Źródła wiedzy w systemach AI, wiedza w uczeniu maszynowym, semantyczne podejścia do eksploracji danych) • Blok II: Metody przetwarzania i reprezentacji wiedzy • Blok III: Neuro-symboliczna SI (DeepProbLog i inne modele) • Blok IV: Grafy wiedzy (Przegląd modeli grafowych; Metody embeddowania grafów; Techniki weryfikacji i rozszerzania wiedzy z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego) • Blok V: Wyjaśnialna SI (Modele i techniki wyjaśnialnej SI; Systemy wyjaśnialne oparte na wiedzy) 	W1, W2, U1, U2, K1
----	--	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria komputerowe	zaliczenie pisemne	Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 60% punktów ze wszystkich obowiązkowych aktywności (kartkówek, kolokwium, zadań), zgodnie z zasadami przedstawionymi na pierwszych zajęciach. Zajęcia mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym.
wykład	egzamin pisemny	Zajęcia mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym.

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Biegłość w posługiwaniu się językiem Python
- Podstawowe umiejętności w zakresie uczenia maszynowego, w tym znajomość dedykowanych bibliotek języka Python (min. pandas i scikit-learn)

Modelowanie 3D – postacie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.250.5cb097393de3c.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 27</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z technikami modelowanie postaci.
C2	Zapoznanie studentów topologią postaci.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawową anatomią człowieka niezbędną do modelowania postaci.	IGK_K2_W02	projekt

W2	topologię postaci 3D (głowy, dłonie, stopy)	IGK_K2_W02	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stworzyć topologię postaci potrzebną do wykorzystania w produkcji gier i animacji.	IGK_K2_U01	projekt
U2	modelować postaci na bazie szkicu/projektu (blueprint).	IGK_K2_U01	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przygotowania modelu 3D postaci w oparciu szkic, projekt lub concept art.	IGK_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	27	
przygotowanie projektu	40	
przygotowanie do zajęć	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 107	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 27	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 27	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zapoznanie się z anatomią człowieka.	W1, U1, U2
2.	Topologia siatki postaci 3D pod kątem gier i animacji.	W2, U1
3.	Modelowanie szczegółów: głowy, dłonie, stopy.	W1, W2, U1
4.	Modelowanie postaci na bazie blueprint.	W1, W2, U2, K1
5.	Modelowanie postaci low-poly.	U1
6.	Model postaci high-poly.	W1, W2, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Wykonanie modelu postaci. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość oprogramowania w którym student będzie modelował objekty.

Programowanie urządzeń mobilnych – Apple iOS
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.250.5cb09739abdf2.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 9</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z podstawami języka Swift
C2	zapoznanie studentów ze środowiskiem iOS oraz XCode
C3	przekazanie wiedzy z zakresu tworzenia aplikacji mobilnych
C4	stworzenie prostej aplikacji na platformę iOS

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawy języka Swift 5	IGK_K2_W05	projekt
W2	architekturę aplikacji iOS	IGK_K2_W05	projekt
W3	różne metody dostępu do danych w aplikacjach iOS	IGK_K2_W05	projekt
W4	różne podejścia do tworzenia widoków oraz potrafi używać komponentów do ich budowy	IGK_K2_W05	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zainstalować oraz skonfigurować środowisko XCode	IGK_K2_U02	projekt
U2	stworzyć widoki aplikacji za pomocą Storyboards	IGK_K2_U02	projekt
U3	obsłużyć prostą bazę danych w aplikacji mobilnej	IGK_K2_U02	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	tworzenia prostych aplikacji mobilnych na platformę iOS	IGK_K2_K01, IGK_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	9	
przygotowanie projektu	51	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 9	ECTS 0.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 9	ECTS 0.3

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zapoznanie ze środowiskiem MacOS oraz XCode	U1
2.	Praca na repozytorium Git w środowisku XCode	U1, K1
3.	Uruchamianie oraz konfiguracja emulatora	U1, K1
4.	Wprowadzenie do Package.swift	W1, W2, U1
5.	Podstawy języka Swift 5	W1, K1
6.	Praca z Playground	W1, W2, U1
7.	Przegląd podstawowych komponentów Storyboard	W4, U2, K1
8.	Połączenie komponentów z kodem: IBAction, IBOutlet	W1, W4, U2, K1

9.	Przechodzenie pomiędzy widokami	W1, U2, K1
10.	Bardziej zaawansowane komponenty Storyboard, np. mapview, webview.	W1, W4, U2, K1
11.	Instalacja rozszerzeń XCode	W2, U1, K1
12.	Tworzenie bazy danych na podstawie Realm	W1, W2, W3, U3, K1
13.	Pobieranie danych z zewnętrznych serwerów	W1, W2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Projekt zaliczeniowy

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych

Projektowanie poziomów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.250.5cb097399183a.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami projektowania poziomów w grach wideo
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu ewaluacji projektowanych poziomów
C3	Uświadomienie słuchaczom problemów związanych z wpływem projektowania poziomów na balans i strukturę rozgrywki

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna różne paradygmaty projektowania poziomów gier 2D i 3D	IGK_K2_W01, IGK_K2_W02, IGK_K2_W06	projekt
W2	Student rozumie związek projektowania gier z konstrukcją linii fabularnej utworu, komunikowaniem scenariusza	IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	projekt
W3	Student zna podstawowe metody prowadzenia uwagi gracza, narracji przestrzeni	IGK_K2_W05	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi zaprojektować poziom do gry 2D lub 3D z uwzględnieniem specyfiki gatunku	IGK_K2_U01	projekt
U2	Student potrafi wykorzystać popularne oprogramowanie gamedeveloperskie do stworzenia poziomu	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02, IGK_K2_U04	projekt
U3	Student potrafi ewaluować wyniki własnej i cudzej pracy w zakresie projektowania poziomów	IGK_K2_U06, IGK_K2_U07	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do podjęcia roli projektanta gier wideo w zakresie projektowania poziomów	IGK_K2_K02	projekt
K2	Student jest gotów do użycia metod projektowania poziomów do komunikowania zróżnicowanych treści za pomocą gier	IGK_K2_K04	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	18	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie do zajęć	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	12	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe pojęcia i problemy związane z projektowaniem poziomów (znaczenie terminu "poziom")	W1, U1
2.	Poziomy jako sposób komunikowania fabuły i kierowania uwagą użytkownika	W2, U1
3.	Paradygmaty projektowania poziomów (quest, setting i inne)	W1, W2, U1
4.	Projektowanie poziomów i architektura	W1, W2, W3, U1, U3, K1, K2
5.	Ewaluacja poziomów	W1, W2, W3, U3, K1, K2
6.	Wykorzystanie popularnych narzędzi gamedeveloperskich do projektowania poziomów	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, burza mózgów, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Przygotowanie kompletnego projektu poziomu oraz jego implementacja w silniku (lub bez). Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.



Silnik fizyki 3D
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIIGKN.250.5cb0973958d98.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia niestacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 18	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	jak działają silniki fizyczne w grach wideo	IGK_K2_W02, IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	użyć silnik fizyki do symulacji konkretnej sceny	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02, IGK_K2_U04	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

K1	samodzielnie zaprojektować scenę 3D która będzie symulowana fizycznie	IGK_K2_K04, IGK_K2_K05	projekt
----	---	------------------------	---------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	18	
przygotowanie projektu	72	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przegląd silników fizycznych	W1
2.	Tworzenie brył sztywnych	U1, K1
3.	Tworzenie brył sztywnych składających się z kilku kształtów kolizyjnych	W1, U1, K1
4.	Złączeni (jointy) pomiędzy obiektami fizycznymi	W1, U1, K1
5.	Właściwości fizyczne symulowanych ciał	W1
6.	Skryptowanie fizycznego zachowania się obiektów (np. pola siłowe, wiatr)	W1, U1, K1
7.	Detekcja kolizji obiektów	W1, U1
8.	Pętla gry oraz pętla fizyczna gry	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Na zaliczenie przedmiotu student musi przygotować program komputerowy uzgodniony z prowadzącym, który realizuje konkretne zjawiska fizyczne przy użyciu silnika fizyki.

Tworzenie scenariuszy

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.250.5cb0973975074.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 27</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedmiot o charakterze wprowadzającym, prezentujący podstawowe zagadnienia tworzenia scenariusza gry video oraz podstawy teorii fabuły. Jego celem jest wprowadzić słuchaczy w najważniejsze zagadnienia związane z przygotowywaniem narracji interaktywnej oraz konstruowania centralnych elementów scenariusza gry cyfrowej: postaci, wątków oraz realiów, w których rozgrywa się opowiadanie. Wskazuje też cechy charakterystyczne narracji prowadzonej w medium gier i opisuje sposoby wykorzystywania ich specyfiki w praktyce scenopisarskiej..
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student wie, czym wyróżniają się praktyki narracyjne w grach cyfrowych i w jaki sposób łączą się ze specyfiką oprogramowania oraz sprzętu.	IGK_K2_W04, IGK_K2_W05	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	samodzielnie przygotować podstawy scenariusza gry cyfrowej, posługując się podstawowymi pojęciami z zakresu scenopisarstwa.	IGK_K2_U07	projekt
U2	poszerzać wiedzę z zakresu projektowania fabuły oraz scenariusza gry oraz samodzielnie poszukiwać źródeł inspiracji w tekstach kultury.	IGK_K2_U02	projekt
U3	pracować w zespole projektowym, przyjmując zarówno rolę lidera jak członka grupy.	IGK_K2_U04	projekt, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznie odnosić się do istniejących gier cyfrowych, wskazując zarówno zastosowane w nich rozwiązania projektowe i narracyjne, jak ich uwikłania ideologiczne.	IGK_K2_K03	projekt, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	27	
przygotowanie projektu	45	
zbieranie informacji do zadanej pracy	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 102	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 27	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy teorii narracji. Specyfika poetyki gier cyfrowych i jej związki z aspektem technologicznym oprogramowania i sprzętu.	W1
2.	Gatunki gier cyfrowych i ich odpowiedniki w mediach tradycyjnych. Podstawowe struktury narracyjne gier i ich ideologiczne uwarunkowania. Etyczne aspekty tworzenia scenariusza. Przygotowanie wstępnych projektów gier w grupach projektowych.	U1, U2, U3, K1
3.	Postaci grywalne w grach cyfrowych jako bohaterowie i awatary. Postaci niezależne oraz przeciwnicy. Specyfika odbioru gry cyfrowej. Projektowanie bohaterów gier w grupach projektowych.	U1, U2, U3, K1

4.	Światy gier cyfrowych jako encyklopedie i przestrzenie. Opowiadanie z pomocą środowiska. Związki przestrzeni w grach z ideologicznym obrazem przestrzeni w innych mediach. Projektowanie światów gier w grupach projektowych.	U1, U2, U3, K1
5.	Opowiadanie w grach: narracja tradycyjna, interaktywna oraz emergentna. Prowadzenie wątków a konstruowanie poziomów. Praktyki opowiadania w innych mediach a specyfika gier cyfrowych. Projektowanie przebiegu akcji gry w grupach projektowych.	U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, seminarium, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	projekt, prezentacja	Zaliczenie na podstawie projektów przygotowywanych i sukcesywnie prezentowanych podczas zajęć (6 prezentacji w sumie).

Tworzenie, obróbka i eksport tekstur
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIIGKN.250.5cb0973922a86.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Nauka prawidłowego rozkładania siatki i teksturowania modelu 3D.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przygotować teksturowanie dla modelu 3D	IGK_K2_U01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	18	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	72	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Techniki i tematy z teksturowania 1.Prawidłowy UVW Mapping i Unwrapping. 2.Tworzenie powielanej tekstury (tile) 3.Rodzaje tekstur 4.Wypalanie tekstur 5.Edytor materiałów - tworzenie shaderów 6.Eksport do silnika 3D	U1
2.	Przygotowanie kilku zestawów tekstur 1. Zestaw tilowanych tekstur 2. Zestaw tekstur budynku 3. Tekstura postaci	U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Warunkiem zaliczenia jest obecność na zajęciach i wykonanie wszystkich zadań.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wstęp do modelowania 3D

Programowanie symulacji fizyki w rzeczywistym czasie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.220.5cb0973a1d681.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18 laboratoria: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie studentom wiedzy i praktycznych umiejętności dotyczących programowania symulacji fizyki w rzeczywistym czasie z możliwością interakcji z symulacją poprzez obiekty z wirtualnego świata.
C2	Przekazanie studentom podstaw tworzenia silników gier.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	modele matematyczne i fizyczne układów punktów materialnych, brył sztywnych, brył miękkich, brył szkieletowych (przegubowych) oraz płynów.	IGK_K2_W01, IGK_K2_W03	egzamin ustny
W2	metody projektowania i tworzenia silników fizyki w aplikacjach czasu rzeczywistego.	IGK_K2_W02, IGK_K2_W03, IGK_K2_W04, IGK_K2_W05, IGK_K2_W06	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaprojektować i wykonać symulacje układów punktów materialnych, brył sztywnych, brył miękkich, brył szkieletowych (przegubowych) oraz płynów.	IGK_K2_U01, IGK_K2_U04	egzamin ustny, projekt
U2	ocenić rozwiązania zaimplementowane w silnikach fizyki i zaproponować ich modyfikacje.	IGK_K2_U06, IGK_K2_U08	egzamin ustny, projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student zna uwarunkowania pracy projektanta lub programisty fizyki.	IGK_K2_K01, IGK_K2_K03	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	18	
laboratoria	18	
wykonanie ćwiczeń	38	
przygotowanie projektu	50	
przygotowanie do egzaminu	56	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	Znaczenie programowania fizyki w kontekście tworzenia gier wideo. Ogólna metodyka opisywania ruchu układu fizycznego (stopnie swobody, zmienne stanu, wektor stanu, równanie ewolucji). Dyskretyzacja równania ewolucji oraz główne zadania silnika fizyki. Synchronizacja silnika fizyki z pętlą główną gry. Algorytmy fizyki ze stałym krokiem czasowym oraz algorytmy z adaptywnym krokiem czasowym.	W1, W2, K1
2.	Metodyka numerycznego rozwiązywania równań dynamiki punktu materialnego w rzeczywistym czasie. Struktury danych reprezentujące punkt materialny. Algorytm Eulera. Algorytm Verleta. Algorytmy leap frog, mid point, Heuna i inne algorytmy. Schematy jawne i niejawne. Zagadnienie stabilności algorytmów. Modelowanie układów punktów materialnych (modele cząsteczkowe). Bezstanowe i przechowujące stan modele cząsteczkowe. Algorytmy dyskretne (a posteriori) i ciągłe (a priori) obsługi kolizji. Podział algorytmu detekcji kolizji na fazy detekcji kolizji i odpowiedzi kolizji. Metody optymalizacji detekcji zderzeń obiektów. Modelowanie zderzeń punktów materialnych z nieruchomymi obiektami. Algorytm Eulera dla punktów materialnych wraz z dyskretnym algorytmem obsługi kolizji punktów z płaszczyzną. Algorytm Eulera dla punktów materialnych wraz z ciągłym algorytmem obsługi kolizji punktów z płaszczyzną. Algorytmy detekcji zderzeń punktu materialnego z trójkątem oraz z wielokątem. Wzajemne zderzenia partikli.	W1, W2, U1, U2
3.	Modele układów elastycznych (mass spring systems, soft bodies). Podstawowe zalety i wady modeli układów elastycznych (mass spring systems, soft bodies). Najpopularniejsze optymalizacje i modyfikacje modeli (fast mass spring systems, position based dynamics, shape matching). Symulacja włosów. Symulacja ubrań.	W1, W2, U1, U2
4.	Modele brył sztywnych. Równania Newtona-Eulera ruchu bryły sztywnej. Reprezentacja struktury danych dla bryły sztywnej z użyciem macierzy obrotu, z użyciem kwaternionów lub z użyciem kątów Eulera. Równania ruchu z użyciem tych reprezentacji. Zalety i wady trzech podstawowych sposobów reprezentacji ruchu obrotowego bryły sztywnej (kąty Eulera, macierz obrotu, kwaterniony). Zderzenia brył sztywnych. Etap ogólny (broad phase) oraz etap szczegółowy (narrow phase) algorytmu obsługi detekcji kolizji. Twierdzenie SAT (separating axis theorem). Funkcja odwzorowania nośnika (support mapping function). Algorytmy selekcjonowania zderzeń brył sztywnych (BS, AABB, OBB, SAP). Algorytm detekcji zderzeń dwóch prostopadłościów. Najpopularniejsze algorytmy etapu ogólnego detekcji kolizji oparte na partycjonowaniu przestrzennym. Algorytm Lina-Canny'ego wyznaczający parę najbliższych elementów dwóch wypukłych wielościanów oraz jego realizacja z użyciem obszarów Woronoja (metoda V-clip). Algorytm Gilberta-Johnsona-Keerthi'ego. Modelowanie fizyki zderzeń (collision response) brył sztywnych metodą impulsu siły kontaktowej. Metody globalne i lokalne obsługi kolizji. Metody karne (penalty methods).	W1, W2, U1, U2
5.	Modelowanie za pomocą brył przegubowych (articulated bodies). Relacje skalowania w modelowaniu człowieka.	W1, W2, U1, U2
6.	Równanie falowe jako model drgającej struny. Tworzenie siatki Eulera dla dyskretyzacji równań różniczkowych cząstkowych. Różne sposoby reprezentacji pochodnych i przybliżania równań różniczkowych dyskretnymi równaniami różnicowymi. Algorytm numerycznego całkowania jednowymiarowego równania dyfuzji oraz jednowymiarowego równania falowego. Zagadnienia dotyczące dokładności, stabilności i wydajności różnych algorytmów. Przykłady schematów reprezentacji pochodnych na siatce Eulera dla dwuwymiarowego równania falowego. Flagowanie komórek. Metody lagranżowskie i metody eulerowskie modelowania płynów. Elementu płynu, strumień płynu, ciśnienie płynu, konwekcja oraz przepływ płynu. Modelowanie płynów nieściśliwych poprzez równanie Naviera-Stokesa i równanie ciągłości. Modele płytkiej wody. Algorytmy całkowania równań płynów nieściśliwych oparte o metodę MAC (marker and cell). Modelowanie płynu metodą SPH (smoothed particle hydrodynamics). Zalety i wady metody SPH. Siły napięcia powierzchniowego w metodzie SPH.	W1, W2, U1, U2
7.	Układy i zjawiska modelowane przez silniki fizyki - samochody, samoloty i statki.	W2, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Egzamin ustny w oparciu o listę przedstawionych zagadnień. Do egzaminu ustnego można przystąpić jeżeli uzyskało się zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.
laboratoria	projekt	Samodzielnie wykonana symulacja.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs "Geometria 3D dla projektantów gier wideo"



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Seminarium specjalistyczne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.220.5cb0973a5473d.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia niestacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 18	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student umie wyszukiwać i analizować materiały potrzebne do przygotowania prezentacji zagadnienia z obszaru informatyki gier komputerowych	IGK_K2_U02	prezentacja
U2	student umie w zwięzły i precyzyjny sposób przedstawić prezentację zagadnienia dotyczącego badań naukowych lub stanu techniki z obszaru informatyki gier komputerowych	IGK_K2_U03	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	18	
zbieranie informacji do zadanej pracy	32	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Prezentacja wyników pracy magisterskiej.	U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	Wygłoszenie odpowiedniej liczby seminariów, ocenionych na co najmniej dostatecznie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na zajęciach (student może mieć co najwyżej dwie nieusprawiedliwione nieobecności)

Programowanie gier w C++ Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.220.5cb0973a38ec7.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

Okres Semestr 2	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18 laboratoria: 18</p>	Liczba punktów ECTS 6.0
---------------------------	--	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest udział studentów w budowie gry wideo w oparciu o wysokopoziomowe narzędzia, z naciskiem na kompletność projektu i pracę zespołową.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student zna strukturę i specyfikę komponentów składających się na grę wideo. Student rozumie role poszczególnych twórców w procesie budowy gry wideo.	IGK_K2_W04	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	tworzyć komponenty gry wideo przy użyciu języków pochodnych C++ oraz narzędzi, bibliotek i środowisk wysokopoziomowych. Student potrafi samodzielnie poszukiwać rozwiązania problemów przy użyciu ogólnodostępnych źródeł, oraz pracy grupowej.	IGK_K2_U04, IGK_K2_U07, IGK_K2_U08	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy w środowisku grupowym. Potrafi zgłaszać żądania, egzekwować je od współpracowników oraz dostarczać rozwiązania na czas.	IGK_K2_K02	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	18	
laboratoria	18	
przygotowanie projektu	144	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Tworzenie założeń projektu gry wideo. Budowa Game Design Document. Ocena szans realizacji założeń projektu. Wybór technologii. Budowa aplikacji w wybranych środowiskach 2D lub 3D. Okresowa krytyczna ewaluacja projektu oraz korekta założeń. Raportowanie.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, burza mózgów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	Wykonanie projektu zaliczeniowego
laboratoria	projekt	Wykonanie projektu zaliczeniowego

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wprowadzenie do game studies

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.220.5cb0973b77c61.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z najważniejszymi koncepcjami dyscypliny jaką jest groznawstwo (game studies / ludologia)
C2	Uświadomienie słuchaczom problemów związanych z funkcjonowaniem w przestrzeni społecznej i kulturowej zjawiska gier wideo
C3	Przekazanie wiedzy z zakresu zastosowania badań groznawczych w praktyce wytwarzania gier wideo
C4	Zapoznanie studentów ze specjalistyczną terminologią w języku angielskim

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna najważniejsze paradygmaty groznawstwa (historyczne i aktualne)	IGK_K2_W03, IGK_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
W2	Student rozumie znaczenie refleksji groznawczej dla wytwórstwa gier komputerowych	IGK_K2_W02, IGK_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
W3	Student rozumie miejsce gier we współczesnym i historycznym krajobrazie kulturowym	IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
W4	Student wie jakie są podstawowe elementy budujące rozgrywkę jako aktywność i grę jako system	IGK_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
W5	Student rozumie złożoność uwarunkowań jakim podlega tworzenie gier komputerowych	IGK_K2_W06, IGK_K2_W07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi wskazać najważniejsze koncepcje groznawcze	IGK_K2_U03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
U2	Student potrafi zreferować zawartość wybranych, najważniejszych tekstów groznawczych	IGK_K2_U02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
U3	Student potrafi krytycznie odnieść się do najważniejszych problemów groznawstwa i przedstawić odpowiednią argumentację	IGK_K2_U08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
U4	Student potrafi przeprowadzić analizę tekstu źródłowego	IGK_K2_U07, IGK_K2_U08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
U5	Student potrafi wziąć udział w dyskusji najważniejszych problemów groznawstwa formułując argumenty i kontrargumenty	IGK_K2_U07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do dyskusowania najważniejszych zjawisk świata gier	IGK_K2_K03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
K2	Student posiada wrażliwość na treści i sposoby ich komunikowania zawarte w grach wideo	IGK_K2_K05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
K3	Student zdaje sobie sprawę z kulturowej doniosłości zjawiska jakim są gry komputerowe	IGK_K2_K03, IGK_K2_K05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport

Bilans punktów ECTS

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

seminarium	18	
przygotowanie raportu	30	
przygotowanie do zajęć	30	
przygotowanie referatu	12	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Historia groznawstwa.	W1, U1
2.	Wprowadzenie do game studies.	W1, W2, U1, U2, U4, K1, K2, K3
3.	Gry jako media.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
4.	Gatunki gier wideo.	W4, U4, U5, K1
5.	Archeologia mediów.	W1, U1, U4, U5
6.	Filozoficzna próba ujęcia pojęcia gry.	W1, W3, W4, U3, U4, K1, K3
7.	Retoryki proceduralne.	W4, W5, U4, U5, K1
8.	Alegorie kontroli.	W4, W5, U4, U5, K1, K2, K3
9.	Immersja.	W4, W5, U1, U4, K1, K2, K3
10.	Cieleśność (ucieleśnienie/embodiment)	W4, W5, U2, U4, U5, K1, K2, K3
11.	Rasa, naród, płęć w grach.	W4, U4, U5, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, burza mózgów, seminarium, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport	Raporty z poszczególnych lektur (wszystkich). Przygotowanie co najmniej jednej prezentacji. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Pracownia języków skryptowych w grach wideo
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.2A0.5cb0973a710b6.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Znajomość najbardziej popularnych języków skryptowych takich jak Python, Bash, JavaScript, Lua.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	znajomość języka Python na poziomie średniozaawansowanym	IGK_K2_W02, IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	projekt

W2	znajomość języka JavaScript na poziomie średniozaawansowanym	IGK_K2_W02, IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	projekt
W3	znajomość języka powłoki Bash na poziomie średniozaawansowanym	IGK_K2_W02, IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	projekt
W4	znajomość języka Lua na poziomie średniozaawansowanym	IGK_K2_W02, IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	tworzyć skrypty w języku powłoki Bash	IGK_K2_U03	projekt
U2	tworzyć skrypty w języku Python	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02, IGK_K2_U03	projekt
U3	tworzyć skrypty w języku JavaScript	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02, IGK_K2_U03	projekt
U4	tworzyć skrypty w języku Lua	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02, IGK_K2_U03	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	tworzenia skryptów na potrzeby gier w jednym z najpopularniejszych języków skryptowych	IGK_K2_K01, IGK_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	18	
przygotowanie projektu	82	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do języka powłoki Bash	W3, U1, K1
2.	Wprowadzenie do języka Python	W1, U2, K1
3.	Wzorce projektowe w Pythonie	W1, U2, K1

4.	Tworzenie prostych gier w PyGame	W1, U2, K1
5.	Wprowadzenie do języka JavaScript	W2, U3, K1
6.	Wprowadzenie do języka TypeScript	W2, U3, K1
7.	Tworzenie gier w języku JavaScript	W2, U3, K1
8.	Podstawy języka Lua	W4, U4, K1
9.	Tworzenie skryptów do gier w języku Lua	W4, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Trzy projekty w różnych językach skryptowych oddane w terminie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Podstawy obróbki i wykorzystania w grach grafiki dwuwymiarowej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.2A0.5cb0973a8f806.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18 laboratoria: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z problematyką obróbki i wykorzystania w grach grafiki dwuwymiarowej
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu projektowania graficznego na potrzeby gier
C3	Uświadomienie słuchaczom problemów związanych z historycznymi i gatunkowymi uwarunkowaniami projektowania na potrzeby gier dwuwymiarowych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna metody przetwarzania i obróbki obrazów cyfrowych.	IGK_K2_W05	zaliczenie na ocenę, brak zaliczenia
W2	Student rozumie uwarunkowania historyczne i gatunkowe związane z obróbką grafiki dwuwymiarowej na potrzeby gier	IGK_K2_W06	zaliczenie na ocenę, brak zaliczenia
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi zastosować metody przetwarzania grafiki cyfrowej.	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02, IGK_K2_U03	zaliczenie na ocenę, brak zaliczenia
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do współpracy zespołowej przy tworzeniu projektów.	IGK_K2_K01, IGK_K2_K03	zaliczenie na ocenę, brak zaliczenia

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	18	
laboratoria	18	
przygotowanie projektu	50	
przygotowanie do ćwiczeń	50	
wykonanie ćwiczeń	44	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Grafika pikselowa i wektorowa. Raster i rendering	W1, U1, K1
2.	Percepcja koloru i modele koloru	W1
3.	Transformacje i filtry. Tekstury	W1, U1
4.	Fotografia cyfrowa jako źródło grafiki	W2
5.	Tworzenie skryptów automatyzujących pracę w programie graficznym	U1
6.	Tekst jako element graficzny projektu	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, metody e-learningowe, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwencjonalny, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	brak zaliczenia	Zaliczenie na podstawie oceny z laboratorium. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na podstawie projektu. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw grafiki komputerowej. Zaliczenie projektów wykonanych w ramach pracowni specjalistycznej.



Zasady tworzenia scenorysów Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.2A0.5cb0973aab72d.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia niestacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 9	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z problematyką tworzenia scenorysów
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu metod projektowania i tworzenia scenorysów
C3	Uświadomienie słuchaczom użyteczności scenorysowania w projektowaniu zarówno obiektów multimedialnych jak i interaktywnych (gier i interfejsów)

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 konstruowania scenorysów. Wie jakie są ich rodzaje.	IGK_K2_W02	projekt
W2	student rozumie rolę scenorysu w procesie projektowania obiektu multimedialnego lub interaktywnego.	IGK_K2_W04	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaprojektować różne rodzaje scenorysów.	IGK_K2_U01	projekt
U2	oznaczyć w scenorysie pracę kamery, sposób montażu, ruch wewnątrz kadru.	IGK_K2_U01	projekt
U3	użyć scenorysu w procesie projektowania interfejsu.	IGK_K2_U01, IGK_K2_U04	projekt
U4	stworzyć scenorys na potrzeby elementów produkcji growej	IGK_K2_U01, IGK_K2_U07	projekt
U5	użyć popularnego oprogramowania graficznego do stworzenia scenorysu.	IGK_K2_U01	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	użycia scenorysów jako metod komunikacji w trakcie produkcji obiektu multimedialnego lub interaktywnego	IGK_K2_K02, IGK_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	9	
przygotowanie projektu	15	
poprawa projektu	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 29	ECTS 1.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 9	ECTS 0.3

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe pojęcia związane z tworzeniem scenorysów oraz rodzaje storyboardów.	W1, U1, K1
2.	Elementy języka filmowego z zastosowaniem do gier wideo i multimediów.	W2, U2, K1
3.	Projektowanie scenorysów i ich rola w procesie tworzenia obiektów multimedialnych i interaktywnych.	W2, U3, K1
4.	Posługiwanie się popularnym oprogramowaniem graficznym w celu tworzenia scenorysów.	U1, U2, U3, U4, U5, K1

5.	Interpretacja i ewaluacja scenariuszy. Analiza przypadków użycia.	W1, W2, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	projekt	Przygotowanie kompletnego scenariusza pojedynczej sceny multimedialnej lub interaktywnej. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Modelowanie 3D – otoczenie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.2A0.5cb0973ac6fbe.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia niestacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 27	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z technikami modelowania obiektów otoczenia.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	metody generowania topologii 3D odpowiednie dla danego obiektu.	IGK_K2_W02	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	wykorzystać metody modelowanie do tworzenia modeli 3D dla obiektów z otoczenia.	IGK_K2_U01	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	tworzenia modeli 3D z otoczenia.	IGK_K2_K03	projekt
K2	tworzenia modeli 3D według schematów, projektów, lub grafik koncepcyjnych.	IGK_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	27	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie do zajęć	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 102	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 27	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 27	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy manipulacji wierzchołkami.	W1, U1, K1, K2
2.	Prototypowanie przy użyciu prymitywów.	W1, U1, K1
3.	Metody modelowanie obiektów organicznych.	W1, U1, K1
4.	Metody modelowania obiektów mechanicznych.	W1, U1, K1, K2
5.	Metody modelowania obiektów Automotive (pojazdy).	W1, U1, K2
6.	Metody modelowania architektury.	W1, U1, K1, K2
7.	Proceduralne generowanie geometrii.	W1, U1, K1
8.	Modelowanie kształtów abstrakcyjnych w oparciu o symulacje cząsteczkowe.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Wykonanie modelu pomieszczenia wraz z jak największą ilością obiektów znajdujących się wewnątrz. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość oprogramowania w którym student będzie modelował obiekty.

Wstęp do modelowania 3D

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.2A0.5cb0973ae1bdc.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 9 ćwiczenia: 27</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wykład omawia teoretyczne zagadnienia związane z modelowaniem brył i późniejszym wykorzystaniem tych modeli przez gry bądź inne programy renderujące sceny 3D. Ćwiczenia służą nabyciu praktycznej umiejętności tworzenia modeli 3D.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student posiada pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania 3D; zna narzędzia oraz technologie służące do tworzenia modeli; orientuje się w kierunkach rozwoju tej specjalności oraz jej zastosowania w grach, filmach i wizualizacjach.	IGK_K2_W04	egzamin ustny, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student biegle posługuje się używaną na ćwiczeniach aplikacją do modelowania i tworzy przy jej pomocy poprawnie skonstruowane modele 3D.	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student zdaje sobie sprawę z konieczności ustawicznego poszerzania swojej wiedzy, w tym zapoznawania się z nowymi aplikacjami i technikami modelowania; potrafi precyzyjnie formułować pytania dotyczące modelowania 3D.	IGK_K2_K05	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	9	
ćwiczenia	27	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie projektu	45	
przygotowanie do egzaminu	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 156	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 36	ECTS 1.3

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Sposoby reprezentowania brył 3D w komputerze.	W1
2.	Przegląd dostępnych na rynku aplikacji do modelowania 3D. Wbudowane języki makr: automatyzacja często wykonywanych czynności i konfigurowanie osobistego środowiska pracy.	W1, K1
3.	Modelowanie 3D Low- i HighPoly.	U1
4.	Omówienie interfejsu programu Blender.	U1

5.	Rzeźbienie (sculpting) modeli 3D.	U1
6.	Malowanie, nakładanie tekstur na model 3D.	U1
7.	Tworzenie bump map / normal map.	U1
8.	Tworzenie prostych modeli w Blenderze.	U1
9.	Działania na krzywych 3D oraz generowanie z nich modeli 3D.	U1
10.	Tworzenie obiektów z krzywych w 2D.	U1
11.	Proceduralne generowanie modeli 3D.	U1
12.	Wypalanie tekstur.	U1
13.	Symulacje fizyczne modeli 3D.	U1
14.	Symulacja tkanin i cieczy.	U1
15.	Modyfikatory w Blenderze.	U1
16.	Podstawy tworzenia materiałów.	U1
17.	Mapowanie UV.	U1
18.	Rendering sceny 3D.	U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Aby podejść do egzaminu trzeba wcześniej zaliczyć ćwiczenia. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.
ćwiczenia	projekt	Przygotowanie modeli 3D. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Udział w ćwiczeniach jest obowiązkowy, uczęszczanie na wykład nie.

Animacja 2D

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.2A0.5cb0973b07fca.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 9 laboratoria: 27</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	zasady tworzenia dwuwymiarowych animacji komputerowych	IGK_K2_W01, IGK_K2_W04, IGK_K2_W05	zaliczenie na ocenę, projekt
W2	zastosowania animacji w nauce, technice i gospodarce	IGK_K2_W03	zaliczenie na ocenę, projekt
W3	języki skryptowe umożliwiające sterowanie przebiegiem animacji	IGK_K2_W04, IGK_K2_W05	zaliczenie na ocenę, projekt

W4	zasady dotyczące tworzenia animacji postaci oraz przygotowywania cykli chodu	IGK_K2_W01, IGK_K2_W05	zaliczenie na ocenę, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	tworzyć zaawansowane wieloelementowe animacje	IGK_K2_U01	zaliczenie na ocenę, projekt
U2	tworzyć skrypty modyfikujące działanie animacji	IGK_K2_U01	zaliczenie na ocenę, projekt
U3	tworzyć animacje postaci oraz przygotowywać cykle chodu	IGK_K2_U01	zaliczenie na ocenę, projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	formułowania pytań służących zrozumieniu i pogłębieniu wiadomości dotyczących tworzenia animacji	IGK_K2_K03	zaliczenie na ocenę, projekt
K2	adaptowania swojej wiedzy i praktycznych umiejętności do zmian zachodzących w informatyce	IGK_K2_K02	zaliczenie na ocenę, projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	9	
laboratoria	27	
przygotowanie projektu	70	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	25	
przygotowanie do ćwiczeń	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 156	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 27	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>1. Podstawy animacji – zastosowania animacji, etapy animacji, 12 zasad animacji, transformacje geometryczne</p> <p>2. Animacja – L-systemy</p> <p>3. Symbole, instancje, biblioteka obiektów, tworzenie zagnieżdżonych struktur symboli</p> <p>4. Animacja klatka po klatce, edycja wielu klatek jednocześnie, tryby przenikania klatek, automatyczna animacja kształtu, wskaźniki zmiany kształtu</p> <p>5. Automatyczna animacja ruchu, modyfikowanie ścieżek ruchu, ustawienia predefiniowane ruchu, krzywa dynamiki i edytor ruchu</p> <p>6. Animacja postaci : znaczenie storyboardu, dźwięk, wyrażanie ruchu i emocji, wykorzystanie materiału video jako podstawy dla płynnej, ręcznie rysowanej animacji, cykle chodu, tło i scenografia</p> <p>7. Maski, filtry i linie pomocnicze ruchu</p> <p>8. Języki skryptowe umożliwiające modyfikowanie działania animacji</p> <p>9. Interaktywność w animacji</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2
----	--	------------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Wykład może odbywać się zdalnie, warunkiem zaliczenia jest pozytywna ocena z laboratoriów oraz wykonanie zadań sprawdzających wiedzę i umiejętności
laboratoria	projekt	Projekt zaliczeniowy, sprawdzanie obecności na zajęciach, projekty na laboratoriach

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawowa znajomość programowania

Animacja 3D

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.2A0.5cb0973b24a13.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 9 laboratoria: 27</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z najważniejszymi algorytmami i narzędziami animacji komputerowej
C2	Przekazanie studentom praktycznych umiejętności tworzenia animacji i wykorzystywania nowoczesnych narzędzi

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe pojęcia i algorytmy animacji komputerowej	IGK_K2_W01, IGK_K2_W02	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystywać nowoczesne narzędzia przeznaczone do tworzenia animacji komputerowych.	IGK_K2_U01, IGK_K2_U04	projekt
U2	samodzielnie wykonać animacje 3D wykorzystując profesjonalne metody i narzędzia.	IGK_K2_U01, IGK_K2_U04	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	9	
laboratoria	27	
przygotowanie projektu	60	
przygotowanie do egzaminu	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 151	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 27	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. podstawy animacji, oś czasu klatki kluczowe, animacja brył, 2. hierarchie obiektów, poruszanie relatywne 3. kontrolery ruchu, poruszanie po krzywej, ograniczenie ruchem innego obiektu 4. budowanie sytemu animacji w oparciu o kontrolki animacji i parametry złączone (wired parameters) (animacja obiektu złożonego 5. inverse kinematics i tworzenie rigu opartego na kościach 6. budowa złożonego rigu postaci 7. animacja rigów, zapętlanie cykli animacji, edytor krzywych ruchu 8. budowa rigu dla dwunożnych (biped) 9. animacja dwunożnych (chodzenie, bieganie, skakanie) w oparciu o system CATrig 10. mieszanie animacji (animation blending), interakcje między animacjami 11. symulacje fizyczne w animacji, interakcja postaci z otoczeniem 12. animacja odkształceń siatki 13. animacja z wykorzystaniem systemów cząsteczkowych 14. animacja proceduralna 15. animacja twarzy 	W1, U1, U2
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie co najmniej 50% punktów.
laboratoria	projekt	przygotowanie 3 projektów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność programowania, wiedza z zakresu grafiki komputerowej

Technologia motion capture
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.2A0.5cb0973b40443.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 27</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student potrafi obsługiwać oprogramowanie obsługujące motion capture
C2	Student potrafi korzystać z motion capture
C3	Student potrafi obrabiać i nanosić dane z motion capture na wirtualny awatar

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	jak działa motion capture	IGK_K2_W04	projekt

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	obsługiwać motion capture	IGK_K2_U02, IGK_K2_U04	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	kooperacji w małym zespole aby nagrać ruch człowieka	IGK_K2_K04	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	27	
przygotowanie do zajęć	28	
przygotowanie projektu	65	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 27	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 27	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przegląd technologii motion capture	W1
2.	Przedstawienie kostiumu motion capture Xsens MVN Awinda	W1
3.	Przechwytywanie ruchu człowieka	W1, U1, K1
4.	Manipulacja danymi mocap	U1
5.	Nakładanie danych motion capture na wirtualny awatar	U1
6.	Przesył w czasie rzeczywistym ruchu człowieka na wirtualny awatar	U1
7.	Przegląd oprogramowania generujących ludzkie sylwetki	W1
8.	Render animacji z danych motion capture	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów, inscenizacja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Na zaliczenie przedmiotu student musi wykonać animację 3D składającą się z zestawu animacji szkieletowych nagranych przez studenta na zajęciach przy użyciu kostiumu motion capture. Animacje powinny być oczyszczone, zapętlone oraz z płynnymi przejściami pomiędzy nimi.



Projektowanie interfejsów użytkownika Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.2A0.5cb0973b5b3c8.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia niestacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 18	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem zajęć jest przedstawienie zasad projektowania interfejsów użytkownika i przygotowanie do stworzenia samodzielnego projektu.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna zasady projektowania interfejsów i umie je zastosować w praktyce	IGK_K2_W05, IGK_K2_W07	prezentacja

W2	student zna podstawowe heurystyki dotyczące użyteczności i ergonomii	IGK_K2_W05	zaliczenie ustne
W3	zna oprogramowanie do prototypowania	IGK_K2_W04	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaprojektować interfejs użytkownika	IGK_K2_U04	prezentacja
U2	przeprowadzić analizę projektu użytkownika, wskazać jego mocne i słabe strony oraz zaproponować modyfikacje	IGK_K2_U06	zaliczenie ustne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	18	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
przygotowanie do zajęć	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 78	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zakres tematyczny zajęć obejmuje treści związane z praktycznymi sposobami pracy projektanta: 1) sposobami organizacji pracy; strategiami i technikami projektowania graficznego interfejsów, 2) podstawowymi informacjami na temat diagnozowania i rozwiązywania problemów związanych ze specyfiką realizowanych projektów, 3) metodami organizacji dostępu do informacji (architektura informacji, nawigacja); 4) zagadnieniami związanymi z user experience; metodami ewaluacji, 5) tworzeniem scenariuszy użytkownika; prototypowaniem, 6) elementami designu; metodami dobierania i opracowywania materiału ilustracyjnego; 7) rozumieniem treści wizualnych i leksykalnych; tworzeniem znaczenia 7) metody ewaluacji interfejsów 8) Badania okulograficzne jako metoda ewaluacji	W1, W2, W3, U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie ustne, prezentacja	obecność na zajęciach laboratoryjnych, oddanie zadań domowych i prezentacja projektu zaliczeniowego. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej, szczegółowy harmonogram ustalany na początku semestru.



Projektowanie mechaniki gier wideo
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.2A0.5cb0973b96ad4.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia niestacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 18	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami projektowania mechaniki gier komputerowych
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu stosowania wzorców projektowych i ewaluacyjnych w zakresie projektowania mechaniki gier
C3	Uświadomienie słuchaczom faktów związanych z fundamentalnym wpływem mechaniki na rozgrywkę

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna różne definicje mechanik i ich konotacje	IGK_K2_W01, IGK_K2_W02, IGK_K2_W05	projekt
W2	Student rozumie wpływ mechaniki gry na przebieg rozgrywki	IGK_K2_W01, IGK_K2_W05	projekt
W3	Student zna metody projektowania mechanik, różne rodzaje wzorców projektowych	IGK_K2_W01, IGK_K2_W02	projekt
W4	Student zna sposoby ewaluacji mechanik oraz balansowania rozgrywki	IGK_K2_W05, IGK_K2_W06	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi sformułować różne definicje mechanik growych w zależności od kontekstu	IGK_K2_U03, IGK_K2_U07	projekt
U2	Student potrafi zaprojektować spójny system mechanik na potrzeby gry komputerowej	IGK_K2_U01	projekt
U3	Student potrafi wykorzystać wzorce projektowe na potrzeby tworzenia mechaniki gier komputerowych	IGK_K2_U03, IGK_K2_U07	projekt
U4	Student potrafi przeprowadzić ewaluację mechanik i sprawdzić balans rozgrywki	IGK_K2_U01, IGK_K2_U06	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do zastosowania wiedzy na temat mechanik w różnych dziedzinach życia (grywalizacja etc.)	IGK_K2_K02, IGK_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	18	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie referatu	12	
poprawa projektu	15	
przygotowanie dokumentacji	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	Definicje mechanik. Budowa systemu gry. Rozgrywka	W1, U1, K1
2.	Podstawowe metody projektowania mechanik. "Atomy game designu"	W1, W2, U1, U2, K1
3.	Wzorce projektowe w tworzeniu mechanik gier komputerowych (Patterns in Game Design, Machinations i in.)	W2, W3, U3, K1
4.	Emergencja w mechanikach gier	W2, W4, U2, U3, K1
5.	Ewaluacja mechanik. Balansowanie rozgrywki	W4, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, burza mózgów, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	projekt	Przygotowanie kompletnej gry hybrydowej (planszowo-komputerowej). Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Pracownia robotyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.2A0.5cb0973bcc9c5.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Opanowanie umiejętności praktycznego rozwiązywania problemów. Opanowanie podstaw programowania robotów.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Zasady konstrukcji i programowania prostych samodzielnych robotów zdolnych wykonać zaplanowane zadania w czasie rzeczywistym.	IGK_K2_W02	projekt

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystywać wiedzę z programowania do skonstruowania samodzielnie i w grupie robota zdolnego wykonać zamierzony cel.	IGK_K2_U01	projekt
U2	pracować i kierować pracą w grupie nad zaplanowaniem, konstrukcją, opracowaniem schematu programu i oprogramowaniem robota .	IGK_K2_U04	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykazywania kreatywności i inicjatywa oraz zdolności kierowania projektem konstrukcyjno-informatycznym.	IGK_K2_K02	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	18	
przygotowanie projektu	30	
konsultacje	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 78	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Konstrukcja prostych modeli robotów Lego Mindstorms (NXT) w oparciu o zestawy podstawowe i żyroskop: roboty śledzące, roboty omijające przeszkody, wyścigi robotów, roboty kroczące, roboty rozpoznające kolory i sortujące. Programowanie robotów możliwe jest przy wykorzystaniu programu NXC oraz innych narzędzi.	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Opracowanie i przedstawienie wykonanego projektu robota.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość programowania w języku C.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Warsztaty sztucznej inteligencji I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.220.1585659077.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia niestacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 9 laboratoria: 27	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem zajęć jest przybliżenie studentom wybranych najnowszych badań i technologii z obszaru sztucznej inteligencji poprzez realizację w czasie zajęć złożonych projektów informatycznych.
C2	Kurs ma stanowić przygotowanie do realizacji pracy magisterskiej związanej z tematyką zajęć.
C3	Warsztat może być kontynuowany w kolejnym semestrze celem realizacji bardziej zaawansowanych projektów.

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 zaawansowane modele sztucznej inteligencji	IGK_K2_W01	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi rozwiązywać złożone problemy z użyciem zaawansowanych modeli sztucznej inteligencji	IGK_K2_U03	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do pracy w zespole i wspólnego poszerzania wiedzy i umiejętności	IGK_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	9	
laboratoria	27	
przygotowanie projektu	90	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 156	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 27	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie bieżącej tematyki zajęć w tym obszarów machine learning, ambient intelligence, context-aware systems, affective computing, internet of things, sensor-data analysis, explainable AI	W1
2.	Omówienie tematów projektów do pracy w grupach	W1
3.	Omówienie śród-semestralne postępów grup wraz z analizą występujących problemów	U1
4.	Podsumowanie wyników projektów i sformułowanie wniosków końcowych	K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	raport	każda grupa przygotowuje raport podsumowujący wyniki prac projektowych, zajęcia są mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym
laboratoria	projekt	każda grupa realizuje zaawansowany projekt, zajęcia są mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Ponad przeciętne umiejętności programistyczne, preferowany język Python
2. Znajomość podstawowych metod i narzędzi sztucznej inteligencji, w tym uczenia maszynowego
3. Umiejętność pracy w zespole
4. Umiejętność do samodzielnego poszerzania wiedzy w oparciu o literaturę naukową w języku angielskim



Podstawy sztucznej inteligencji
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.240.5cb0973c3e309.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia niestacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18 laboratoria: 18	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	uświadomienie słuchaczom problemów, których rozwiązanie wymaga zastosowania metod sztucznej inteligencji
C2	zapoznanie studentów z metodami sztucznej inteligencji wykorzystywanymi w programowaniu gier komputerowych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	algorytmy sztucznej inteligencji oraz uczenia maszynowego stosowane w programowaniu gier komputerowych	IGK_K2_W05, IGK_K2_W06	egzamin pisemny, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zidentyfikować problemy wymagające zastosowania metod sztucznej inteligencji oraz uczenia maszynowego	IGK_K2_U01	egzamin pisemny, projekt
U2	wskazać i zastosować właściwą metodę sztucznej inteligencji oraz uczenia maszynowego do konkretnego zagadnienia	IGK_K2_U01	egzamin pisemny, projekt
U3	zaimplementować prosty silnik AI ogólnego przeznaczenia	IGK_K2_U01, IGK_K2_U04	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	18	
laboratoria	18	
przygotowanie projektu	80	
przygotowanie do egzaminu	40	
uczestnictwo w egzaminie	2	
konsultacje	18	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 176	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do tematyki AI w grach	U1
2.	Algorytmy sterowania i poszukiwanie ścieżek	W1, U1, U2, U3
3.	Reprezentacja świata gry: kafelki, diagramy Woronoia, NavMesh, punkty widoczności (POV).	W1, U1, U2, U3

4.	Metody wykorzystywane w grach do podejmowania decyzji: automaty stanów, drzewa decyzyjne, drzewa zachowań, logika rozmyta, sterowanie celami, systemy regułowe, mapy wpływów, automaty komórkowe.	W1, U1, U2, U3
5.	Metody "uczenia się" botów: modyfikacja parametrów, spadek gradientu, symulowane wyżarzanie, sieci neuronowe, n-gram, naiwny klasyfikator Bayesa, drzewa decyzyjne (ID3), obliczenia ewolucyjne, gry planszowe (MiniMax), algorytmy rojowe.	W1, U1, U2, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego; wykład może być prowadzony zdalnie lub hybrydowo, szczegółowy harmonogram ustalany na początku semestru
laboratoria	projekt	obecność, zaliczenie projektu; laboratoria mogą być prowadzone zdalnie albo/i stacjonarnie, szczegółowy harmonogram ustalany na początku semestru

Wymagania wstępne i dodatkowe

Algorytmy i struktury danych, złożoność algorytmów, UML i technologia obiektowa

Seminarium magisterskie I
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIIGKN.240.5cb0922177aaf.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student umie wyszukiwać i analizować materiały potrzebne do napisania pracy magisterskiej	IGK_K2_U02	prezentacja
U2	student umie w zwięzły i precyzyjny sposób przedstawić częściowe wyniki swojej pracy magisterskiej.	IGK_K2_U03	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	18	
zbieranie informacji do zadanej pracy	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	12	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Prezentacja wyników pracy magisterskiej.	U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	Wygłoszenie odpowiedniej liczby seminariów, ocenionych na co najmniej dostatecznie. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na zajęciach (student może mieć co najwyżej dwie nieusprawiedliwione nieobecności)

Explainable Artificial Intelligence

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.240.63c55b9095b83.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 18 wykład: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Głównym celem kursu jest zapoznanie najnowszymi technikami wykorzystywanymi do wyjaśniania decyzji algorytmów uczenia maszynowego. Kurs obejmie wszystkie rodzaje technik wyjaśniania dla różnych typów modeli uczenia maszynowego. Wykłady zostaną uzupełnione praktycznymi ćwiczeniami z języków programowania Python, wykonywanymi przez studentów podczas zajęć laboratoryjnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student rozumie teoretyczne podstawy wyjaśnianych algorytmów sztucznej inteligencji	IGK_K2_W02, IGK_K2_W05, IGK_K2_W07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi posługiwać się najnowocześniejszymi narzędziami programistycznymi z obszaru wyjaśnialnej sztucznej inteligencji	IGK_K2_U01, IGK_K2_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest przygotowany do pozyskiwania i krytycznej selekcji najważniejszych osiągnięć naukowych w obszarze wyjaśnialnej sztucznej inteligencji	IGK_K2_K03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	18	
wykład	18	
rozwiązywanie zadań	30	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	10	
programowanie	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 151	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do wyjaśnialnej sztucznej inteligencji Historia, cele wysokiego poziomu, koncepcje, rodzaje wyjaśnialności	W1, K1

2.	<p>1. Rozumienie danych</p> <p>1. Zrozumienie danych jako pierwszy krok w kierunku wytłumaczalnej sztucznej inteligencji</p> <p>2. Podstawowe podejścia do wizualizacji danych, wstępnego przetwarzania, debiasingu</p> <p>3. Human in the loop</p> <p>2. Modele interpretowalne</p> <p>1. Linear and logistic regression, decision trees, Rule Fit, reguły,</p> <p>2. Explainable Boosting Machines.</p> <p>3. Globalne podejścia typu Model-agnostic</p> <p>1. PCP, ALE plots</p> <p>2. Permutation importance</p> <p>3. KnAC</p> <p>4. Lokalne modele typu Model-agnostic</p> <p>1. LIME</p> <p>2. SHAP</p> <p>3. Anchor</p> <p>4. LUX</p> <p>5. DNN methods</p> <p>6. Counterfactual explanations</p> <p>7. XAI dla strumieni danych i obrazów</p> <p>8. Zespoły XA</p> <p>9. Ewaluacja metod XAI</p>	W1, U1
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie przynajmniej 50%punktów z testu. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie przynajmniej 50%punktów z testu. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Wymagane: Python
2. Zalecane: Podstawy Machine-learning/data mining

Knowledge in AI Systems

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.240.63c55cefb4fe.23</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria komputerowe: 18 wykład: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z przeglądem podejść i wyzwań związanych z wprowadzaniem wiedzy do procedur uczenia maszynowego i eksploracji danych
C2	Zaprezentowanie popularnych modeli reprezentacji i przetwarzania wiedzy

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 problematykę wprowadzania wiedzy do procesów uczenia maszynowego i analityki danych	IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	egzamin pisemny
W2	Student zna i rozumie wybrane modele reprezentacji i przetwarzania wiedzy	IGK_K2_W03, IGK_K2_W06	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi budować symboliczne modele wiedzy	IGK_K2_U01	zaliczenie pisemne
U2	Student potrafi projektować i realizować zaawansowane projekty sztucznej inteligencji oparte o przetwarzanie wiedzy	IGK_K2_U01, IGK_K2_U08	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do samodzielnego pogłębiania wiedzy z obszaru inżynierii wiedzy	IGK_K2_K03	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria komputerowe	18	
wykład	18	
przygotowanie do zajęć	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	38	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	38	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	38	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 36	ECTS 1.3

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<ul style="list-style-type: none"> • Blok I: Wiedza (Trzy fale SI; Modele reprezentacji i przetwarzania wiedzy; Źródła wiedzy w systemach AI, wiedza w uczeniu maszynowym, semantyczne podejścia do eksploracji danych) • Blok II: Metody przetwarzania i reprezentacji wiedzy • Blok III: Neuro-symboliczna SI (DeepProbLog i inne modele) • Blok IV: Grafy wiedzy (Przegląd modeli grafowych; Metody embeddowania grafów; Techniki weryfikacji i rozszerzania wiedzy z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego) • Blok V: Wyjaśnialna SI (Modele i techniki wyjaśnialnej SI; Systemy wyjaśnialne oparte na wiedzy) 	W1, W2, U1, U2, K1
----	--	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria komputerowe	zaliczenie pisemne	Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 60% punktów ze wszystkich obowiązkowych aktywności (kartkówki, kolokwium, zadań), zgodnie z zasadami przedstawionymi na pierwszych zajęciach. Zajęcia mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym.
wykład	egzamin pisemny	Zajęcia mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym.

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Biegłość w posługiwaniu się językiem Python
- Podstawowe umiejętności w zakresie uczenia maszynowego, w tym znajomość dedykowanych bibliotek języka Python (min. pandas i scikit-learn)



Warsztaty sztucznej inteligencji II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka gier komputerowych	Cykl kształcenia 2023/24
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.240.1584626346.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów studia niestacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 9 laboratoria: 27	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem zajęć jest przybliżenie studentom wybranych najnowszych badań i technologii z obszaru sztucznej inteligencji poprzez realizację w czasie zajęć złożonych projektów informatycznych.
C2	Kurs ma stanowić przygotowanie do realizacji pracy magisterskiej związanej z tematyką zajęć.
C3	Warsztat może być kontynuacją kursu z wcześniejszego semestru celem realizacji bardziej zaawansowanych projektów.

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 zaawansowane modele sztucznej inteligencji	IGK_K2_W01	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi rozwiązywać złożone problemy z użyciem zaawansowanych modeli sztucznej inteligencji	IGK_K2_U03	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do pracy w zespole i wspólnego poszerzania wiedzy i umiejętności	IGK_K2_K02	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	9	
laboratoria	27	
przygotowanie projektu	90	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 156	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 27	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie bieżącej tematyki zajęć w tym obszarów machine learning, ambient intelligence, context-aware systems, affective computing, internet of things, sensor-data analysis, explainable AI	W1
2.	Omówienie tematów projektów do pracy w grupach	W1
3.	Omówienie śród-semestralne postępów grup wraz z analizą występujących problemów	U1
4.	Podsumowanie wyników projektów i sformułowanie wniosków końcowych	K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, burza mózgów, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	raport	każda grupa przygotowuje raport podsumowujący wyniki prac projektowych, zajęcia są mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym
laboratoria	projekt	każda grupa realizuje zaawansowany projekt, zajęcia są mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Ponad przeciętne umiejętności programistyczne, preferowany język Python
2. Znajomość podstawowych metod i narzędzi sztucznej inteligencji, w tym uczenia maszynowego
3. Umiejętność pracy w zespole
4. Umiejętność do samodzielnego poszerzania wiedzy w oparciu o literaturę naukową w języku angielskim

Seminarium magisterskie II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.280.5cb092226897e.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Pomoc studentom w wyborze tematu i przygotowaniu pracy magisterskiej
C2	Rozwinięcie umiejętności efektywnego prezentowania wyników swojej pracy.
C3	Rozwinięcie umiejętności wyszukiwania i analizowania materiałów źródłowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	student umie wyszukiwać i analizować materiały potrzebne do napisania pracy magisterskiej	IGK_K2_U02	prezentacja
U2	student umie w zwięzły i precyzyjny sposób przedstawić częściowe wyniki swojej pracy magisterskiej.	IGK_K2_U03	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	18	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 53	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Prezentacja tematu planowanej pracy magisterskiej.	U1
2.	Prezentacja wyników pracy magisterskiej.	U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	Student musi wygłosić odpowiednią liczbę ocenionych pozytywnie prezentacji. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej bądź hybrydowej.

Pracownia magisterska
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka gier komputerowych</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2023/24</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WFAIIGKN.280.5ca756a7c87f2.23</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 20.0</p>
-----------------------------------	---	--

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie pracy dyplomowej
----	--------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	problematykę, której dotyczy temat pracy magisterskiej	IGK_K2_W01, IGK_K2_W02, IGK_K2_W05	projekt, wyniki badań, esej

W2	konsekwencje naruszania praw autorskich	IGK_K2_W07	projekt, wyniki badań, esej
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przygotować dokumentację techniczną projektu informatycznego lub krótką pracę monograficzną	IGK_K2_U01, IGK_K2_U03, IGK_K2_U04	projekt, wyniki badań
U2	student potrafi dobrać materiały źródłowe i poprawnie je zacytować w pracy	IGK_K2_U02, IGK_K2_U03	esej
U3	korzystać z naukowych baz danych	IGK_K2_U02, IGK_K2_U06	wyniki badań
U4	wskazać kierunki i obszary dalszego uczenia się	IGK_K2_U07, IGK_K2_U08	esej
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	sprecyzowania swoich zainteresowań i na tej podstawie wybrania tematyki pracy dyplomowej	IGK_K2_K03	projekt, wyniki badań, esej
K2	samodzielnej i terminowej realizacji wyznaczonych zadań	IGK_K2_K02, IGK_K2_K04	projekt, wyniki badań, esej
K3	uporządkowanego i czytelnego prezentowania zagadnień informatycznych	IGK_K2_K05	esej

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	60	
przygotowanie projektu	150	
przygotowanie pracy dyplomowej	150	
konsultacje	150	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 510	ECTS 20.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wskazanie tematu pracy i zaplanowanie jej realizacji; Zebranie i opracowanie literatury związanej z tematem pracy; Impelentacja oprogramowania niezbędnego do przygotowania pracy; Przeprowadzenie wymaganych badań, opracowanie wyników i wyciąganie wniosków; Przygotowanie redakcyjne pracy	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, seminarium, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt, wyniki badań, esej	Ocena końcowa odzwierciedla zaangażowanie i nakład pracy studenta przy przygotowaniu pracy dyplomowej