



# Program studiów

<b>Wydział:</b>	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
<b>Kierunek:</b>	informatyka stosowana
<b>Poziom kształcenia:</b>	drugiego stopnia
<b>Forma kształcenia:</b>	studia stacjonarne
<b>Rok akademicki:</b>	2021/22

## 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 stosowana
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 **100%**

## Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

### Charakterystyka kierunku

Kierunek Informatyka Stosowana skierowany jest do absolwentów studiów I stopnia proganych poszerzyć wiedzę w zakresie metod i narzędzi programistycznych stosowanych w różnych dziedzinach informatyki. Studenci nabędą też praktyczne umiejętności pozwalające stosować nabytą wiedzę w praktyce zawodowej w wielu różnych dziedzinach. W porównaniu do kierunku Informatyka na Wydziale Matematyki i Informatyki, nie rezygnując z zapewnienia studentom solidnych podstaw matematycznych, większy nacisk położony jest na zastosowania praktyczne, programowanie sprzętowe i niskopoziomowe, mniejszy na przedmioty matematyczne. Jest to odzwierciedlone w planie studiów oraz ofercie przedmiotów fakultatywnych. W stosunku do kierunku Informatyka Gier Komputerowych kierunek Informatyka Stosowana odróżnia się bardziej zróżnicowaną ofertą przedmiotów fakultatywnych i obowiązkowych.

### Koncepcja kształcenia

Studia II stopnia mają zindywidualizowany charakter. Oferowane są różne ścieżki kształcenia powiązane z aktualnymi trendami na rynku pracy i różnymi zawodami związanymi z informatyką takimi jak programista, twórca interfejsu użytkownika, programista aplikacji internetowych i mobilnych, analityk danych. 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 systemów informatycznych. Posiadają wiedzę i umiejętności niezbędne do podejmowania decyzji dotyczących doboru narzędzi i rozwiązań na każdym etapie procesu tworzenia systemu informatycznego. 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 z celami strategicznymi UJ poprzez wytyczanie nowych kierunków rozwoju myśli poprzez najwyższej jakości badania i nauczanie.

## **Cele kształcenia**

Absolwent powinien posiadać wiedzę i umiejętności niezbędne do podejmowania decyzji dotyczących doboru narzędzi i rozwiązań każdym etapie tworzenia złożonego systemu informatycznego

Potrafi podejmować odpowiedzialne decyzje w procesie projektowania systemów informatycznych

Posiada praktyczną znajomość różnych języków programowania, doświadczenie z językami skryptowym, językami przeznaczonymi dla środowisk internetowych i mobilnych a także znajomość odpowiednich narzędzi programistycznych.

Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, także w języku angielskim, właściwie je interpretować i wyciągać wnioski w zakresie zastosowań informatyki w różnych dziedzinach oraz porozumiewać się w środowisku zawodowym.

Potrafi rozwiązywać złożone problemy informatyczne, dobierać dla nich modele a także stosować odpowiednie dla problemu narzędzia informatyczne.

## **Potrzeby społeczno-gospodarcze**

### **Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku**

Obecnie istnieje bardzo duże zapotrzebowanie na osoby posiadające przygotowanie w zakresie informatyki i potrafiące stosować metody informatyczne w różnych dziedzinach. Absolwentów takich poszukują zarówno firmy z szeroko rozumianego sektora IT jak również bardzo wiele innych firm, w których potrzebni są pracownicy posiadający odpowiednią wiedzę i potrafiący ją stosować w praktyce. 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 Informatyka stosowane efekty uczenia się pozwalają na wykształcenie osób posiadających pogłębioną wiedzę o wielu różnych zagadnieniach informatycznych oraz potrafiących tę wiedzę stosować w praktyce. W szczególności absolwenci będą przygotowani do pracy w charakterze programistów a także jako osoby programujące i zarządzające bazami danych, sieciami komputerowymi.

# 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 / klasyfikacja projektów na podstawie struktur grafowych, języki wizualne i wnioskowanie w projektowaniu, algorytmy automatycznej hp-adaptacji, interfejsy bezdotykowych (BCI), programowaniem kart graficznych, gry poważne, symulacje fizyki czasu rzeczywistego, informatyka afektywna, interakcja człowiek-komputer.

## Związek badań naukowych z dydaktyką

Badania naukowe w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja prowadzone na WFAIS są zbieżne z obszarami kształcenia na kierunku, zaś uzyskane wyniki tych badań na bieżąco wprowadzane są jako nowe treści programowe, poszerzając i aktualizując ofertę kształcenia. Badania te pozwalają na przekazywanie studentom wiedzy związanej z aktualnymi trendami w IT. W szczególności prowadzone badania wykorzystywane są w ramach przedmiotów fakultatywnych oraz seminariów. Ponadto prace magisterskie są często powiązane z prowadzonymi badaniami. Także uzyskane wyniki naukowe, zarówno publikacje jak i np. powstałe w ramach prac aplikacje są wykorzystywane w procesie dydaktycznym. Aparatura zakupiona do projektów naukowych, po ich zakończeniu, wzbogaca infrastrukturę dydaktyczną Wydziału

## 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 XSSENS, 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 sale 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 Gier Komputerowych

## 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	5
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	68
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: 1214

## 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
IST_K2_W01	Absolwent zna i rozumie w stopniu poszerzonym zagadnienia dotyczące metod matematycznych niezbędnych do modelowania i analizy zjawisk w rzeczywistości	P7U_W, P7S_WG
IST_K2_W02	Absolwent zna i rozumie zaawansowane metody i narzędzia informatyczne stosowane do rozwiązywania złożonych problemów informatycznych	P7U_W, P7S_WG
IST_K2_W03	Absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym i pogłębionym zagadnienia z zakresu szeroko rozumianych systemów informatycznych, podstaw ich tworzenia oraz metod, narzędzi i środowisk programistycznych stosowanych do ich implementacji	P7U_W, P7S_WG
IST_K2_W04	Absolwent zna i rozumie w stopniu poszerzonym zagadnienia dotyczące sprzętu i oprogramowania	P7U_W, P7S_WG
IST_K2_W05	Absolwent zna i rozumie wybrane, bieżące osiągnięcia z zakresu informatyki i pokrewnych dziedzin	P7U_W, P7S_WG
IST_K2_W06	Absolwent zna i rozumie zaawansowane metody i techniki rozwiązywania złożonych problemów informatycznych w wybranym obszarze informatyki	P7U_W, P7S_WG
IST_K2_W07	Absolwent zna i rozumie problemy związane z rozwojem indywidualnej przedsiębiorczości	P7U_W, P7S_WK
IST_K2_W08	Absolwent zna i rozumie w stopniu poszerzonym zagadnienia etyczne w zawodzie informatyka oraz problemy dotyczące bezpieczeństwa w systemach informatycznych, a także podstawowe zasady prawa autorskiego	P7U_W, P7S_WK

### Umiejętności

Kod	Treść	PRK
IST_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	P7U_U, P7S_UW
IST_K2_U02	Absolwent potrafi wykorzystywać nowe technologie w informatyce oraz integrować wiedzę z różnych dziedzin	P7U_U, P7S_UW
IST_K2_U03	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, także w języku angielskim, właściwie je interpretować i wyciągać wnioski w zakresie dziedziny informatyka oraz porozumiewać się w środowisku zawodowym	P7U_U, P7S_UK
IST_K2_U04	Absolwent potrafi opracować i przedstawić zagadnienia dotyczące badań naukowych w wybranym obszarze informatyki oraz je zaprezentować w języku polskim i obcym	P7U_U, P7S_UK
IST_K2_U05	Absolwent potrafi kierować i pracować w zespołach projektowych oraz prowadzić samodzielnie proste projekty	P7U_U, P7S_UO
IST_K2_U06	Absolwent potrafi wskazać kierunki i obszary dalszego uczenia się	P7U_U, P7S_UU
IST_K2_U07	Absolwent potrafi posługiwać się językiem angielskim w zakresie informatyki zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7U_U, P7S_UK
IST_K2_U08	Absolwent potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną realizowanych zadań informatycznych	P7U_U, P7S_UW

<b>Kod</b>	<b>Treść</b>	<b>PRK</b>
<b>IST_K2_U09</b>	Absolwent potrafi krytycznie ocenić istniejące systemy informatyczne i zaproponować ich modyfikacje	P7U_U, P7S_UW
<b>IST_K2_U10</b>	Absolwent potrafi rozwiązywać złożone zadania z zakresu informatyki wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia	P7U_U, P7S_UW

## **Kompetencje społeczne**

<b>Kod</b>	<b>Treść</b>	<b>PRK</b>
<b>IST_K2_K01</b>	Absolwent jest gotów do zrozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności informatyka i jej wpływu na środowisko	P7U_K, P7S_KR
<b>IST_K2_K02</b>	Absolwent jest gotów do pracy w zespole interdyscyplinarnym, określania priorytetów realizowanych zadań, kierowania tym zespołem	P7U_K, P7S_KK
<b>IST_K2_K03</b>	Absolwent jest gotów do przekazywania informacji dotyczących różnych aspektów informatyki w zrozumiały sposób	P7U_K, P7S_KR
<b>IST_K2_K04</b>	Absolwent jest gotów do działania zgodnie z zasadami przedsiębiorczości innowacyjnej i myślenia kreatywnego	P7U_K, P7S_KO



# Plany studiów

W trakcie studiów studenci muszą uzyskać co najmniej 48 ECTS z przedmiotów fakultatywnych kierunkowych oferowanych w programie studiów w tym: co najmniej jeden przedmiot z grupy M i co najmniej jeden przedmiot kierunkowy prowadzony w języku angielskim. Za zgodą kierownika studiów Informatyka Gier Komputerowych oraz w miarę wolnych miejsc możliwe jest także zaliczenie przedmiotów fakultatywnych z tego kierunku. Nie można zaliczać przedmiotów fakultatywnych przeznaczonych dla studentów studiów I stopnia. Ponadto, do końca 4 semestru studiów studenci mają obowiązek uzyskać co najmniej 5 ECTS za przedmioty humanistyczne lub społeczne ogólnouniwersyteckie. Zaliczenie pracowni magisterskiej odbywa się po uzyskaniu przez studenta pozytywnej oceny pracy magisterskiej. W wyjątkowych sytuacjach lub w przypadku zbyt małej liczby osób, przedmioty fakultatywne kierunkowe mogą nie zostać uruchomione lub być oferowane w innym semestrze niż przewiduje to plan studiów.

## Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Projektowanie wspomagane komputerem	60	6,0	egzamin	O
Zarządzanie projektami	30	4,0	zaliczenie	O
Seminarium specjalistyczne I	30	2,0	zaliczenie	O
Pracownia języków skryptowych	30	4,0	zaliczenie	O
Programowanie rozproszone i równoległe	60	6,0	egzamin	O
Szkolenie BHK	4	-	zaliczenie	O
Sieci rozległe	60	6,0	egzamin	F
Projektowanie sieci komputerowych	60	6,0	egzamin	F
Bezpieczeństwo w sieciach	60	6,0	egzamin	F
Zaawansowana grafika komputerowa	60	6,0	egzamin	F
Biometria	60	6,0	egzamin	F
Hackathon	24	1,0	zaliczenie	F
Głębokie sieci neuronowe	60	6,0	zaliczenie	F
Kryptografia	60	6,0	egzamin	F
Narzędzia obliczeniowe fizyki	60	5,0	zaliczenie	F
Financial instruments and pricing	60	6,0	egzamin	F
Przedmiot humanistyczny lub społeczny	60	5,0	egzamin	F
Grupa M				O
Studenci mają obowiązek zaliczyć jeden z przedmiotów z grupy M., pozostałe przedmioty mogą być zaliczane jako przedmioty fakultatywne.				
Geometria 3D dla projektantów gier wideo	60	6,0	egzamin	F
Metody statystyczne	60	6,0	egzamin	F
Komputerowa analiza zagadnień różniczkowych	60	6,0	egzamin	F
Obliczenia kwantowe	60	6,0	egzamin	F
Język angielski	30	2,0	zaliczenie	O

## Semestr 2

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Warsztaty programowania zespołowego	60	5,0	zaliczenie	O
Seminarium specjalistyczne II	30	2,0	zaliczenie	O
Projektowanie aplikacji internetowych	60	5,0	zaliczenie	O
E-biznes	30	4,0	zaliczenie	O
Projektowanie obiektowe	60	6,0	egzamin	F
Uczenie maszynowe	60	6,0	zaliczenie	F
Symulacje Monte Carlo i superkomputery	60	6,0	egzamin	F
Sieci mobilne i komórkowe WLAN	60	6,0	egzamin	F
Zaawansowane interfejsy graficzne	60	5,0	zaliczenie	F
Zaawansowane techniki programowania obiektowego w C++	30	4,0	zaliczenie	F
Analiza szeregów czasowych	30	4,0	egzamin	F
Technologie ATM, FR	30	4,0	zaliczenie	F
Warsztaty programistyczne MPLS	30	4,0	zaliczenie	F
Język angielski	30	3,0	egzamin	O
Język Fortran 90/95	60	5,0	zaliczenie	F
Informatyka kwantowa	60	6,0	egzamin	F
Systemy wbudowane	45	4,0	zaliczenie	F
Hackathon	24	1,0	zaliczenie	F
Przedmiot humanistyczny lub społeczny	60	5,0	egzamin	F
Risk management	60	6,0	egzamin	F
Warsztat sztucznej inteligencji I	60	6,0	zaliczenie	F

## Semestr 3

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Seminarium magisterskie I	30	2,0	zaliczenie	O
Sieci rozległe	60	6,0	egzamin	F
Projektowanie sieci komputerowych	60	6,0	egzamin	F
Bezpieczeństwo w sieciach	60	6,0	egzamin	F
Zaawansowana grafika komputerowa	60	6,0	egzamin	F
Biometria	60	6,0	egzamin	F
Hackathon	24	1,0	zaliczenie	F
Głębokie sieci neuronowe	60	6,0	zaliczenie	F

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Kryptografia	60	6,0	egzamin	F
Narzędzia obliczeniowe fizyki	60	5,0	zaliczenie	F
Przedmiot humanistyczny lub społeczny	60	5,0	egzamin	F
Financial instruments and pricing	60	6,0	egzamin	F
Warsztaty sztucznej inteligencji II	60	6,0	zaliczenie	F

## Semestr 4

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Seminarium magisterskie II	30	2,0	zaliczenie	O
Projektowanie obiektowe	60	6,0	egzamin	F
Uczenie maszynowe	60	6,0	zaliczenie	F
Symulacje Monte Carlo i superkomputery	60	6,0	egzamin	F
Sieci mobilne i komórkowe WLAN	60	6,0	egzamin	F
Zaawansowane interfejsy graficzne	60	5,0	zaliczenie	F
Zaawansowane techniki programowania obiektowego w C++	30	4,0	zaliczenie	F
Analiza szeregów czasowych	30	4,0	egzamin	F
Technologie ATM, FR	30	4,0	zaliczenie	F
Warsztaty programistyczne MPLS	30	4,0	zaliczenie	F
Język Fortran 90/95	60	5,0	zaliczenie	F
Informatyka kwantowa	60	6,0	egzamin	F
Systemy wbudowane	45	4,0	zaliczenie	F
Hackathon	24	1,0	zaliczenie	F
Pracownia magisterska	100	20,0	zaliczenie	O
Przedmiot humanistyczny lub społeczny	60	5,0	egzamin	F
Risk management	60	6,0	egzamin	F
Zaawansowane metody sztucznej inteligencji	60	6,0	egzamin	F

*O - obowiązkowy*  
*F - fakultatywny*

# Sylabusy

## Projektowanie wspomagane komputerem

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.210.5cb09731b62b6.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

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

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładu jest zaznajomienie studentów z podstawowymi pojęciami związanymi ze współczesną praktyką projektową, przedstawienie metod i modeli projektowania oraz odpowiadających im narzędzi i systemów komputerowych oraz zaprezentowanie różnych dziedzin zastosowań systemów komputerowych wspomagających projektowanie.
----	--

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	metody i modele projektowania oraz odpowiadające im systemy komputerowe	IST_K2_W02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W2	terminy dotyczące procesu projektowego i narzędzia wykorzystywane w projektowaniu	IST_K2_W03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W3	sposoby reprezentowania i generowania projektowanych obiektów oraz wnioskowania o własnościach projektów	IST_K2_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	posłużyć się poznanymi metodami i narzędziami właściwymi dla CAD-u	IST_K2_U01, IST_K2_U10	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U2	opracować i zaimplementować interaktywny system modelujący obiekty i sceny	IST_K2_U01, IST_K2_U10	zaliczenie na ocenę
U3	pozyskiwać i interpretować informacje z literatury w języku polskim i angielskim oraz korzystać bibliotek wspomagających implementacje	IST_K2_U03	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
Przygotowywanie projektów	60	
konsultacje	20	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy współczesnej praktyki projektowej - charakterystyka procesu projektowego	W2
2.	Model projektowania z bazą wiedzy <ul style="list-style-type: none"> <li>• słownik, wiedza, interpretacja, opis</li> <li>• rodzaje akcji projektowych</li> <li>• kreatywność w projektowaniu</li> <li>• diagram projektowy</li> </ul>	W1
3.	Projektowanie wizualne, języki wizualne	W2

4.	Sztuka i estetyka komputerowa • kierunki w sztuce komputerowej • proces projektowy tworzenia grafik komputerowych	W2
5.	Edytory funkcyjno-strukturalne, interakcyjny system wspomaganie projektowania i wnioskowania z użyciem edytora graficznego	W1, W2, U1
6.	Projektowanie z wykorzystaniem gramatyk kształtu i stochastycznych gramatyk kształtu	W3, U2, U3
7.	Projektowanie koncepcyjne z użyciem struktur grafowych • reprezentacja dwupoziomowa • transformacje grafowe • interpretacja struktur grafowych	W3, U2, U3
8.	Projektowanie z użyciem grafów hierarchicznych; przykłady: projektowanie budynków wielopiętrowych, mostów	W3, U1
9.	Projektowanie z wykorzystaniem L-systemów i stochastycznych L-systemów	W3
10.	Algorytmy ewolucyjne - symulacja procesu projektowego: • reprezentacja populacji • operatory genetyczne • funkcja dopasowania • sztuka ewolucyjna • projektowanie ewolucyjne	W3, U2, U3

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń, pozytywna ocena z egzaminu (dobra odpowiedź na dwa z trzech zadanych pytań)
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	pozytywna ocena projektów, obecność na zajęciach

## Zarządzanie projektami

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.210.5c810f42c2322.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p><b>Okres</b> Semestr 1</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 15, ćwiczenia: 15</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 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
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	student ma możliwość pogłębienia wiedzy w zakresie procesu przedsiębiorczości indywidualnej (od pomysłu do uruchomienia biznesu).	IST_K2_W07	zaliczenie pisemne, 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.	IST_K2_W07	zaliczenie pisemne
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	student uzyskuje możliwość pogłębienia wiedzy dotyczącej typologii zespołów, jak również umiejętności budowania oraz zasad współpracy w zespołach projektowych.	IST_K2_U05	zaliczenie pisemne
U2	student ma możliwość pozyskania praktycznych umiejętności w zakresie przeprowadzania ekonomicznej analizy informatycznych oraz innych przedsięwzięć biznesowych (ćwiczenia w zakresie biznesplanu).	IST_K2_U08	zaliczenie pisemne, 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).	IST_K2_U05	zaliczenie pisemne
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
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.	IST_K2_K02	zaliczenie pisemne
K2	student ma możliwość pozyskania i pogłębienia kompetencji w zakresie jednoznacznego komunikowania się ze środowiskiem społeczno - gospodarczym w zakresie prowadzonych projektów informatycznych.	IST_K2_K03	zaliczenie pisemne, projekt, prezentacja
K3	student uzyskuje możliwość pogłębienia wiedzy i kompetencji w zakresie innowacji, jako narzędzia przedsiębiorczości informatycznej.	IST_K2_K04	zaliczenie pisemne, 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	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 120	<b>ECTS</b> 4.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 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, U3
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.	K3
10.	Podstawy elastycznych technik zarządzania projektem opartych na manifeście Agile.	W2, U3

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje, praca grupowa

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Zaliczenie modułu obejmuje: zaliczenie ćwiczeń oraz pisemny egzamin końcowy. Warunkiem przystąpienia do pisemnego egzaminu końcowego modułu jest zaliczenie ćwiczeń. Szczegółowe warunki zaliczenia modułu są omówione na pierwszych zajęciach.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, projekt, prezentacja	Zaliczenie ćwiczeń - obowiązkowa obecność na zajęciach, wykonanie i prezentacja na zajęciach grupowych prac projektowych oraz kolokwium zaliczeniowe. Warunkiem dopuszczenia do kolokwium zaliczeniowego ćwiczeń jest wykonanie i prezentacja prac projektowych w wyznaczonym terminie.

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Studenci powinni posiadać znajomość podstawowych zagadnień w zakresie:

- teorii organizacji i zarządzania;
- cyklu życia produktu informatycznego;
- teorii innowacji;
- podstawowej terminologii w zakresie 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.

Obecność studentów na ćwiczeniach jest obowiązkowa.

Obecność studentów na wykładzie jest nieobowiązkowa.



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Seminarium specjalistyczne I

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.210.5ca756cc7192a.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy	

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

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z aktualnymi badaniami i zaawansowanymi narzędziami w różnych dziedzinach zastosowań informatyki.
----	--

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	aktualne badania i zaawansowane badania w różnych dziedzinach zastosowań informatyki.	IST_K2_W01	prezentacja

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	zebrać i opracować materiały dotyczące współczesnych zastosowań informatyki.	IST_K2_U03, IST_K2_U06	prezentacja
U2	przedstawić zagadnienia dotyczące metod, narzędzi i/lub zastosowań informatyki w jasny i precyzyjny sposób	IST_K2_U04, IST_K2_U06	prezentacja
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	przekazania informacji w zrozumiały sposób z uwzględnieniem ich kontekstu społecznego	IST_K2_K01, IST_K2_K03	prezentacja

### Bilans punktów ECTS

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	28	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 58	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	W trakcie zajęć przedstawiane są prezentacje.	W1, U1, U2, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

seminarium

<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>Formy zaliczenia</b>	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>
seminarium	prezentacja	przygotowanie dwóch prezentacji multimedialnych (30-45 minut), obecność na zajęciach

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak



Pracownia języków skryptowych  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.210.5cb09731d5152.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy	

<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratoria: 30	

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	Celem kursu jest zdobycie umiejętności programowania w powłoce, perlu i pythonie na poziomie umożliwiającym modyfikacje cudzych programów i pisanie swoich.
----	---

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	niektóre języki skryptowe w stopiu conajmniej średnim.	IST_K2_W02, IST_K2_W03	zaliczenie na ocenę, projekt

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	czytać cudze programy i programować w tych językach skryptowych.	IST_K2_U02, IST_K2_U03	zaliczenie na ocenę, projekt

### Bilans punktów ECTS

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>	
laboratoria	30	
programowanie	90	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 120	<b>ECTS</b> 4.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	języki skryptowe	W1, U1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>Formy zaliczenia</b>	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>
laboratoria	zaliczenie na ocenę, projekt	Obecność na zajęciach (dla idących trybem zwykłym) i zaliczenie projektów zaliczeniowych na co najmniej 3.0

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Pożądana, ale nie konieczna jest znajomość jakiegoś języka programowania i podstawowych pojęć z algorytmów. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa dla zaliczających zajęcia w trybie zwykłym, w trybie eksternistycznym nie.



## Programowanie rozproszone i równoległe Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.210.5cb09731ee641.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy	

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

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uświadomienie słuchaczom faktu iż programowanie równoległe jest nieuniknione ze względu na sposób konstrukcji współczesnych procesorów.
C2	Zapoznanie studentów z różnymi technikami programowania rozproszonego i równoległego.
C3	Zapoznanie studentów z problemami wynikającymi ze współbieżnego przetwarzania danych. Uświadomienie niebezpieczeństw wynikających ze zjawisk hazardu czy błędów żywotności.
C4	Uświadomienie słuchaczom kiedy sprawdza się dana technika programowania.
C5	Prezentacja sposobów modyfikacji kodu w celu poprawy przyspieszenia i efektywności.

### Efekty uczenia się dla przedmiotu



Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	różne techniki programowania rozproszonego i równoległego.	IST_K2_W04, IST_K2_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	podstawowe prawa pozwalające na obliczenie przyspieszenia obliczeń równoległych, efektu niebalansowania obciążenia, efektywności pracy programu.	IST_K2_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	techniki programowania rozproszonego i równoległego w języku Java.	IST_K2_W04, IST_K2_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W4	techniki programowania rozproszonego i równoległego w języku C/C++	IST_K2_W04, IST_K2_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W5	sposób użycia kart graficznych do akceleracji obliczeń.	IST_K2_W04, IST_K2_W06	egzamin pisemny
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	za pomocą dostępnych narzędzi sprawdzić efektywność pracy aplikacji równoległej.	IST_K2_U01, IST_K2_U08	zaliczenie na ocenę
U2	napisać program poprawnie i efektywnie działający w środowisku współbieżnym.	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U08	zaliczenie na ocenę
U3	użyć metod programowania równoległego w celu skrócenia czasu wykonania otrzymanego kodu.	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U08	zaliczenie na ocenę
U4	ocenić różne sposoby realizacji programu współbieżnego pod względem efektywności działania.	IST_K2_U08	zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	uzasadnienia dlaczego stosowane są rozwiązania typu klastry obliczeniowe oraz procesory wielordzeniowe	IST_K2_K01, IST_K2_K03	egzamin pisemny
K2	podejmowania decyzji o rozwoju oprogramowania w oparciu o rozwiązania współbieżne i rozproszone.	IST_K2_K02, IST_K2_K03	egzamin pisemny

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
programowanie	20
testowanie	25
przygotowanie do zajęć	10
wykonanie ćwiczeń	15
analiza wymagań	15

przygotowanie do egzaminu	15	
uczestnictwo w egzaminie	2	
konsultacje	4	
projektowanie	4	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 170	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Architektury systemów komputerowych. Systemy z pamięcią współdzieloną i lokalną. Wyznaczanie przyspieszenie i efektywności pracy programu. Wyznaczanie niebalansowania obciążenia.	W2, U1, U3, U4, K1, K2
2.	Programowanie równoległe i rozproszone w języku Java. Technologia RMI.	W1, W3, U1, U2, U4, K1, K2
3.	Programowanie równoległe i rozproszone w języku C++ z zastosowaniem MPI i OpenMP.	W1, W4, U1, U2, U3, U4, K2
4.	Programowanie kart graficznych.	W5, K2
5.	Język programowanie UPC.	W1
6.	Serwisy REST, RPC i gRPC.	W1, K2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin jest testem jednokrotnego wyboru. Aby móc zdawać egzamin należy wcześniej zaliczyć ćwiczenia.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Wymagane jest wykonanie określonej liczby projektów i uzyskanie za nie odpowiedniej liczby punktów.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność programowania w języku C/C++ oraz Java. Umiejętność pracy w systemie Linux. Umiejętność użycia zdalnego systemu Linux za pomocą terminala, Wykład - obecność nieobowiązkowa. Ćwiczenia - obecność obowiązkowa.

Sieci rozległe  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.250.5cb0973fde98f.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0612Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci</p>
--	---

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

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	protokół routingu OSPFv2	IST_K2_W04, IST_K2_W06	egzamin pisemny
W2	podstawy protokołu routingu IS-IS	IST_K2_W04, IST_K2_W05	egzamin pisemny
W3	protokół routingu BGP	IST_K2_W04, IST_K2_W05	egzamin pisemny
W4	podstawy protokołu MPLS, VPN-I3, VPN-I2	IST_K2_W04, IST_K2_W05	egzamin pisemny
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	konfigurować protokół OSPFv2 w wielu obszarach na urządzeniach wybranego producenta	IST_K2_U06, IST_K2_U10	zaliczenie na ocenę

U2	konfigurować protokół BGP na urządzeniach wybranego producenta	IST_K2_U06, IST_K2_U09	zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	pracy w zespole i współpracy z innymi zespołami, których zadaniem jest tworzenie i utrzymanie połączeń sieciowych wewnątrz sieci operatora i zestawiania połączeń między operatorami	IST_K2_K02, IST_K2_K03	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
wykonanie ćwiczeń	10	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	20	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 152	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Komunikacja w Internecie. Dostawcy Internetu. Systemy autonomiczne. Polityki routingu. Protokoły routingu IGP (OSPF, IS-IS). Skalowanie protokołu OSPF i IS-IS Zasady działania protokołu BGP (EBGP i IBGP). Atrybuty BGP. Skalowanie protokołu BGP (route-reflector, confederation). Polityki importu i eksportu tras. Filtrowanie tras. Podstawy MPLS. Mechanizmy QoS: IntServ, DiffServ. Klasyfikacja BA i MF. Zasady działania transmisji multicast. Protokoły IGMP, PIM.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie co najmniej oceny 3.0 z egzaminu. Egzamin w formie testu. Próg zdania egzaminu 50% punktów. Warunkiem koniecznym dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z laboratorium.
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie co najmniej oceny 3.0. Zaliczenie obejmuje wykonanie pewnej liczby zadań praktycznych na sprzęcie w laboratorium oraz praktyczny sprawdzian zaliczeniowy - konfiguracja na sprzęcie przykładowej sieci posiadającej wskazane funkcjonalności.

### Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony kurs technologii sieciowe lan



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Projektowanie sieci komputerowych Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.250.5cb09740061d1.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0612Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci</p>	
<p><b>Okresy</b> Semestr 1, Semestr 3</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30, laboratoria: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>

## Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zaletami poprawnego projektowania sieci komputerowych. Zalecana jest metoda top-down - od ogółu do szczegółu. Najpierw model logiczny sieci a następnie model fizyczny.
C2	Przedstawienie zalet płynących z modularyzacji, agregacji tras, monitorowania pracy sieci w trakcie jej pracy i stosowania redundancji.
C3	Nakierowanie sposobu myślenia na przygotowanie projektu użytecznego dla klienta z uwzględnieniem jego ograniczeń. Omówienie znaczenia personelu.
C4	Uświadomienie studentom, że problem wyliczenia kosztów inwestycji musi uwzględniać wiele aspektów (np. zmiany środowiskowe czy szkolenia) oraz, że działająca sieć wymaga ciągłego finansowania.
C5	Poszerzenie umiejętności konfiguracji sprzętu sieciowego w ramach zajęć praktycznych.
C6	Omówienie powodów niepowodzeń projektu. W tym powodów nietechnicznych.
C7	Zapoznanie studentów ze sposobem projektowania sieci o dużej dostępności oraz budowy infrastruktury brzegowej sieci.
C8	Uświadomienie studentom znaczenia zagadnień bezpieczeństwa oraz monitorowania działania sieci. Omówienie idei dogłębnej ochrony bezpieczeństwa. Wskazanie konieczności identyfikacji aktywów sieciowych oraz opracowania polityki bezpieczeństwa.
C9	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu systemów kolejkowych i wskazanie możliwości ich użycia do szacowania parametrów projektowanej sieci.
C10	Przedstawienie wad i zalet różnego sposobu konfiguracji routingu.

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	w jaki sposób systemy kolejkowe i statystyka mogą być użyte do szacowania pewnych parametrów sieci komputerowej.	IST_K2_W01	egzamin pisemny
W2	dlaczego sieci komputerowe są budowane, rozbudowywane i modyfikowane. I dlaczego firmy decydują się na takie inwestycje.	IST_K2_W07	egzamin pisemny
W3	dlaczego metodą stępująca (top-down) jest preferowaną metodą dla projektowania sieci.	IST_K2_W07	egzamin pisemny
W4	dlaczego dostęp zdalny i bezpieczeństwo sieci są ważnymi elementami projektu sieci komputerowej.	IST_K2_W07	egzamin pisemny
W5	dlaczego jedynym pewnym elementem jest konieczność wprowadzania kolejnych zmian zarówno w projekcie jak i potem w działającej sieci.	IST_K2_W07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	badać istniejącą sieć komputerową, analizować ruch w sieci i jego źródła.	IST_K2_U01, IST_K2_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	wskazać tzw. "wąskie gardła" w sieci komputerowej, czy elementy, które są pojedynczymi punktami awarii.	IST_K2_U01, IST_K2_U09	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U3	samodzielnie konfigurować urządzenia sieciowe.	IST_K2_U02, IST_K2_U03	zaliczenie na ocenę

U4	znając zalecenia dla poszczególnych warstw sieci potrafi stworzyć projekt sieci komputerowej. Potrafi dobrać rodzaj urządzenia do oczekiwanej funkcjonalności.	IST_K2_U01, IST_K2_U02	egzamin pisemny
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	wskazania elementów, które należy uwzględnić w projekcie sieci oraz w kosztorysie. Uwzględnić w projekcie zasoby ludzkie.	IST_K2_K01, IST_K2_K02	egzamin pisemny
K2	samodzielnej analizy gotowego projektu sieci oraz zaproponowania własnego rozwiązania.	IST_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 egzaminu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do sprawdzianu	16	
przygotowanie do zajęć	20	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 168	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Cykl życia sieci, analiza celów i ograniczeń projektu. Granice sieci.	W2, W5
2.	Pojęcia dostępności i wydajności sieci. Badanie istniejącej sieci i urządzeń sieciowych. Społeczności użytkowników i strumienie ruchu.	U1, U2



3.	Topologia sieci, sieci wirtualne, przydział hostów do sieci wirtualnych Logiczny projekt sieci. Adresacja IP, agregacja, podsieci, nadsieci, DHCP, nazewnictwo DNS Zaawansowana translacja adresów sieciowych: przekazywanie usług, problem zmiany ISP. Tunelowanie IP.	U1, K2
4.	Hierarchiczny model projektowy: warstwa szkieletu, dystrybucji, dostępu - wytyczne. Bezpieczeństwo i zarządzanie siecią. Projekt fizyczny: okablowanie strukturalne, wybór sprzętu sieciowego,	W3, W4, U1, U2, K1, K2
5.	Redundancja a koszty projektu. Redundancja w warstwie sieci i łącza danych. Redundancja bramy domyślnej. Propozycje topologii dla sieci wysokiej dostępności.	U2, K1, K2
6.	Zaawansowane algorytmy poprawiające wydajność urządzeń. Systemy kolejkowe. Notacja Kendalla. Średnie opóźnienia pakietów w sieci.	W1
7.	Routing dynamiczny, budowa tablic routingu na podstawie informacji z wielu źródeł, filtrowanie źródeł informacji. Routing w oparciu o reguły. OSPF: obszary, routery desygnowane, OSPF wieloobszarowy, sumaryzacja tras międzyobszarowych i zewnętrznych, obszary STUB i NSSA, wymiana informacji z innymi protokołami routingu dynamicznego. Protokół EIGRP	K2
8.	Szacowanie kosztów, różne rodzaje kosztów.	W2, K1
9.	Konfiguracja urządzeń sieciowych.	U3, U4

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin jest testem jednokrotnego wyboru. Aby przystąpić do egzaminu należy wcześniej zaliczyć laboratoria.
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Wykonanie projektu sieci zgodnego z otrzymanymi wytycznymi oraz wykazanie się umiejętnościami w zakresie praktycznej konfiguracji sprzętu sieciowego.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony kurs sieci komputerowych.

## Bezpieczeństwo w sieciach

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.250.5cb097401f6d2.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Angielski</p> <p><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0612Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci</p>
--	--

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

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	The knowledge about digital security: networking equipment, technologies, protocols and solutions.
C2	Configuration of the Juniper Networks firewalls and switches.

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Vulnerabilities in the computer systems: misuse of communications protocols, penetration, malicious software, social engineering, (D)DoS.	IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W08	egzamin pisemny / ustny
W2	The basic security categories and mechanisms; security devices; security of computers and computer networks.	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W04, IST_K2_W08	egzamin pisemny / ustny
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Configur the Juniper Networks networking devices.	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U04, IST_K2_U05, IST_K2_U06, IST_K2_U07, IST_K2_U09, IST_K2_U10	zaliczenie na ocenę
U2	Design a corporate security scenario (methodology, protocols and devices).	IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U05, IST_K2_U06, IST_K2_U07, IST_K2_U08, IST_K2_U09, IST_K2_U10	zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Long-life knowledge acquisition in the field of digital threats.	IST_K2_K02, IST_K2_K03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
uczestnictwo w egzaminie	2	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20	
analiza problemu	45	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 177	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Introduction	W1, W2
2.	Security policies	W1, W2, K1
3.	Firewalls	W1, W2, U1, U2, K1
4.	Cryptography	W2, U1, U2, K1
5.	Network attacks	W1, W2, U1, U2, K1
6.	(Distributed) Denial of Service	W1, W2, U1, U2, K1
7.	Malicious software	W1, W2, U1, U2, K1
8.	Social engineering	W1, W2, K1
9.	Intrusion Detection/Protection Systems	W1, W2, U1, U2, K1
10.	Virtual Private Networks	W1, W2, U1, U2, K1
11.	Wireless security	W1, W2, U1, U2, K1
12.	Security services	W1, W2, U1, U2, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne, metody e-learningowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	Full-time studies: total absence allowed up to 8/30. Part-time studies: total absence allowed up to 5/18. Exam result over 50%.
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Full-time studies: total absence allowed up to 8/30. Part-time studies: total absence allowed up to 5/18. Cumulative results of all labs above 50%.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Local Area Networks (network devices, networking protocols).



## Zaawansowana grafika komputerowa Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.250.5cb09740395f2.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

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

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedmiot poświęcony jest bibliotekom i narzędziom służącym do przetwarzania i analizy obrazów rastrowych oraz do generowania grafiki 2D i 3D.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student rozumie sposób działania omawianych na zajęciach algorytmów analizujących i przetwarzających obrazy rastrowe oraz zna ich typowe zastosowania.	IST_K2_W01	egzamin ustny
W2	Student wie czym jest rasteryzacja prymitywów graficznych. Zna też mechanizmy akceleracji sprzętowej udostępniane przez współczesne karty graficzne.	IST_K2_W05	egzamin ustny
W3	Student zna pojęcie grafu sceny i wie jak działają biblioteki korzystające z takich grafów.	IST_K2_W02	egzamin ustny
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student zna typy narzędzi używanych do tworzenia i przetwarzania grafiki komputerowej oraz umie się posługiwać wybranymi narzędziami poszczególnych typów.	IST_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	Student potrafi zaprojektować i zaimplementować program przetwarzający pliki rastrowe w celu osiągnięcia założonego z góry efektu.	IST_K2_U10	zaliczenie na ocenę
U3	Student potrafi zaprojektować i zaimplementować interaktywny program generujący grafikę 2D i/lub 3D w czasie rzeczywistym.	IST_K2_U10	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
przygotowanie do zajęć	30	
przygotowanie projektu	60	
przygotowanie do egzaminu	15	
konsultacje	5	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 170	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przypomnienie podstawowych wiadomości o grafice rastrowej i wektorowej.	U1
2.	Obraz rastrowy jako macierz próbek. Wybrane algorytmy analizy i przetwarzania takich macierzy: histogram, resampling, filtry konwolucyjne, przekształcenia morfologiczne, itd.	W1
3.	MATLAB (albo Octave) i OpenCV jako narzędzia pozwalające łatwo wykonać powyższe operacje.	U1, U2
4.	Wyświetlanie grafiki wektorowej: algorytmy rasteryzacji prymitywów, macierze transformacji układu współrzędnych.	W2
5.	Cairo jako przykład biblioteki implementującej postscriptowy model rasteryzacji.	U1, U3
6.	Przypomnienie podstawowych wiadomości o akceleratorach grafiki 3D. Historia rozwoju OpenGL i pokrewnych standardów (OpenGL ES, WebGL, DirectX, Vulkan).	W2
7.	Pojęcie grafu sceny. Biblioteki 3D oparte o taką strukturę danych.	W3
8.	OpenSceneGraph jako przykład biblioteki implementującej graf sceny.	U1, U3

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Aby zdać egzamin trzeba poprawnie odpowiedzieć co najmniej na połowę pytań.
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Ocena wystawiana na podstawie zadań domowych, projektów zaliczeniowych, oraz wykazywanego podczas zajęć poziomu wiedzy, umiejętności i aktywności.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość języków C i C++. Umiejętność pracy w środowisku systemu Linux. Pożądana wstępna znajomość podstawowych zagadnień grafiki komputerowej. Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa, na wykładzie nie jest (ale jest zdecydowanie zalecana).



## Biometria

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.250.5cb0974052f9d.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

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

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Studenci zapoznają się z urządzeniami do pobierania cech biometrycznych, a także realizują algorytmy przetwarzania i analizy danych biometrycznych za pomocą wybranych środowisk obliczeniowych (na przykład MATLAB lub SCILAB), a także poprzez tworzenie własnych programów w wybranym języku oprogramowania (na przykład C++, JAVA, Python). Praca jest samodzielna, studenci zachęceni są do proponowania własnych modyfikacji istniejących rozwiązań, a także własnych pomysłów analizy danych biometrycznych.
----	---

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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



W1	posiada wiedzę dotyczącą statystycznych metod wnioskowania pozwalającą na wyciąganie wniosków na podstawie danych pomiarowych	IST_K2_W01, IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W04, IST_K2_W06	egzamin ustny, projekt, prezentacja
W2	zna metody analizy danych biometrycznych.	IST_K2_W01, IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W04, IST_K2_W05, IST_K2_W06	egzamin ustny, projekt
W3	zna budowę i zastosowania podstawowych systemów biometrycznych.	IST_K2_W01, IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W04, IST_K2_W05, IST_K2_W06	egzamin ustny
W4	zna podstawowe metody klasyfikacji sygnałów i obrazów używane w biometrii.	IST_K2_W01, IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W04, IST_K2_W05, IST_K2_W06	egzamin ustny
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	potrafi stosować podstawowe metody, techniki oraz dobierać narzędzia odpowiednie do rozwiązywania problemów związanych z biometryczną weryfikacją tożsamości.	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U10	egzamin ustny, projekt, prezentacja
U2	potrafi interpretować dane w systemach biometrycznej identyfikacji/weryfikacji tożsamości.	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U08, IST_K2_U09, IST_K2_U10	egzamin ustny, projekt, prezentacja
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	jest gotów do wdrażania systemów biometrycznych w różnych środowiskach (w zakładzie pracy i w domu).	IST_K2_K01, IST_K2_K03, IST_K2_K04	projekt
K2	zapewnienia bezpieczeństwa danych i ich przetwarzania.	IST_K2_K01, IST_K2_K03	egzamin ustny, projekt, prezentacja

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
laboratoria	30
przygotowanie projektu	60
zbieranie informacji do zadanej pracy	10
przygotowanie do ćwiczeń	20
analiza i przygotowanie danych	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10

przygotowanie raportu	5	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przegląd metod biometrycznych.	W1, W2, W3
2.	Przetwarzanie obrazów i sygnałów biometrycznych	W2, U1, K2
3.	Ekstrakcja cech sygnałów biometrycznych oraz algorytmy klasyfikacji.	W1, W2, W3, W4, U1, U2
4.	Analiza odcisków palców. Rozpoznawanie układu naczyń krwionośnych - technologia VeinID. Rozpoznawanie kształtów dłoni.	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2
5.	Rozpoznawanie twarzy.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2
6.	Rozpoznawanie tęczy oka.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2
7.	Analiza i rozpoznawanie mowy. Identyfikacja rozmówcy.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2
8.	Zagadnienia bezpieczeństwa, standaryzacja, zagadnienia prawne	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

konsultacje, metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Na podstawie prezentacji zrealizowanego mini-projektu student odpowiada na pytania dotyczące działania wybranych algorytmów, ich ograniczeń, oceny jakości systemu, czułości i swoistości systemu, sposobów testowania, błędów, bezpieczeństwa, odporności na ataki. Minimalne wymaganie: odpowiedź na dwa z trzech pytań (60%).
laboratoria	projekt, prezentacja	W ramach mini-projektu studenci tworzą własną bazę danych obrazowych, wybierają metode ekstrakcji cech oraz klasyfikator. Konieczne jest stworzenie własnego programu komputerowego !

## Wymagania wstępne i dodatkowe

umiejętność programowania C++ , Java lub Python znajomość podstaw grafiki komputerowej znajomość podstaw baz danych  
umiejętność posługiwania się pakietem Matlab



## Hackathon

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.2F0.5cb0973213730.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

<b>Okresy</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 1.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratoria: 24	

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	pracować w zespole biorącym udział w maratonie programowania	IST_K2_U05	projekt, prezentacja

#### Bilans punktów ECTS

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>
----------------------------------	--

laboratoria	24	
przygotowanie do zajęć	6	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 24	<b>ECTS</b> 0.9
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 24	<b>ECTS</b> 0.9

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykonanie projektu w maratonie programowania (hackatonie)	U1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

metoda projektów, burza mózgów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt, prezentacja	Zaliczenie projektu na podstawie jego prezentacji

## Głębokie sieci neuronowe

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.250.5cb097406dfbe.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Angielski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

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

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy na temat różnego rodzaju sieci neuronowych oraz metod ich trenowania.
C2	Przekazanie praktycznych umiejętności korzystania z istniejącego oprogramowania do tworzenia i trenowania sieci neuronowych.

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna zasadę działania i uczenia różnych typów sieci neuronowych.	IST_K2_W01, IST_K2_W02	zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	student korzystając z dostępnych narzędzi potrafi zaprojektować, zaprogramować oraz wytrenować różnego rodzaju sieci neuronowe. Potrafi w prawidłowy sposób ocenić jakość końcowego efektu nauczania.	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U05, IST_K2_U10	projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student rozumie ograniczenia i niebezpieczeństwa używania sieci neuronowych.	IST_K2_K01	zaliczenie na ocenę, projekt

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
Przygotowywanie projektów	30	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	15	
konsultacje	6	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	14	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 165	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

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

1.	<p>Podstawy głębokich sieci neuronowych:</p> <p>Narzędzie do tworzenia sieci neuronowych, tensory, Graf obliczeń i automatycznie różniczkowanie,  Perceptron wielowarstwowy, Uczenie, Funkcja błędu, Stochastycznie zejście gradientowe, propagacja wsteczna,  Nadmierne i niedostateczne dopasowanie, walidacja i testowanie.</p>	W1, U1
2.	<p>Głębokie sieci konwolucyjne</p> <p>Pojęcia fundamentalne: konwolucje (sploty), nowoczesne funkcje aktywacji, pooling, regularyzacja, batch normalization i dropout, wariacje SGD, równomierność klas.  Mechanizm automatycznego tworzenia cech w sieci konwolucyjnej, wizualizacja warstw cech, klasyfikacja.  Ograniczenia i wyzwania w rozpoznawaniu obrazu. Niezmienniczości i wzbogacanie zbiorów danych.  Definiowanie i nauczanie wiodących modeli konwolucyjnych sieci głębokich.  ResNet i reprezentacja jedności.  Wykorzystywanie sieci pretrenowanych i uczenie z transferem.</p>	W1, U1
3.	<p>Sieci rekurencyjne</p> <p>Struktura i uczenie sieci rekurencyjnej. Problemy statyczne kontra sekwencyjne.  Pamięć i przepływ gradientu, propagacja wsteczna w czasie.  Architektury LSTM i GRU, Clockwork-RNN. Sieci dwukierunkowe, enkoder-dekoder, mechanizm uwagi.  Przewidywanie sekwencji i szeregów czasowych, zastosowanie w przetwarzaniu języka naturalnego.</p>	W1, U1
4.	<p>Modele generatywne</p> <p>Sieci GAN  Autoencodery</p>	W1, U1
5.	<p>Ograniczenia uczenia głębokiego.</p> <p>Przykłady przeciwstawne (Adversarial examples)  Problemy etyczne.</p>	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Test dotyczący pojęć wprowadzonych na wykładzie. Końcowa ocena z przedmiotu będzie zależeć od ocen uzyskanych za poszczególne zadania/projekty oraz od punktów uzyskanych na teście. Przy czym oceny z zadań/projektów będą miały większą wagę.
laboratoria	projekt	Zgromadzenie odpowiedniej liczby punktów za oddawane zadania/projekty.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Student powinien umieć programować, najlepiej w Pythonie, oraz znać podstawy rachunku prawdopodobieństwa, statystyki i algebry liniowej.

## Kryptografia

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.250.5cb09733f1ace.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

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

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z teorią oraz wybranymi algorytmami kryptografii
----	--

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	podstawowe pojęcia kryptografii i kryptoanalizy	IST_K2_W01, IST_K2_W02	egzamin pisemny / ustny
W2	sposób działania najważniejszych algorytmów kryptografii symetrycznej, asymetrycznej i kwantowej	IST_K2_W01, IST_K2_W05	egzamin pisemny / ustny



W3	student zna narzędzia i protokoły, wykorzystujące w sposób praktyczny algorytmy kryptograficzne.	IST_K2_W03, IST_K2_W06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	posługiwać się gotowymi narzędziami szyfrującymi lub generującymi podpis elektroniczny	IST_K2_U01, IST_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U2	opracować wybrane zagadnienia z tematyki kryptografii	IST_K2_U04, IST_K2_U05	zaliczenie na ocenę
U3	dobrać istniejące narzędzia i algorytmy kryptograficzne w zależności od potrzeb i obszaru zastosowań	IST_K2_U09, IST_K2_U10	egzamin pisemny / ustny
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	wyjaśniania innym potrzeby zapewnienia bezpieczeństwa i poufności informacji	IST_K2_K01, IST_K2_K03	egzamin pisemny / ustny

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
przygotowanie do zajęć	30	
przygotowanie do egzaminu	90	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do kryptografii. Podstawowe pojęcia kryptografii i kryptoanalizy. Różnica pomiędzy kodowaniem a szyfrowaniem.	W1, U2, K1
2.	Formalna definicja systemu kryptograficznego. Klasyfikacja i omówienie ataków na systemy kryptograficzne. Praktyczne bezpieczeństwo systemów kryptograficznych.	W1, U2
3.	Historia i rozwój kryptografii i kryptoanalizy. Historyczne systemy kryptograficzne. Szyfr Cezara, szyfr Vigenere'a, szyfr Vernama. Wirnikowe maszyny szyfrujące. Kryptoanaliza Enigmy.	W1, U2

4.	Podstawy teoretyczne kryptografii, teoria informacji, teoria złożoności obliczeniowej, teoria liczb. Teoria informacji Shannona: ilość informacji, entropia wiadomości, nadmiarowość języka. Teoretyczne bezpieczeństwo systemu kryptograficznego. Złożoność obliczeniowa algorytmu. Bezpieczeństwo systemu kryptograficznego z punktu widzenia teorii złożoności obliczeniowej. Teoria liczb. Liczby pierwsze. Arytmetyka modularna. Ciała Galois. Krzywe eliptyczne.	W1, U1
5.	Algorytmy kryptografii symetrycznej. Kryptografia z kluczem tajnym. Algorytmy strumieniowe i blokowe, np. RC4, DES, 3DES, AES, Blowfish. Budowa szyfrów strumieniowych. Generatory liczb losowych. S-boksy. Sieć Feistela. Tryby pracy algorytmów blokowych.	W2, W3, U3, K1
6.	Algorytmy kryptografii asymetrycznej. Klucz publiczny i klucz prywatny. Kryptografia z kluczem publicznym. Podpis elektroniczny. Protokół wymiany kluczy Diffiego-Hellmana. System kryptograficzny RSA. Kryptografia krzywych eliptycznych. System kryptograficzny ElGamal.	W3, U1, U2, U3, K1
7.	Funkcje skrótu i kody uwierzytelnienia wiadomości. Protokół TLS.	U1, U2
8.	Łańcuchy bloków (blockchain) i kryptowaluty.	W1, W3, U2, K1
9.	Kryptografia i kryptoanaliza kwantowa. Wybrane algorytmy kwantowe. Kwantowa dystrybucja klucza. Kryptografia postkwantowa.	W1, U2, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie laboratorium i pozytywna ocena z egzaminu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	obecność na laboratoriach i aktywne uczestnictwo w laboratoriach

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Logika i teoria mnogości; Podstawy informatyki; Matematyka dyskretna



## Narzędzia obliczeniowe fizyki

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.250.5cb097408924f.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

<b>Okresy</b> Semestr 1, Semestr 3	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 15, laboratoria: 45	

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	student zna podstawowe metody rachunkowe z zakresu analizy i algebry w zastosowaniu do obszaru nauk fizycznych.	IST_K2_W01	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W2	student posiada wiedzę z zakresu podstaw metod obliczeniowych oraz oprogramowania użytkowego pozwalającą na ich stosowanie w fizyce.	IST_K2_W01	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			

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.	IST_K2_U02	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	absolwent jest gotów do samodzielnego wyboru właściwego narzędzia obliczeniowego w celu rozwiązania zadanego problemu.	IST_K2_K04	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratoria	45	
poprawa projektu	5	
przygotowanie projektu	25	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
przygotowanie do zajęć	10	
rozwiązywanie zadań	10	
testowanie	10	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150	<b>ECTS</b> 5.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 45	<b>ECTS</b> 1.7

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe wiadomości o programie Mathematica(R)	W1, W2, U1, K1
2.	Zastosowanie programu Mathematica(R) w zagadnieniach analizy matematycznej	W1, W2, U1, K1

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

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	Obecność na wykładach jest obowiązkowa. Zaplanowano tylko OSIEM wykładów, dlatego można mieć co najwyżej dwie nieusprawiedliwione nieobecności. Po zakończeniu wykładów na ćwiczeniach odbędzie się sprawdzian z podstawowych wiadomości podanych na wykładzie. Warunkiem uzyskania zaliczenia z wykładu jest pozytywna ocena z tego sprawdzianu oraz odpowiednia liczba obecności
laboratoria	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.



Financial instruments and pricing  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.250.1559210559.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Angielski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Matematyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

<b>Okresy</b> Semestr 1, Semestr 3	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30, laboratoria: 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: <a href="http://cs.if.uj.edu.pl/finance">http://cs.if.uj.edu.pl/finance</a>
----	--

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

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

W1	główne instrumenty finansowe i sposoby ich wyceny w oparciu o modele deterministyczne i stochastyczne	IST_K2_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	stosować reguły matematyczne i metody inżynierii finansowej do konstrukcji i wyceny głównych instrumentów finansowych przy użyciu narzędzi analitycznych i numerycznych	IST_K2_U02, IST_K2_U05, IST_K2_U06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	student posiada kompetencje przydatne informatykowi do pracy w instytucjach związanych z rynkiem finansowym	IST_K2_K02, IST_K2_K04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
przygotowanie projektu	15	
przygotowanie do zajęć	15	
rozwiązywanie zadań problemowych	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* 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:

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

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



Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	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. Podstawowa umiejętność programowania np. w Mathematica / MatLab / Maple/Python/... lub podobne.



## Geometria 3D dla projektantów gier wideo

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.210.5cb09736e957b.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

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

#### 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
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			

W1	zaawansowane pojęcia i metody geometrii obliczeniowej niezbędne do modelowania obiektów i procesów	IST_K2_W01, IST_K2_W02	egzamin pisemny
W2	zaawansowane metody, algorytmy i narzędzia informatyczne stosowane do rozwiązywania złożonych problemów związanych z aplikacjami czasu rzeczywistego z trójwymiarową wizualizacją	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W04, IST_K2_W06	egzamin pisemny
W3	trendy rozwojowe i nowe osiągnięcia metod geometrii obliczeniowej i grafiki komputerowej w aplikacjach czasu rzeczywistego.	IST_K2_W03, IST_K2_W04, IST_K2_W05, IST_K2_W06	egzamin pisemny
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	posługiwać się zaawansowanymi metodami, technikami i narzędziami geometrii obliczeniowej i grafiki komputerowej do projektowania i tworzenia aplikacji czasu rzeczywistego z trójwymiarową wizualizacją	IST_K2_U01, IST_K2_U02	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.	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U10	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy z zakresu geometrii obliczeniowej i pokrewnych zagadnień w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	IST_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	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 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 płyt bikubicznych. Płaty NURBS.	W1, W2, W3, U1, U2, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

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

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

<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>Formy zaliczenia</b>	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>
wykład	egzamin pisemny	Egzamin pisemny składający się z dwóch części: zadań rachunkowych oraz testu wyboru właściwych odpowiedzi.
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na podstawie cząstkowych ocen związanych ze sprawdzaniem różnych umiejętności.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Brak

## Metody statystyczne

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.210.5cac67bcf31ba.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0542Statystyka</p>
--	---

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

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu procesów stochastycznych i ich zastosowań w informatyce.
C2	Zapoznanie studentów ze sposobami numerycznych symulacji procesów stochastycznych.

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	studenta zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu procesów stochastycznych	IST_K2_W01, IST_K2_W02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	zbadać istnienie stanu stacjonarnego procesu stochastycznego i jeśli ono istnieje znaleźć je.	IST_K2_U01	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
U2	określić różne typy procesów stochastycznych, podać różnice pomiędzy nimi oraz przykłady ich zastosowań.	IST_K2_U02	egzamin ustny
U3	zastosować formalizm procesów stochastycznych do analizy i symulacji procesów w systemach informatycznych i życiu codziennym.	IST_K2_U01, IST_K2_U02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	stosowania metod statystyki w analizie danych spotykanych w życiu codziennym, a zatem do krytycznej analizy napływających informacji.	IST_K2_K01	egzamin ustny

### Bilans punktów ECTS

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	15	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
programowanie	50	
konsultacje	20	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 155	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	Procesy stochastyczne - ogólne wprowadzenie, definicja, przykłady, proces Markowa, łańcuch Markowa, równanie Chapmana-Kołodmogorowa, funkcja autokorelacji, macierz przejścia, stany stacjonarne (istnienie, znajdowanie - metody ogólne analityczne i metody numeryczne).	W1, U1
2.	Procesy liczące: Procesy Bernoulliego - definicja, własności, przykłady, macierz przejścia, złożenie i dekompozycja procesów Bernoulliego. Procesy Poissona - definicja, własności, przykłady, macierz przejścia, złożenie i dekompozycja procesów Poissona. Zasady symulacje komputerowych obu tych procesów.	W1, U2, U3, K1

3.	Systemy kolejkowe - definicja i przykłady, prawo Little'a. Proces kolejkowy Bernoulliego z pojedynczym serwerem - definicja, macierz przejścia przykład, zagadnienie skończonej pojemności systemu. Procesy kolejkowe z czasem ciągłym - definicje różnych przypadków, prawa przejść, przykłady, stany stacjonarne. Systemy ze współdzieleniem procesora. Zasady symulacji systemów kolejkowych.	W1, U1, U3, K1
4.	Algorytm PageRank - zasada i jego związek z procesami stochastycznymi.	U1, U3
5.	Ukryte łańcuchy Markowa - definicja, zastosowania, przykład (kodowanie i dekodowanie z szumem).	W1, U3
6.	Procesy gałązkowe - definicja, przykłady, funkcja generująca prawdopodobieństwo, przewidywanie ewolucji procesu (prawdopodobieństwo wymarcia)	W1, U3

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

konsultacje, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Zdanie egzaminu ustnego oraz zaliczenie ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Wykonanie projektów komputerowych zadanych przez prowadzącego. Obecność na ćwiczeniach

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowe umiejętności matematyczne i podstawowa znajomość programowania





## Komputerowa analiza zagadnień różniczkowych Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.210.5cb09737158af.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0541Matematyka
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

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

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z algorytmami numerycznymi rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych i zagadnieniami pokrewnymi
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student zna numeryczne algorytmy rozwiązywania układów różniczkowych zwyczajnych, dwupunktowych problemów brzegowych, układów algebraiczno-różniczkowych, stochastycznych równań różniczkowych oraz algorytmy różnicowe rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych	IST_K2_W01, IST_K2_W02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	dobrac efektywny algorytm numeryczny właściwy dla danego typu równania, napisać, uruchomić i przetestować kod implementujący ten algorytm w wybranym języku programowania oraz zinterpretować uzyskane wyniki obliczeń	IST_K2_U01, IST_K2_U03, IST_K2_U07, IST_K2_U10	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	student zdaje sobie sprawę z konieczności aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy z zakresu zaawansowanych metod numerycznych.	IST_K2_K01	egzamin ustny
K2	przedstawić i zinterpretować wyniki złożonych, wieloetapowych obliczeń w postaci wystąpienia ustnego lub zaawansowanej formy pisemnej, z zastosowaniem odpowiednich narzędzi do wizualizacji i prezentacji danych	IST_K2_K03	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
programowanie	60	
przygotowanie do egzaminu	30	
konsultacje	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe twierdzenia matematyczne o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań układów równań różniczkowych zwyczajnych; równania liniowe; przykłady typowych równań nieliniowych; punkty stałe i ich klasyfikacja, bifurkacje i cykle graniczne	W1, K1

2.	Algorytmy Rungego-Kutty (jawne i niejawne i ich stabilność, metoda diagramowa, metody zagnieżdżone, zmiana kroku)	W1, U1, K1, K2
3.	Algorytmy symplektyczne; algorytmy Verleta	W1, U1, K1, K2
4.	Algorytmy dla dwupunktowych problemów brzegowych, dla równań z niezmiennikami i dla układów algebraiczno-różniczkowych	W1, U1, K1, K2
5.	Stochastyczne równania różniczkowe, interpretacja Ito i Stratonowicza procesów stochastycznych	W1, U1, K1, K2
6.	Algorytmy różnicowe dla równań różniczkowych cząstkowych	W1, U1, K1, K2
7.	Algorytmy wielokrokowe i ich własności; algorytmy typu predictor-corrector	W1, U1, K1, K2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Zaliczenie ćwiczeń i zdanie egzaminu ustnego
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Napisane, uruchomienie i wykonanie obliczeń w zakresie ponad połowy programów zaliczeniowych; obecność na zajęciach

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Analiza matematyczna; Algebra i geometria, Metody numeryczne (lub kursy równoważne)

## Obliczenia kwantowe

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.210.603f8d6077a8f.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

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

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Pogłębiona znajomość podstaw matematycznych informatyki.
C2	Znajomość podstaw matematycznych obliczeń kwantowych.
C3	Znajomość algorytmów wykorzystywanych w obliczeniach kwantowych.

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna i rozumie w stopniu poszerzonym zagadnienia dotyczące złożoności obliczeniowej (klasycznej i kwantowej).	IST_K2_W01	egzamin ustny, zaliczenie pisemne
W2	Student zna i rozumie zaawansowane metody i techniki rozwiązywania złożonych problemów informatycznych w obszarze obliczeń kwantowych.	IST_K2_W06	egzamin ustny, zaliczenie pisemne
W3	Student zna i rozumie wybrane, bieżące osiągnięcia z zakresu obliczeń kwantowych.	IST_K2_W05	egzamin ustny, zaliczenie pisemne
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi wykorzystywać nowoczesne technologie w informatyce oraz integrować wiedzę z dziedzin takich jak matematyka czy fizyka.	IST_K2_U02	egzamin ustny, zaliczenie pisemne
U2	Student potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, także w języku angielskim, właściwie je interpretować i wyciągać wnioski w zakresie obliczeń kwantowych.	IST_K2_U03	egzamin ustny, zaliczenie pisemne
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest gotów do zrozumienia pozatechnicznych aspektów obliczeń kwantowych, m.in. wpływu na bezpieczeństwo danych.	IST_K2_K01	egzamin ustny, zaliczenie pisemne
K2	Student jest gotów do uczestniczenia w innowacyjnej gałęzi gospodarki, związanej z szeroko pojętą informatyką kwantową.	IST_K2_K04	egzamin ustny, zaliczenie pisemne

### Bilans punktów ECTS

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

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Klasyczna teoria prawdopodobieństwa i mechanika kwantowa	W1, U1

2.	Podstawy teorii złożoności obliczeniowej (klasycznej i kwantowej)	W1, U1
3.	Bramki i obwody kwantowe	W2, W3, U1, K2
4.	Wstęp do kompilacji obwodów kwantowych	W1, W2, W3, U1, U2, K2
5.	Rozróżnialność rozkładów prawdopodobieństwa i stanów kwantowych	W2, W3, U1, U2, K2
6.	Obliczenia kwantowe i uniwersalne układy bramek kwantowych	W1, W2, W3, U2, K2
7.	Protokół kryptograficzny RSA i algorytm Shora	W2, W3, U1, K1
8.	Kwantowa transformata Fouriera	W2, W3, U1, U2, K1
9.	Kwantowe obliczenia adiabatyczne	W1, W2, W3, U1, U2, K2
10.	Kwantowa korekcja błędów	W1, W2, W3, U1, U2, K2
11.	Unitarne „t-designs” i ich zastosowania	W1, W2, W3, U1, U2, K2
12.	Hidden Subgroup Problem rozwiązania przy pomocy algorytmów kwantowych	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2
13.	Języki programowania komputerów kwantowych	W1, W2, W3, U1, U2, K2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

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

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

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Wymagania:

- znajomość podstaw informatyki,
- znajomość podstaw algebry liniowej,
- znajomość podstaw teorii prawdopodobieństwa.



Warsztaty programowania zespołowego  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.220.5cb097326c37d.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy	

<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratoria: 60	

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	prezentacja najpopularniejszych metodyk wytwarzania oprogramowania
C2	omówienie kolejnych etapów wytwarzania oprogramowania
C3	zapoznanie ze specyfiką pracy zespołowej

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

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

W1	popularne metodyki wytwarzania oprogramowania	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06, IST_K2_W07, IST_K2_W08	zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	zrealizować projekt informatyczny w ramach wybranej metodyki	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U05, IST_K2_U09, IST_K2_U10	zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	pracy w zespole informatycznym	IST_K2_K02, IST_K2_K03, IST_K2_K04	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	60	
przygotowanie projektu	90	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150	<b>ECTS</b> 5.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przygotowanie projektu informatycznego w ramach wybranych metodyk wytwarzania oprogramowania	W1, U1, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

metoda projektów, Metoda sytuacyjna, burza mózgów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	zrealizowanie projektu w ramach wybranej metodyki wytwarzania oprogramowania



## **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Praktyczna umiejętność programowania



## Seminarium specjalistyczne II

Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.220.5ca756ccf123e.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy	

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

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z aktualnymi badaniami i zaawansowanymi narzedziami w róznych dziedzinach zastosowań informatyki
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	zebrać i opracować materiały dotyczące współczesnych zastosowań informatyki	IST_K2_U03, IST_K2_U04, IST_K2_U06	prezentacja

U2	przedstawić zagadnienia dotyczące metod, narzędzi i/lub zastosowań informatyki w jasny i precyzyjny sposób.	IST_K2_U04, IST_K2_U06	prezentacja
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	przekazywania informacji w zrozumiały sposób z uwzględnieniem ich kontekstu społecznego	IST_K2_K01, IST_K2_K03	prezentacja

### Bilans punktów ECTS

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

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	W trakcie zajęć przedstawiane są prezentacje.	U1, U2, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	Przedstawienie dwóch prezentacji multimedialnych (trwających 20-30 minut)

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Projektowanie aplikacji internetowych

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.220.5cb0973284c56.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy	

  

<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30, laboratoria: 30	

## Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami procesu projektowania aplikacji internetowej.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu metodologii analizy problemów biznesowych i przełożenia ich na funkcjonalności aplikacji internetowej.
C3	Zapoznanie studentów ze środkami technicznymi wykorzystywanymi do projektowania aplikacji internetowych w zgodzie z zaleceniami web-usability.
C4	Zapoznanie studentów z architekturą aplikacji internetowych opartych o serwisy funkcjonalne. Omówienie architektury aplikacji opartej o wzorzec MVC.
C5	Przekazanie wiedzy z zakresu tworzenia aplikacji internetowych zgodnych z architekturą zorientowaną na usługi SOA.
C6	Zapoznanie studentów z technologią Node.js/Express.js umożliwiającą tworzenie aplikacji internetowych opartych o serwisy funkcjonalne oraz zorientowanych na usługi.
C7	Zapoznanie studentów z technologią React.js umożliwiającą tworzenie interfejsów użytkownika dla aplikacji internetowych.
C8	Przekazanie wiedzy z zakresu tworzenia aplikacji internetowych w opartych o model komunikacyjny REST.
C9	Omówienie zagadnień związanych z integracją aplikacji internetowych z bazami danych oraz wykorzystaniem podejścia ORM.

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Student zna i rozumie podstawowe zasady metodologii analizy problemu biznesowego oraz projektowania aplikacji internetowych.	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06, IST_K2_W07, IST_K2_W08	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
W2	Student zna i rozumie podstawowe składniki środowiska Node.js/Express.js.	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W04, IST_K2_W05, IST_K2_W06	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
W3	Student zna i rozumie podstawowe elementy aplikacji internetowej oraz potrafi scharakteryzować aplikację zorientowaną na usługi w modelu architektury SOA.	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W04, IST_K2_W05, IST_K2_W06	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
W4	Student zna i rozumie architekturę aplikacji internetowej opartą o wzorzec MVC.	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W06, IST_K2_W07	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi posługiwać się środowiskiem Node.js/Express.js.	IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U04, IST_K2_U05, IST_K2_U06, IST_K2_U07, IST_K2_U08, IST_K2_U10	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja

U2	Student potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikację internetową opartą o model architektury zorientowanej na usługi SOA z uwzględnieniem wzorca MVC.	IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U04, IST_K2_U05, IST_K2_U06, IST_K2_U07, IST_K2_U08, IST_K2_U09, IST_K2_U10	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
U3	Student potrafi wykorzystać bibliotekę React.js do przygotowania interfejsu użytkownika w aplikacji internetowej.	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U04, IST_K2_U05, IST_K2_U06, IST_K2_U07, IST_K2_U08, IST_K2_U09, IST_K2_U10	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest gotów do przedstawienia wykonanej samodzielnie aplikacji internetowej w sposób komunikatywny oraz potrafi określić warunki jej wdrożenia i komercjalizacji.	IST_K2_K01, IST_K2_K02, IST_K2_K03, IST_K2_K04	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
K2	Student jest gotów do realizacji zadań i projektu we współpracy z innymi studentami według założonego planu. Student jest gotów do analizy i rozwiązania zdefiniowanych dla niego zadań w ramach realizacji projekt zespołowego.	IST_K2_K01, IST_K2_K02, IST_K2_K03, IST_K2_K04	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
K3	Student jest gotów do przedstawienia wykonanej w zespole pracy z jasnym określeniem zadań jakie realizował.	IST_K2_K01, IST_K2_K02, IST_K2_K03, IST_K2_K04	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
przygotowanie projektu	50	
przygotowanie do zajęć	5	
poprawa projektu	5	
analiza problemu	10	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
przygotowanie dokumentacji	5	
konsultacje	10	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150	<b>ECTS</b> 5.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0
--	----------------------------	--------------------

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Omówienie ogólnych zasad projektowania aplikacji internetowych.	W1
2.	Podstawy analizy biznesowej: identyfikacja potrzeby biznesowej klienta, identyfikacja funkcjonalności biznesowych, identyfikacja technologii, przygotowanie harmonogramu implementacji, przygotowanie wdrożenia.	W1, W3, U2
3.	Wprowadzenie do zaawansowanych technik tworzenia aplikacji internetowych z wykorzystaniem technologii Node.js/Express.js.	W2, W3, W4, U1
4.	Charakterystyka aplikacji internetowych opartych o architekturę zorientowaną na usługi SOA oraz wzorzec projektowy MVC.	W3, W4, U2, U3
5.	Metodyka tworzenia aplikacji o internetowych zorientowanych na usługi opartych na modelu komunikacji REST z wykorzystaniem technologii Node.js/Express.js	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2, K3
6.	Charakterystyka i omówienie możliwości wykorzystania biblioteki React.js do tworzenia interfejsu użytkownika.	W1, W4, U3, K1, K2, K3

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

seminarium, metoda projektów, burza mózgów, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie ustne	W trakcie zaliczenia ćwiczeń odpowiedź na 3 pytania z powiązanych z prezentowanym projektem zagadnień omawianych na wykładzie dotyczących architektury aplikacji internetowych. Skala ocen: 2.0 - brak udzielenia poprawnej odpowiedzi na zadane pytania (student nic nie umie), 3.0 - pełna i jasna odp. na 1 pytanie, 4.0 - pełna i jasna odp. na 2 pytania, 5.0 - pełna i jasna odp. na 3 pytania.
laboratoria	zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja	Wykonanie dwóch projektów (tj. indywidualnego i zespołowego) aplikacji internetowych wg. ustalonej specyfikacji technicznej wraz z dokumentacją projektową. Prezentacja projektu wraz z omówieniem jego najważniejszych elementów i funkcjonalności. Skala ocen: 2.0 - brak przygotowania projektu (student nic nie zrobił) 3.0 - student przygotował projekt i umie przedstawić podstawowe informacje w zakresie jego tematyki i modelowanego zagadnienia biznesowego. 4.0 - to samo co na ocenę 3.0 + student umie omówić zakres wykorzystanych technologii i uzasadnić ich zastosowanie w projekcie wraz z omówieniem podstawowych elementów implementacji. 5.0 + to samo co na ocenę 4.0 + student potrafi wyjaśnić w jasny sposób szczegóły implementacji (tj. działanie klas, funkcji etc.) w odniesieniu do paradygmatów programowania i zastosowanego podejścia architektonicznego aplikacji.

## **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Ogólna wiedza związana z metodologią tworzenia statycznych stron WWW przy użyciu technologii HTML, CSS, JavaScript.





## E-biznes

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.220.5cb097329e7aa.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0413Zarządzanie i administracja
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy	

<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratoria: 30	

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Umiejętność tworzenia złożonych aplikacji łączących wiele technologii
----	---

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	język Scala	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W06	zaliczenie pisemne

W2	język JavaScript oraz bibliotekę React	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W06	zaliczenie pisemne
W3	pojęcie kontereryzacji	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W06	zaliczenie pisemne
W4	jak poprawnie zaimplementować komunikację pomiędzy wieloma niezależnymi aplikacjami	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W06	zaliczenie pisemne
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	stworzyć obrazy oraz kontenery za pomocą Dockera	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U09, IST_K2_U10	projekt
U2	zaimplementować aplikację serwerową za pomocą języka Scala oraz frameworka Play	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U09, IST_K2_U10	projekt
U3	zbudować modele bazy danych oraz serializować je do formatu JSON	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U09, IST_K2_U10	projekt
U4	implementować widoki za pomocą biblioteki React	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U09, IST_K2_U10	projekt
U5	zaimplementować hybrydową aplikację mobilną za pomocą React Native	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U09, IST_K2_U10	projekt
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	tworzenia złożonych aplikacji internetowych	IST_K2_K03	zaliczenie pisemne, projekt

## Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	30	
przygotowanie projektu	60	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 110	<b>ECTS</b> 4.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do konteryzacji za pomocą Dockera	W3, U1, K1
2.	Wykorzystanie kubernetes do zarządzania wieloma instancjami kontenerów	W3, U1, K1
3.	Wprowadzenie do języka Scala	W1, U2, K1
4.	Wzorce projektowe w języku Scala	W1, U2
5.	Framework Play	W1, U2, K1
6.	Widoki w Play	W1, W2, U2, U4
7.	Wykorzystanie biblioteki Slick do operacji na bazach danych	W1, U2, U3, K1
8.	Wprowadzenie do biblioteki React	W2, U4, K1
9.	Wykorzystanie biblioteki Redux do zarządzania stanami w JavaScript	W2, U3, U4, K1
10.	Autentykacja za pomocą oauth2	W1, W2, W4, U2, U3, U4, K1
11.	Tworzenie aplikacji mobilnych za pomocą React Native	W1, W2, W4, U2, U3, U4, U5, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie pisemne, projekt	Zaliczenie składa się z kolokwium zaliczeniowego (min. 75% do zaliczenia). Należy również oddać projekt zaliczeniowy końcowy, oraz projekty zaliczeniowe cząstkowe w terminie.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość języka obiektowego

Projektowanie obiektowe  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.2A0.5cb09740f0e29.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

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

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	Zapoznanie ze znajomością wzorców projektowych, refaktoryzacji oraz dobrych praktyk przy tworzeniu aplikacji w oparciu o języki obiektowe
----	---

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	obiektowe wzorce projektowe	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06	egzamin pisemny

W2	funkcjonalne wzorce projektowe	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06	egzamin pisemny
W3	antywzorce projektowe	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06	egzamin pisemny
W4	wzorce architektury	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06	egzamin pisemny
W5	dobrze praktyki tworzenia kodu	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06	egzamin pisemny
W6	metody refaktoryzacji	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06	egzamin pisemny
W7	wzorce testowania	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06	egzamin pisemny
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	implementować wzorce projektowe	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U05, IST_K2_U06, IST_K2_U09, IST_K2_U10	projekt
U2	unikać stosowania antywzorców	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U05, IST_K2_U06, IST_K2_U09, IST_K2_U10	projekt
U3	refaktoryzować kod do wzorców	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U05, IST_K2_U06, IST_K2_U09, IST_K2_U10	projekt
U4	implementować wzorce testowania	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U05, IST_K2_U06, IST_K2_U09, IST_K2_U10	projekt
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	implementacji złożonych aplikacji w oparciu o wzorce projektowe	IST_K2_K01, IST_K2_K03	egzamin pisemny, projekt
K2	pracy z kodem zastarym (ang. legacy code)	IST_K2_K01, IST_K2_K03	egzamin pisemny, projekt

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie projektu	70

uczestnictwo w egzaminie	2	
zbieranie informacji do zadanej pracy	28	
przygotowanie do egzaminu	20	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do projektowania obiektowego	W1, U1, K1
2.	Kreacyjne wzorce projektowe	W1, U1, K1
3.	Strukturalne wzorce projektowe	W1, U1, K1
4.	Operacyjne wzorce projektowe	W1, U1, K1
5.	Funkcjonalne wzorce projektowe	W2, U1, K1
6.	Wzorce architektoniczne oraz współbieżności	W4, U1, K1
7.	Dobre praktyki tworzenia kodu	W5, U1, U2
8.	Refaktoryzacja kodu	W6, U1, U2, U3, K1, K2
9.	Wzorce testowania	W7, U4, K1, K2
10.	Antywzorce projektowe	W3, U2, K1, K2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie minimum 75% punktów na egzaminie pisemnym.
ćwiczenia	projekt	Oddanie kilku projektów zaliczeniowych w terminie.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw jednego języka obiektowego

Uczenie maszynowe  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.2A0.5cb097411679b.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Angielski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

<p><b>Okresy</b> Semestr 2, Semestr 4</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30, laboratoria: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
---	---	---

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	Przekazanie wiedzy na temat różnych rodzajów uczenia maszynowego.
C2	Przekazanie praktycznych umiejętności wykorzystania istniejącego oprogramowania do tworzenia i trenowania modeli.

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

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

W1	student zna różne metody uczenia maszynowego i zna ich zalety i ograniczenia.	IST_K2_W01, IST_K2_W02	zaliczenie
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	wybrać metodę uczenia maszynowego, odpowiednią do danego problemu. Potrafi przygotować dane i zastosować wybraną metodę wykorzystując istniejące narzędzia, lub samodzielną implementację. Potrafi ocenić jakość uzyskanych wyników	IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U04, IST_K2_U10	projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	student zdaje sobie sprawę z ograniczeń i niebezpieczeństw wynikających z zastosowania metod nauczania maszynowego w praktyce społecznej.	IST_K2_K01	zaliczenie na ocenę, projekt

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
przygotowanie projektu	60	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
konsultacje	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 170	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy uczenia maszynowego	W1, U1, K1
2.	Klasyfikacja	W1, U1, K1
3.	Regresja	W1, U1, K1
4.	Klastrowanie	W1, U1, K1
5.	Redukcja wymiarowa	W1, U1, K1
6.	Metody oparte na zespołach, "boosting".	W1, U1, K1



## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	Test dotyczący pojęć wprowadzonych na wykładzie. Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie co najmniej 60% punktów na teście.
laboratoria	zaliczenie na ocenę, projekt	Zdobycie odpowiedniej liczby punktów poprzez oddawanie projektów. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 60% punktów. Uzyskana ocena będzie końcową oceną z przedmiotu.

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Student powinien umieć programować oraz znać podstawy statystyki i rachunku prawdopodobieństwa.



## Symulacje Monte Carlo i superkomputery

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.2A0.5cb097414d7d1.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Angielski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

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

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami symulacji Monte Carlo układów statystycznych
C2	pomoc studentom w samodzielnym przeprowadzeniu symulacji Monte Carlo prostych układów statystycznych

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	podstawy matematyczne symulacji Monte Carlo	IST_K2_W01	egzamin

W2	praktyczne algorytmy implementujące symulacje Monte Carlo	IST_K2_W02	egzamin
W3	elementy analizy statystycznej wyników	IST_K2_W01	egzamin
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	opisać poszczególne kroki symulacji Monte Carlo	IST_K2_U01	raport, egzamin
U2	samodzielnie napisać kod komputerowy niezbędny do przeprowadzenia symulacji Monte Carlo	IST_K2_U02	raport, egzamin
U3	samodzielnie przeprowadzić i zinterpretować numeryczne wyniki symulacji Monte Carlo	IST_K2_U04, IST_K2_U05	raport, egzamin
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	zespołowego tworzenia kodu komputerowego	IST_K2_K02	raport

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30	
programowanie	30	
testowanie	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	wprowadzenie do modelu Isinga, opis statystyczny modelu Isinga, całkowanie metodą Monte Carlo, implementacja łańcucha Markowa, statystyczne metody analizy nieskorelowanych danych, definicja korelacji pomiędzy danymi, statystyczne metody analizy skorelowanych danych	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1

### Informacje rozszerzone

**Metody nauczania:**

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>Formy zaliczenia</b>	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>
wykład	egzamin	rozmowa na temat wyników przedstawionych w raporcie przygotowanym w trakcie ćwiczeń i opisującym zaimplementowane i przeprowadzone symulacje Monte Carlo prostego układu statystycznego
ćwiczenia	raport	raport opisujący zaimplementowane i przeprowadzone symulacje Monte Carlo prostego układu statystycznego

**Wymagania wstępne i dodatkowe**

podstawowa znajomość języka programowania wysokiego poziomu



## Sieci mobilne i komórkowe WLAN

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.2A0.5cb0974167e7e.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0612Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

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

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	zasady działania sieci komórkowej	IST_K2_W05	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	techniki wielodostępu w sieciach komórkowych 2G/3G/4G/5G	IST_K2_W05	egzamin pisemny
W3	co to są kanały fizyczne i logiczne na przykładzie sieci GSM, Zna podstawowe fakty dotyczące struktury kanałów w 3G/4G.	IST_K2_W05	egzamin pisemny

W4	urządzenia występujące w sieciach komórkowych, zarówno w radiowej sieci dostępowej jak części szkieletu sieci stałej.	IST_K2_W05	egzamin pisemny
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	opisać zasady zestawiania połączeń w sieci 2G	IST_K2_U02, IST_K2_U06	egzamin pisemny
U2	konfigurować sieci WLAN	IST_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U3	przeprowadzać podstawowy bilans energetyczny dla urządzeń bezprzewodowych	IST_K2_U02	zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	działania w projektach, w których wymagane jest współdziałanie systemów informatycznych wykorzystujących funkcjonalności sieci bezprzewodowych.	IST_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 egzaminu	10	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
konsultacje	4	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 151	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Historia rozwoju cyfrowej telefonii bezprzewodowej. Struktura sieci komórkowej (sieci transportowe, technologia, protokoły, opis i charakterystyka elementów sieci GSM,). Struktura łącza radiowego (modulacja cyfrowa, metody wielodostępu do łącza radiowego, przydział zasobów radiowych w sieci komórkowej - frequency reuse pattern, problemy związane z transmisją radiową, kodowanie mowy, kodowanie danych, kodowanie kanałowe, rozwiązania problemów transmisji radiowej, struktura kanałów logicznych w GSM, schematy komunikacji w sieci GSM). Transmisja pakietowa w sieci GSM. Ewolucja systemu GSM (HSCSD, GPRS, EDGE). Sieci trzeciej generacji (wielodostęp CDMA, struktura sieci stałej, struktura kanałów logicznych). Podstawowe zagadnienia związane z telefonią 4 generacji (LTE). Rozwiązania chmurowe stosowane w sieciach telefonii komórkowej. Podstawowe informacje o sieciach 5G.	W1, W2, W3, W4, U1, K1
2.	W ramach pracowni przewidziane są ćwiczenia rachunkowe związane z zagadnieniami wielodrogowości, obrazujące wykorzystanie kodów OVFSF, wykorzystanie technik FHSS, DSSS, wielodostępu CDMA, technik kodowania i dekodowania splotowego. W ramach praktycznych zajęć studenci zajmują się konfiguracją sieci WLAN.	W2, U2, U3, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie co najmniej oceny 3.0 z egzaminu. Egzamin w formie testu. Próg zdania egzaminu 50% punktów. Warunkiem koniecznym dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z laboratorium.
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie co najmniej oceny 3.0. Kolokwia sprawdzające znajomość zagadnień omawianych w ramach laboratorium, zadania domowe.

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs sieci lan



## Zaawansowane interfejsy graficzne

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.2A0.5cb0974183551.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

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

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami interakcji człowiek-komputer
C2	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi narzędziami do projektowania i implementacji interfejsów użytkownika

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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



W1	student zna narzędzia i biblioteki wykorzystywane do programowania interfejsów graficznych	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06	zaliczenie na ocenę, projekt
W2	student zna nowoczesne metody projektowania i analizy interfejsów użytkownika	IST_K2_W02, IST_K2_W04	zaliczenie na ocenę, projekt
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	wykorzystać zaawansowane narzędzia informatyczne przeznaczone do projektowania interfejsów użytkownika oraz wykorzystać co najmniej dwa różne języki programowania i/lub docelowe platform	IST_K2_U01, IST_K2_U09, IST_K2_U10	projekt
U2	student umie zaprojektować, zaimplementować oraz przetestować interaktywny interfejs użytkownika uwzględniając wymagania projektowe	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U10	projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	student jest świadom zmian zachodzących w informatyce i konieczności dostosowywanie swojej wiedzy i umiejętności	IST_K2_K01	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
przygotowanie projektu	60	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 135	<b>ECTS</b> 5.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

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

1.	1. Zasady tworzenia graficznego interfejsu użytkownika przy pomocy wybranych narzędzi 2. Zaawansowane zagadnienia programowania w C# 3. Komponenty WPF 4. Metody testowania aplikacji 5. Model MVVM 6. Biblioteki do budowy interfejsów użytkownika 7. Zasady tworzenia interfejsów mobilnych	W1, W2, U1, U2, K1
----	---	--------------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Wykonanie projektu semestralnego i jego prezentacja
laboratoria	projekt	Wykonanie projektów na laboratoriach i oddanie ich w terminie

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność programowania

## Zaawansowane techniki programowania obiektowego w C++

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.2A0.5cc6f4810598d.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p><b>Okresy</b> Semestr 2, Semestr 4</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratoria: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 4.0</p>
---	---	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu zaawansowanego programowania w języku C++ oraz uświadomienie występowania możliwych do wykorzystania technik programistycznych. Zaawansowany kurs szkoleniowy C++ został starannie zaprojektowany, aby ułatwić programistom C++ korzystanie z nowych i zaawansowanych funkcji językowych.
C2	Samodzielne tworzenie kodu w C++ i rozwiązywanie zadanych problemów na podstawie informacji podanych przed ćwiczeniami. Zastosowanie zaawansowanych koncepcji projektowania obiektowego w C++ z wykorzystaniem wielu praktycznych ćwiczeń.

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	student posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie języka C++, w szczególności uogólnionych algorytmów i struktur danych, funktorów, oraz metaprogramowania.	IST_K2_W02	zaliczenie ustne, prezentacja
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	student biegle programuje w C++ wykorzystując szablony funkcji i klas oraz techniki metaprogramowania	IST_K2_U02	zaliczenie ustne, prezentacja
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	student zdaje sobie sprawę z konieczności ustawicznego poszerzania swojej wiedzy, w tym zapoznawania się z nowymi standardami języka C++; potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia tematu.	IST_K2_K04	zaliczenie ustne, prezentacja

### Bilans punktów ECTS

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>	
laboratoria	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	40	
rozwiązywanie zadań	30	
konsultacje	20	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 120	<b>ECTS</b> 4.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	Szablony. Istota wykorzystania szablonów funkcji oraz klas. Sposoby organizacji kodu do pracy z szablonami. Pozatypowe parametry szablonów klas oraz szablony parametrów szablonów.	W1, U1
2.	Programowanie uogólnione. Polimorfizm statyczny vs. dynamiczny. Pojęcie konceptu na przykładzie standardowej biblioteki STL.	W1, U1
3.	Klasy cech. Dostarczanie dodatkowych informacji o danym typie. Parametryzacja klasami cech.	W1, U1

4.	Funkcje typów. Szablony i możliwość interpretowania ich jako funkcji typów: funkcje których argumentem są typy, a wartością zwracaną typ lub jakaś wartość.	W1, U1
5.	Klasy wytycznych (policy classes) jako sposób parametryzowania zachowania innych klas.	W1, U1
6.	Metaprogramowanie. Wykonywanie obliczeń za pomocą szablonów. Generowanie w trakcie kompilacji skomplikowanych fragmentów kodu.	W1, U1
7.	Szablony wyrażeń. Technika pisania kodu za pomocą której można istotnie przyspieszyć program oraz zwiększyć jego przejrzystość.	W1, U1, K1
8.	Inteligentne wskaźniki. Uzyskanie kontroli nad operacjami kopiowania, przypisywania i niszczenia wskaźnika.	W1, U1
9.	Funktory. Programowanie uogólnione z wykorzystaniem funktorów.	W1, U1
10.	Wyjątki. Wykrywanie i obsługa błędów.	W1, U1
11.	Zarządzanie pamięcią. Dynamiczna alokacja pamięci. Przeladowywanie operatorów new i delete.	W1, U1
12.	Kompletny przegląd nowych elementów języka C++17 (w trakcie omawiania bieżącego standardu).	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie ustne, prezentacja	Rozwiązanie przynajmniej połowy zadań z zadanych zestawów

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza o programowaniu oraz znajomość środowisk programistycznych umożliwiających kompilowanie programów w C++. Obecność obowiązkowa.



## Analiza szeregów czasowych

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.2A0.5cb09741d48de.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Angielski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

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

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	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.	IST_K2_W01, IST_K2_W02	egzamin ustny
W2	student knows the principles of stochastic modelling of Time Series.	IST_K2_W01, IST_K2_W02	egzamin ustny, projekt
W3	student knows quantities characterizing Long Memory Processes	IST_K2_W01, IST_K2_W02	egzamin ustny, projekt
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
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.	IST_K2_U01, IST_K2_U03, IST_K2_U07	projekt
U2	student can apply techniques of the Time Series Analysis to digital images.	IST_K2_U01, IST_K2_U03, IST_K2_U07	projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	student realizes the need for a constant refreshing and updating their skills.	IST_K2_K04	egzamin ustny
K2	student can apply techniques of Time Series Analysis in various branches of economy.	IST_K2_K01, IST_K2_K04	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	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 120	<b>ECTS</b> 4.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 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), $\alpha$ -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:

konsultacje, metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną

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

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Linear algebra; elements of Probability and Stochastic Processes



Technologie ATM, FR  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.2A0.5cb09741f041b.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0612Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci</p>
--	---

<p><b>Okresy</b> Semestr 2, Semestr 4</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratoria: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 4.0</p>
---	---	---

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	podstawy protokołu Frame-Relay	IST_K2_W04, IST_K2_W05	zaliczenie na ocenę
W2	podstawy protokołu ATM	IST_K2_W04, IST_K2_W05	zaliczenie na ocenę
W3	vPN-I2, połączenia circuit-cross-connect (ccc), transaction-cross-connect (tcc)	IST_K2_W04, IST_K2_W05	zaliczenie na ocenę
W4	vPLS	IST_K2_W04	zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			

U1	konfigurować połączenia Frame-Relay na urządzeniach wybranych producentów	IST_K2_U02, IST_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U2	konfigurować VPN-I2 realizujące połączenia typu ccc i tcc na urządzeniach wybranych producentów	IST_K2_U02, IST_K2_U06, IST_K2_U09	zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	działać zespołowo	IST_K2_K04	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	30	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
konsultacje	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
rozwiązywanie zadań problemowych	10	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100	<b>ECTS</b> 4.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zasada działania i konfiguracja połączeń z wykorzystaniem technologii Frame-Relay. Podstawy działania protokołu ATM. Zasady działania technologii VPN-I2. Metody zestawiania połączeń VPN-I2. Zasady działania VPLS. Konfiguracja wybranych zagadnień na urządzeniach.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>Formy zaliczenia</b>	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie co najmniej oceny 3.0. Sprawdzan praktyczny obejmujący konfigurację urządzeń, które mają wykonywać określone zadania w sieci.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

zaliczony kurs warsztaty MPLS



## Warsztaty programistyczne MPLS

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.2A0.5cb0974217a50.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0612Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

<b>Okresy</b> Semestr 2, Semestr 4	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratoria: 30	

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	protokół MPLS	IST_K2_W04, IST_K2_W05	zaliczenie na ocenę
W2	protokół RSVP	IST_K2_W04, IST_K2_W05	zaliczenie na ocenę
W3	zasady działania technologii VPN-I3	IST_K2_W04, IST_K2_W05	zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	konfigurować sieć tunele MPLS z wykorzystaniem protokołu RSVP na urządzeniach wybranych producentów	IST_K2_U02, IST_K2_U06	zaliczenie na ocenę

U2	konfigurować VPN-I3 na urządzeniach wybranych producentów	IST_K2_U02, IST_K2_U06, IST_K2_U09	zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	działać zespołowo	IST_K2_K04	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	30	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
konsultacje	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100	<b>ECTS</b> 4.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Konfiguracja ścieżek MPLS: statycznie, z wykorzystaniem protokołu RSVP, z wykorzystaniem protokołu LDP. Inżynieria ruchu, rezerwacja zasobów, Kolorowanie ścieżek. Konfiguracja ścieżek strict i loose. Tworzenie ścieżek redundantnych. Konfiguracja free BGP core. Konfiguracja VPN-I3. VPN hub and spoke, full-mesh. Ruting wewnątrz sieci VPN-I3.	W1, W2, W3, U1, U2, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

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

<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>Formy zaliczenia</b>	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie co najmniej oceny 3.0. Sprawdzenie praktyczny obejmujący konfigurację urządzeń, które mają wykonywać określone zadania w sieci.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

zaliczony kurs sieci rozległe

Język Fortran 90/95  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.2A0.5cb0974233e21.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

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

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	zna składnię i semantykę języka Fortran	IST_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W2	potrafi wyrazić algorytm rozwiązania problemu obliczeniowego w języku Fortran 90/95. Potrafi ocenić złożoność obliczeniową problemu	IST_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W3	potrafi wykorzystać dostępną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania	IST_K2_W06	zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			

U1	potrafi wyrazić algorytm rozwiązania problemu obliczeniowego w języku Fortran	IST_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi wykorzystać dostępną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania	IST_K2_U02	zaliczenie
U3	potrafi wykorzystać dostępną angielskojęzyczną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania	IST_K2_U04, IST_K2_U07	zaliczenie
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	absolwent jest gotów do pracy w zespole interdyscyplinarnym, określania priorytetów realizowanych zadań, kierowania tym zespołem	IST_K2_K02	zaliczenie
K2	absolwent jest gotów do przekazywania informacji dotyczących różnych aspektów informatyki w zrozumiały sposób	IST_K2_K03	zaliczenie
K3	absolwent jest gotów do działania zgodnie z zasadami przedsiębiorczości innowacyjnej i myślenia kreatywnego	IST_K2_K04	zaliczenie

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
programowanie	30	
wykonanie ćwiczeń	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150	<b>ECTS</b> 5.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* 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"> <li>1. Reprezentacja danych, typy zmiennych</li> <li>2. Bloki strukturalne programu</li> <li>3. Zarządzanie kolejnością wykonywania instrukcji</li> <li>4. Konstrukcje cykliczne, pętle</li> <li>5. Wprowadzenie do macierzy</li> <li>6. Kontrola wejścia i wyjścia</li> <li>7. Pliki, rekordy, przechowywanie danych</li> <li>8. Metody numeryczne – precyzja, zaokrąglenia, uwarunkowania stabilności</li> <li>9. Procedury wewnętrzne, rekurencyjne, pogrupowane - wielowariantowe</li> <li>10. Tworzenie własnego środowiska przy pomocy modułów</li> <li>11. Zaawansowane operacje na całych macierzach</li> <li>12. Parametryzacja typów zmiennych, ustawianie precyzji</li> <li>13. Rozszerzone możliwości operacji wejścia i wyjścia, operacje na plikach</li> <li>14. Wskaźniki i dynamiczne struktury danych</li> <li>15. Dane globalne, sposoby alokacji pamięci</li> <li>16. Zaawansowane metody numeryczne</li> <li>17. Uruchamianie programów, wykrywanie błędów</li> <li>18. Przeładowanie operatorów, wielopostaciowość</li> <li>19. Architektura równoległa, komputery wieloprocesorowe</li> </ol>	W1, W2, W3
2.	Potrafi wyrazić algorytm rozwiązywania problemu obliczeniowego w języku FORTRAN	U1, U2, U3
3.	Potrafi wykorzystać oprogramowanie o otwartych licencjach	K1, K2, K3

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

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

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

## Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na zajęciach laboratoryjnych obowiązkowa

## Informatyka kwantowa

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.2A0.5cb097424fe3f.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Angielski</p> <p><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

<p><b>Okresy</b> Semestr 2, Semestr 4</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30, ćwiczenia: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 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
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	podstawy mechaniki kwantowej niezbędne w badaniach nad informacją kwantową	IST_K2_W05	egzamin ustny, zaliczenie
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			

U1	zrozumieć kluczowe problemy kwantowej teorii informacji	IST_K2_U03	egzamin ustny, zaliczenie
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	podjęcia dyskusji na temat przyszłości komputerów kwantowych	IST_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	80	
przygotowanie do egzaminu	25	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 165	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 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 gesty kodowanie. Kwantowa teleportacja.</p> <p>8. Kwantowa kryptografia</p> <p>9. Algorytm Shore'a: badanie okresowości funkcji Przykład algorytmu faktoryzacji.</p> <p>10. Algorytmy kwantowe: Deutsch-Jozsa Poszukiwanie elementu znaczonego - algorytm Grovera.</p> <p>11. Twierdzenie Shannona, kwantowa informacja macierze gęstości, Kompresja Schumachera</p> <p>12 kwantowa korekta błędów</p>	W1, U1, K1
----	--	------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Warunkiem zdania egzaminu ustnego jest udzielenie poprawnych odpowiedzi na dwa z zadanych 3 pytań
ćwiczenia	zaliczenie	dwa kolokwia + obecność na zajęciach + zadania domowe

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy algebry liniowej, znajomość podstaw fizyki i ogólna wiedza matematyczna będzie przydatna (choć nie jest absolutnie niezbędna).

## Systemy wbudowane

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.2A0.5cb097426a352.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Angielski</p> <p><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

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

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z architekturą systemów wbudowanych
C2	Zapoznanie z metodami specyfikacji systemów wbudowanych
C3	Zapoznanie się z układami FPGA i programowaniem ich w języku C/C++
C4	Zapoznanie ze słownictwem specjalistycznym dotyczącym systemów wbudowanych

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Architektura systemów wbudowanych	IST_K2_W02, IST_K2_W04	projekt
W2	Różne typy języków używanych na różnych platformach (C, C++, Python, VHDL...)	IST_K2_W02, IST_K2_W04	projekt
W3	Specjalistyczne słownictwo dotyczące systemów wbudowanych	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W04	projekt
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	pracować z różnymi platformami sprzętowymi	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U05, IST_K2_U07, IST_K2_U10	projekt
U2	czytanie ze zrozumieniem dokumentacji technicznej zaawansowanych układów elektronicznych	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U05, IST_K2_U07, IST_K2_U09, IST_K2_U10	projekt
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	współpraca w grupie	IST_K2_K02	projekt

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	45	
przygotowanie projektu	20	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
zbieranie informacji do zadanej pracy	5	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
przygotowanie dokumentacji	5	
wykonanie ćwiczeń	10	
programowanie	10	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 120	<b>ECTS</b> 4.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 45	<b>ECTS</b> 1.7
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 45	<b>ECTS</b> 1.7

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Metody specyfikacji systemów wbudowanych	W1, W2, W3, U1, U2, K1
2.	Etapy projektowania systemów wbudowanych	W1, W2, W3, U1, U2, K1
3.	FPGA	W1, W2, W3, U1, U2, K1
4.	Kosynteza systemów wbudowanych	W1, W2, W3, U1, U2, K1
5.	Nieprzewidziane zadania w procesie projektowania systemów wbudowanych	W1, W2, W3, U1, U2, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt	Studenci będą zobowiązani do dostarczenia projektu wykonanego w grupach wraz z dokumentacją.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy elektroniki cyfrowej



Risk management  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.2A0.5cb4324da7ff8.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Angielski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Matematyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

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

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

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

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

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



W1	główne miary ryzyka finansowego, metody pomiaru i obliczania ryzyka oraz metody zarządzania ryzykiem w oparciu o modele stochastyczne	IST_K2_W01	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	stosować reguły matematyczne i metody statystyczne do szacowania ryzyka finansowego, wyceny instrumentów finansowych i zarządzania ryzykiem przy użyciu narzędzi analitycznych i numerycznych	IST_K2_U02, IST_K2_U05, IST_K2_U06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	student posiada kompetencje przydatne informatykowi do pracy w instytucjach związanych z rynkiem finansowym	IST_K2_K02, IST_K2_K04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
przygotowanie projektu	15	
przygotowanie do zajęć	15	
rozwiązywanie zadań problemowych	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

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

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

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

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

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

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.
laboratoria	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. Podstawowa umiejętność programowania np. w Mathematica / MatLab / Maple/Python/... lub podobne. Zalecane zaliczenie wykładu: Instrumenty finansowe i ich wycena.



Warsztat sztucznej inteligencji I  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.220.1584625632.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 15, laboratoria: 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
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			

W1	Student zna i rozumie zaawansowane modele sztucznej inteligencji	IST_K2_W01, IST_K2_W02	raport
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi rozwiązywać złożone problemy z użyciem zaawansowanych modeli sztucznej inteligencji	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03	projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest gotów do pracy w zespole i wspólnego poszerzania wiedzy i umiejętności	IST_K2_K02, IST_K2_K04	projekt

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratoria	45	
przygotowanie projektu	90	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 45	<b>ECTS</b> 1.7

\* 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
laboratoria	projekt	każda grupa realizuje zaawansowany projekt

**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 I  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.240.5cb0922177aaf.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b></p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p><b>Okres</b> Semestr 3</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> seminarium: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	.Zapoznanie studentów z aktualnymi badaniami i zaawansowanymi narzedziami w róznych dziedzinach zastosowań informatyki
C2	Przygotowanie studentów do korzystania z literatury naukowej.

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			

U1	zebrać i opracować materiały dotyczące współczesnych zastosowań informatyki	IST_K2_U03, IST_K2_U04	prezentacja
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	przedstawić zagadnienia dotyczące metod, narzędzi i/lub zastosowań informatyki w jasny i precyzyjny sposób	IST_K2_K01, IST_K2_K03	prezentacja

### Bilans punktów ECTS

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

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Prezentacje artykułów naukowych dotyczących aktualnych zagadnień informatycznych.	U1, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

seminarium, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	Przedstawienie dwóch prezentacji multimedialnych (trwających 30-45 minut)





UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Warsztaty sztucznej inteligencji II

Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.240.1584626346.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

<b>Okres</b> Semestr 3	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 15, laboratoria: 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
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Student zna i rozumie zaawansowane modele sztucznej inteligencji	IST_K2_W01	raport
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi rozwiązywać złożone problemy z użyciem zaawansowanych modeli sztucznej inteligencji	IST_K2_U02	projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest gotów do pracy w zespole i wspólnego poszerzania wiedzy i umiejętności	IST_K2_K02	projekt

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratoria	45	
przygotowanie projektu	90	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 45	<b>ECTS</b> 1.7

\* 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
laboratoria	projekt	każda grupa realizuje zaawansowany projekt

### 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><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.280.5cb092226897e.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p><b>Okres</b> Semestr 4</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> seminarium: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu przygotowania i obrony pracy magisterskiej.
C2	Przekazanie pogłębionej wiedzy z zakresu formułowania i rozwiązywania problemu badawczego.
C3	Wykształcenie umiejętności doboru źródeł informacji, sposobu prezentacji wyników.

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

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

W1	posiada wiedzę teoretyczną z zakresu wybranego tematu pracy dyplomowej	IST_K2_W01, IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W04, IST_K2_W05, IST_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W2	ma zaawansowaną wiedzę z zakresu metod naukowych oraz nowoczesnych technik i narzędzi naukowo-badawczych stosowanych w informatyce.	IST_K2_W01, IST_K2_W02, IST_K2_W05, IST_K2_W06	zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	potrafi pogłębiać swoją wiedzę poprzez samodzielne studia literaturowe/źródłowe oraz pozyskać potrzebne informacje i dane	IST_K2_U03, IST_K2_U06, IST_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi prawidłowo sformułować założenia i cel pracy dyplomowej oraz uzasadnić wybór tematu.	IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U04, IST_K2_U06, IST_K2_U08, IST_K2_U09, IST_K2_U10	zaliczenie na ocenę
U3	potrafi określić problem badawczy, hipotezy oraz zaawansowane metody i techniki badawcze do jego rozwiązania.	IST_K2_U01, IST_K2_U04, IST_K2_U10	zaliczenie na ocenę
U4	potrafi twórczo dyskutować o wybranych problemach z zakresu tematyki seminarium dyplomowego	IST_K2_U03, IST_K2_U04, IST_K2_U08, IST_K2_U09	zaliczenie na ocenę
U5	prezentuje wyniki kolejnych etapów prowadzonych badań, fragmenty pracy dyplomowej oraz wnioski,	IST_K2_U03, IST_K2_U04, IST_K2_U10	zaliczenie na ocenę
U6	potrafi analizować zjawiska korzystając z nowoczesnego warsztatu naukowo-badawczego, metod gromadzenia, przetwarzania i interpretacji danych.	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U08, IST_K2_U09, IST_K2_U10	zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	jest przygotowany do samodzielnego rozwiązywania problemów.	IST_K2_K01, IST_K2_K02, IST_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K2	efektywnie komunikuje się i współpracuje z grupą, dotrzymuje zobowiązań i terminów.	IST_K2_K02	zaliczenie na ocenę
K3	uczestniczy czynnie w dyskusjach, broni swoich poglądów, współpracuje w celu rozwiązania pojawiających się problemów.	IST_K2_K02, IST_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K4	jest wyczulony na ochronę własności intelektualnej i ochronę danych używanych w badaniach.	IST_K2_K01, IST_K2_K04	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
seminarium	30
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10
przeprowadzenie badań literaturowych	6
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	8

przygotowanie referatu	6	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Omówienie zasad pisania pracy magisterskiej oraz reguł obowiązujących na zajęciach seminarium.	W1, W2, U2, U3, U4, K2, K3
2.	Przeprowadzenie dyskusji na temat wybranych tematów prac dyplomowych.	W1, W2, U2, U3, U4, U5, U6, K2, K3, K4
3.	Prezentacja tematyki, założeń oraz częściowych wyników prowadzonych prac.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4
4.	Omówienie zasad obrony pracy oraz egzaminu magisterskiego.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K3, K4

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie na ocenę	Czynne uczestnictwo w seminariach. Dwie prezentacje.

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość treści nauczania w dotychczasowym przebiegu studiów.

Pracownia magisterska  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2021/22</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.280.5ca756a7c87f2.21</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p><b>Okres</b> Semestr 4</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratoria: 100</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 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
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	problematykę, której dotyczy temat pracy magisterskiej	IST_K2_W05, IST_K2_W06	projekt, wyniki badań, esej

W2	konsekwencje naruszenia praw autorskich osób trzecich	IST_K2_W08	projekt, esej
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	przygotować dokumentację techniczną projektu informatycznego lub krótką pracę monograficzną	IST_K2_U03, IST_K2_U04	projekt
U2	korzystać z naukowych baz danych	IST_K2_U03, IST_K2_U04	esej
U3	dobierać materiały źródłowe i poprawnie je zacytować w pracy	IST_K2_U03	esej
U4	wskazać kierunki i obszary dalszego uczenia się i samodoskonalenia	IST_K2_U06	projekt, wyniki badań, esej
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	sprecyzowania swoich zainteresowań i na tej podstawie wybrania tematyki pracy magisterskiej	IST_K2_K04	projekt, wyniki badań, esej
K2	samodzielnej i terminowej realizacji wyznaczonych zadań	IST_K2_K02	projekt, esej
K3	uporządkowanego i czytelnego prezentowania zagadnień informatycznych	IST_K2_K03	esej

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratoria	100	
przygotowanie projektu	150	
przygotowanie pracy dyplomowej	150	
konsultacje	100	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 500	<b>ECTS</b> 20.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 100	<b>ECTS</b> 4.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 100	<b>ECTS</b> 4.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wskazanie tematu pracy i zaplanowanie realizacji	W1, W2, U2, U3, K1, K2
2.	Zebranie i opracowanie literatury związanej z tematem pracy	W1, W2, U2, U3, K1, K2, K3



3.	Implementacja oprogramowania niezbędnego do przygotowania pracy	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K2
4.	Przeprowadzenie wymaganych eksperymentów, opracowanie wyników i wyciągnięcie wniosków	U4, K2, K3
5.	Przygotowanie redakcyjne pracy	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K2, K3

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	projekt, wyniki badań, esej	Ocena końcowa odzwierciedla zaangażowanie i nakład pracy studenta przy przygotowaniu pracy dyplomowej.



## Zaawansowane metody sztucznej inteligencji

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> informatyka stosowana	<b>Cykl kształcenia</b> 2021/22
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WFAIISTS.280.1584625380.21
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

<b>Okres</b> Semestr 4	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30, laboratoria: 30	

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest przedstawienie w postaci teoretycznej i praktycznej wybranych istotnych metod sztucznej inteligencji. Oczekiwane jest istotne zaangażowanie uczestników.
----	---

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Student zna i rozumie wybrane metody uczenia maszynowego	IST_K2_W05	egzamin pisemny

W2	Student zna i rozumie wybrane metody symbolicznego modelowania wiedzy	IST_K2_W06	egzamin pisemny
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi budować wybrane modele uczenia maszynowego	IST_K2_U01	zaliczenie pisemne
U2	Student potrafi budować symboliczne modele wiedzy	IST_K2_U10	zaliczenie pisemne
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest gotów do samodzielnego pogłębiania wiedzy z obszaru sztucznej inteligencji	IST_K2_K01	egzamin pisemny

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratoria	30	
przygotowanie do egzaminu	15	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przegląd perspektyw budowy systemów inteligentnych	K1
2.	Zróżnicowane metody przeszukiwania przestrzeni stanów	K1
3.	Modelowanie problemów z ograniczeniami	W2, U2
4.	Budowa systemów z bazą wiedzy	W2, U2
5.	Wybrane metody nadzorowanego uczenia maszynowego	W1, U1

6.	Wybrane metody nienadzorowanego uczenia maszynowego	W1, U1
7.	Wnioskowanie w oparciu o wiedzę niepewną	W2
8.	Grafy wiedzy	U2
9.	Objaśnialność w sztucznej inteligencji i współczesne wyzwania	K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zdanie egzaminu pisemnego obejmującego zagadnienia z wykładu i laboratorium poprzez uzyskanie co najmniej połowy punktów
laboratoria	zaliczenie pisemne	zdanie kolokwiów sprawdzających wiedzę z laboratorium poprzez uzyskanie co najmniej połowy punktów

## Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Umiejętności programistyczne, preferowana znajomość języków Python i/lub Java
2. Preferowana znajomość więcej niż jednego paradygmatu programowania
3. Znajomość klasycznych statycznych i dynamicznych struktur danych oraz algorytmów
4. Podstawy matematyczne w zakresie logiki, rachunku prawdopodobieństwa i matematyki dyskretnej
5. Umiejętności rozwiązywania problemów
6. Umiejętność samodzielnej pracy z literaturą w języku angielskim