Program studiów

Wydział:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Kierunek:	informatyka stosowana
Poziom kształcenia:	drugiego stopnia
Forma kształcenia:	studia niestacjonarne
Rok akademicki:	2019/20

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 niestacjonarne
Język studiów:	polski

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

Informatyka techniczna i telekomunikacja	**100%**

Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

Charakterystyka kierunku

Kierunek Informatyka Stosowana skierowany jest do absolwentów studiów I stopnia proganących 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 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 na 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 sa 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 stosowana 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 sa badania dotyczące szeroko rozumianych systemów inteligentnych, w szczególności: stosowana analiza danych, uczenie maszynowe, rozpoznawanie wzorców, pozyskiwanie i generowanie wiedzy, sieci przypadkowe, biometria, inteligentne systemy w bioinformatyce, transformacje grafowe, algorytmy ewolucyjne, innowacyjne projektowanie inżynierskie wspomagane komputerowo, ocena i klasyfikacja projektów na podstawie struktur grafowych, języki wizualne i wnioskowanie w projektowaniu, algorytmy automatycznej hp-adaptacji, interfejsy bezdotykowe (np. BCI), programowanie kart graficznych, gry poważne, symulacje fizyki czasu rzeczywistego, informatyka afektywna, interakcja człowiek-komputer.

Związek badań naukowych z dydaktyką

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 komputerowe (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 motio capture, studio dźwiękowe, kostium mocap XSENS, sprzęt EEG, sprzęt EKG, eyetrackery, opaski z czujnikami, czepki z czujnikami, gogle VR, aparaty i kamery cyfrowe, oprogramowanie na wymienione urządzenia, pakiety Adobe Macromedia, pakiety Autodesk 3dsMax/Maia, pakiety Intel Parallel Studio, konsole XBox, urządzenia sterujące do gier). Ponadto na wydziale dostępne są nowoczesne sale wykładowe pozwalające na prowadzenie wykładów z wykorzystaniem metod audiowizualnych, mniejsze sale pozwalające na prowadzenie ćwiczeń. Wiele z tych 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 korzystanie 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	73
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: 730

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

nie jest wymagana

Ukończenie studiów

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

pozytywna ocena z pracy dyplomowej i zdanie egzaminu dyplomowego

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Nazwa	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	Nazwa	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 zgodne 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

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

Kompetencje społeczne

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

Plany studiów

Studenci mają obowiązek zaliczyć jeden z przedmiotów z grupy M, pozostałe przedmioty mogą być zaliczane jako przedmioty fakultatywne. Studenci musza uzyskać z przedmiotów fakultatywnych co najmniej 48 ECTS (i dodatkowo 20 ECTS za Pracownię magisterską). Przedmioty do wyboru mogą być realizowane w innym semestrze niz wynika to z planu. Za zgodą kierownika studiów Informatyka Stosowana oraz w miare wolnych miejsc możliwe jest także zaliczenie przedmiotów fakultatywnych z kierunku Informatyka Gier Komputerowych. Nie można zaliczać przedmiotów fakultatywnych przeznaczonych dla studentów studiów I stopnia. Ponadto do końca 4 semestru studiów studenci maja obowiązek uzyskać co najmniej 5 ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych oraz zaliczyć co najmniej jeden przedmiot kierunkowy prowadzony w języku angielskim. W przypadku zbyt małej liczby osób lub w innych wyjątkowych sytuacjach mogą nie być w danym semestrze uruchomione wszystkie przedmioty z powyższej listy przedmiotów fakultatywnych. Zaliczenie z Pracowni magisterskiej wystawiane jest po złożeniu przez studenta pozytywnie ocenionej pracy dyplomowej.

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Projektowanie wspomagane komputerem	36	6,0	egzamin	O
Zarządzanie projektami	18	4,0	zaliczenie	O
Seminarium specjalistyczne I	18	2,0	zaliczenie	O
Pracownia języków skryptowych	18	4,0	zaliczenie	O
Programowanie rozproszone i równoległe	36	6,0	egzamin	O
Język angielski	18	2,0	zaliczenie	O
Szkolenie BHK	4	-	zaliczenie	O
Sieci rozległe	36	6,0	egzamin	F
Bezpieczeństwo w sieciach	36	6,0	egzamin	F
Projektowanie sieci komputerowych	36	6,0	egzamin	F
Zaawansowana grafika komputerowa	36	6,0	egzamin	F
Biometria	36	6,0	egzamin	F
Hackathon	15	1,0	zaliczenie	F
Głębokie sieci neuronowe	36	6,0	zaliczenie	F
Kryptografia	36	6,0	egzamin	F
Narzędzia obliczeniowe fizyki	36	5,0	zaliczenie	F
Grupa M				O
Student musi wybrać jeden z przedmiotów z grupy M, pozostałe przedmioty mogą być zaliczane jako przedmioty fakultatywne				
Geometria 3D dla projektantów gier wideo	36	6,0	egzamin	F
Metody statystyczne	36	6,0	egzamin	F
Komputerowa analiza zagadnień różniczkowych	36	6,0	egzamin	F

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Warsztaty programowania zespołowego	36	5,0	zaliczenie	O
Seminarium specjalistyczne II	18	2,0	zaliczenie	O
Projektowanie aplikacji internetowych	36	5,0	zaliczenie	O
E-biznes	18	4,0	zaliczenie	O
Język angielski	18	3,0	egzamin	O
Projektowanie obiektowe	36	6,0	egzamin	F
Uczenie maszynowe	36	6,0	zaliczenie	F
Warsztaty AutoCAD	36	5,0	zaliczenie	F
Symulacje Monte Carlo i superkomputery	36	6,0	egzamin	F
Sieci mobilne i komórkowe WLAN	36	6,0	egzamin	F
Zaawansowane interfejsy graficzne	36	5,0	zaliczenie	F
Lingwistyczne metody projektowania	36	5,0	zaliczenie	F
Zaawansowane techniki programowania obiektowegow C++	18	4,0	zaliczenie	F
Analiza szeregów czasowych	18	4,0	egzamin	F
Technologie ATM, FR	18	4,0	zaliczenie	F
Warsztaty programistyczne MPLS	18	4,0	zaliczenie	F
Język Fortran 90/95	36	5,0	zaliczenie	F
Informatyka kwantowa	36	6,0	egzamin	F
Systemy wbudowane	27	4,0	zaliczenie	F
Hackathon	15	1,0	zaliczenie	F

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Seminarium magisterskie I	18	2,0	zaliczenie	O
Sieci rozległe	36	6,0	egzamin	F
Projektowanie sieci komputerowych	36	6,0	egzamin	F
Bezpieczeństwo w sieciach	36	6,0	egzamin	F
Zaawansowana grafika komputerowa	36	6,0	egzamin	F
Biometria	36	6,0	egzamin	F
Hackathon	15	1,0	zaliczenie	F
Głębokie sieci neuronowe	36	6,0	zaliczenie	F
Kryptografia	36	6,0	egzamin	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Narzędzia obliczeniowe fizyki	36	5,0	zaliczenie	F

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Seminarium magisterskie II	18	2,0	zaliczenie	O
Projektowanie obiektowe	36	6,0	egzamin	F
Uczenie maszynowe	36	6,0	zaliczenie	F
Warsztaty AutoCAD	36	5,0	zaliczenie	F
Symulacje Monte Carlo i superkomputery	36	6,0	egzamin	F
Sieci mobilne i komórkowe WLAN	36	6,0	egzamin	F
Zaawansowane interfejsy graficzne	36	5,0	zaliczenie	F
Lingwistyczne metody projektowania	36	5,0	zaliczenie	F
Zaawansowane techniki programowania obiektowegow C++	18	4,0	zaliczenie	F
Analiza szeregów czasowych	18	4,0	egzamin	F
Technologie ATM, FR	18	4,0	zaliczenie	F
Warsztaty programistyczne MPLS	18	4,0	zaliczenie	F
Język Fortran 90/95	36	5,0	zaliczenie	F
Informatyka kwantowa	36	6,0	egzamin	F
Systemy wbudowane	27	4,0	zaliczenie	F
Hackathon	15	1,0	zaliczenie	F
Pracownia magisterska	60	20,0	zaliczenie	O
Przedmiot humanistyczny lub społeczny ogólnouniwersytecki	36	5,0	egzamin	O

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Projektowanie wspomagane komputerem

Nazwa przedmiotu Projektowanie wspomagane komputerem			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, ćwiczenia: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładu jest zaznajomić studentów z podstawowymi pojęciami związanymi ze współczesną praktyką projektową, przedstawić metody i modele projektowania oraz odpowiadające im narzędzia i systemy komputerowe, zaprezentować różne dziedziny zastosowań systemów komputerowych wspomagających projektowanie.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	zaawansowane metody i narzędzia informatyczne stosowane do rozwiązywania złożonych problemów informatycznych	IST_K2_W02
W2	wybrane, bieżące osiągnięcia z zakresu informatyki i pokrewnych dziedzin	IST_K2_W05
W3	w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu szeroko rozumianych systemów informatycznych, podstaw ich tworzenia oraz metod, narzędzi i środowisk programistycznych stosowanych do ich implementacji	
Umiejętności – Student potrafi:		

U1	student ma pogłębioną umiejętność stosowania zdobytej wiedzy do formułowania, analizowania i rozwiązywania zadań związanych z informatyką. Potrafi, poprzez dobór odpowiednich algorytmów, struktur danych, narzędzi i technologii, rozwiązywać typowe problemy związane z zastosowaniem informatyki w dziedzinie projektowania wspomaganego komputerowo. Posiada praktyczne umiejętności projektowania, modelowania, analizowania, wdrażania i wykorzystywania systemów informatycznych, właściwych dla tej dziedziny. Biegle posługuje się zaawansowanymi narzędziami i technologiami informatycznymi, właściwymi dla CAD-u.	IST_K2_U02, IST_K2_U04, IST_K2_U10
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	zdaje sobie sprawę z konieczności uczenia się przez całe życie i adaptowania swojej wiedzy do zmian cywilizacyjnych. Rozumie potrzebę ustawicznego poszerzania swojej wiedzy, w tym systematycznego zapoznawania się z nowymi publikacjami z zakresu informatyki i dokumentacją nowych produktów. Potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu.	IST_K2_K01, IST_K2_K02, IST_K2_K03

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy współczesnej praktyki projektowej • projektowanie interaktywne • grafowe struktury danych • BIM – standard projektowy narzędzi CAD-owskich	W1, U1
2.	Model projektowania z bazą wiedzy • słownik, wiedza, interpretacja, opis • rodzaje akcji projektowych • kreatywność w projektowaniu • diagram projektowy	W1
3.	Projektowanie wizualne • języki wizualne • teoria Biederman • interakcyjny system wspomagania projektowania i wnioskowania z użyciem edytora graficznego • gramatyki kształtu • edytory funkcyjno-strukturalne	W2
4.	Algorytmy ewolucyjne – symulacja procesu projektowego • reprezentacja populacji, operatory • funkcja dopasowania • sztuka ewolucyjna • projektowanie ewolucyjne	W3
5.	Projektowanie koncepcyjne z użyciem struktur grafowych • reprezentacja dwupoziomowa • transformacje grafowe • interpretacja struktur grafowych • grafy hierarchiczne • przykłady: projektowanie budynków wielopiętrowych oraz mostów	W1
6.	Sztuka i estetyka komputerowa • kierunki w sztuce komputerowej, • proces projektowy tworzenia grafik komputerowych, • miara estetyczna Birkhoffa,	W2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę, ocena podsumowująca
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	projekt

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	18

ćwiczenia	18
przygotowanie projektu	60
przygotowanie do egzaminu	60
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 156
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
U1	x	x
K1	x	x

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Geometria 3D dla projektantów gier wideo

Nazwa przedmiotu Geometria 3D dla projektantów gier wideo			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	zaawansowane pojęcia i metody geometrii obliczeniowej niezbędne do modelowania obiektów i procesów	IST_K2_W01, IST_K2_W02
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
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
Umiejętności – Student potrafi:		

U1	posługiwać się zaawansowanymi metodami, technikami i narzędziami geometrii obliczeniowej i grafiki komputerowej do projektowania i tworzenia aplikacji czasu rzeczywistego z trójwymiarową wizualizacją	IST_K2_U01, IST_K2_U02
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
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy z zakresu geometrii obliczeniowej i pokrewnych zagadnień w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	IST_K2_K03

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 mipmaping. Oświetlanie tekstury światłem otoczenia, dyfuzyjnym i lustrzanym. Cieniowanie Gouraud. Cieniowanie Phonga. Mapowanie wypukłości. Fizyczne modele odbić światła. Dwukierunkowa funkcja rozkładu odbicia (BRDF). Model Cooka – Torrance’a z mapami tekstury i połysku.Odbicie fresnelowskie. Porównanie różnych modeli oświetlenia.	W2, W3, U1, U2, K1
5.	Krzywe kubiczne. Krzywe Hermite’a. Reparametryzacja krzywych i sklejanie krzywych. Krzywe Beziera. Splajny Catmulla-Roma. B-Splajny. Replikacja punktów kontrolnych. Globalizacja B-splajnu. Algorytm Coxa – de Boora. Nierównomierne B-Splajny. NURBS-y. Trójścian Freneta. Płaty 3D wielomianowe. Płaty bikubiczne. Płaty Beziera. Wektory styczne i normalne dla płatów bikubicznych. Płaty NURBS.	W1, W2, W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć**
wykład	18
laboratoria	18
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do ćwiczeń	62
Przygotowanie do sprawdzianów	20
przygotowanie do egzaminu	60
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 180
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
W2	x	
W3	x	
U1	x	x
U2	x	x
K1	x	

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Zarządzanie projektami

Nazwa przedmiotu Zarządzanie projektami			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 9, ćwiczenia: 9		**Liczba punktów ECTS** 4	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	

Wymagania wstępne i dodatkowe

Studenci powinni posiadać znajomość podstawowych zagadnień w zakresie: • teorii organizacji i zarządzania, • cyklu życia produktu, • teorii innowacji, • zarządzania finansami w przedsiębiorstwie, • zmienności otoczenia społeczno – gospodarczego w szczególności w kontekście zmian technologicznych, • zastosowania ICT w działalności biznesowej, • umiejętności podejmowania decyzji, • koncepcji zarządzania ryzykiem, • przeprowadzania analiz z zastosowaniem statystyki opisowej.

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	student ma możliwość pogłębienia wiedzy w zakresie procesu przedsiębiorczości indywidualnej (od pomysłu do uruchomienia biznesu).	IST_K2_W07

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
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	student uzyskuje możliwość pogłębienia wiedzy dotyczącej typologii zespołów, jak również umiejętności budowania oraz zasad współpracy w zespołach projektowych.	IST_K2_U05
U2	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).	
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	student ma możliwość pozyskania kompetencji w zakresie nawiązywania i pogłębiania współpracy w zespole interdyscyplinarnym, uwarunkowań niezbędnych do osiągania efektu synergii, poprawnego określania celów zespołu, sposobów ich osiągania oraz roli lidera zespołu interdyscyplinarnego.	IST_K2_K02
K2	student uzyskuje możliwość pogłębienia wiedzy i kompetencji w zakresie innowacji, jako narzędzia przedsiębiorczości informatycznej.	IST_K2_K04

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Cele i zakres tematyczny modułu oraz szczegółowe omówienie warunków jego zaliczenia.	W1
2.	Proces przedsiębiorczości indywidualnej.	W1
3.	Podstawowe pojęcia, parametry, klasyfikacje projektów. Wybrane metody i techniki klasycznego zarządzania projektami.	W2
4.	Organizacja prac projektowych. Role członków zespołu, liderów oraz przełożonych funkcyjnych w zarządzaniu pracami projektowymi.	W2
5.	Zasady budowy i działalności efektywnego zespołu projektowego.	U1, U2
6.	Biznesplan dla nowych przedsięwzięć informatycznych oraz innych - analiza finansowo - ekonomiczna przedsięwzięcia biznesowego.	K2
7.	Współpraca w interdyscyplinarnym zespole.	K1
8.	Komunikacja w zawiązywaniu współpracy projektowej ze środowiskiem społeczno - gospodarczym.	K2
9.	Innowacje w projektach informatycznych.	K2
10.	Podstawy elastycznych technik zarządzania projektem opartych na manifeście Agile.	W2, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć**
wykład	9
ćwiczenia	9
przygotowanie projektu	30
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do egzaminu	20
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15
konsultacje	5
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 120
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 18

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	zaliczenie pisemne	projekt	prezentacja
W1	x	x	x
W2	x		
U1	x		
U2	x	x	x
K1	x		
K2	x	x	x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Seminarium specjalistyczne I

Nazwa przedmiotu Seminarium specjalistyczne I			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 18		**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się 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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	zastosowanie nowoczesnych technik informatycznych w różnych dziedzinach badań i aktywności naukowej.	IST_K2_W06
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	zebrać i opracować materiały dotyczące współczesnych zastosowań informatyki	IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U06
U2	przedstawić zagadnienia dotyczące metod, narzędzi i/lub zastosowań informatyki w jasny i precyzyjny sposób	IST_K2_U04, IST_K2_U06
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	przekazywania informacji w zrozumiały sposób z uwzględnieniem ich kontekstu społecznego.	IST_K2_K04

Treści programowe

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
seminarium	18
przygotowanie projektu	22
zbieranie informacji do zadanej pracy	20
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 60
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 18

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	prezentacja
W1	x
U1	x
U2	x
K1	x

Metody statystyczne

Nazwa przedmiotu Metody statystyczne			
Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, ćwiczenia: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowe umiejętności matematyczne i podstawowa znajomość programowania

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	studenta zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu procesów stochastycznych	IST_K2_W01, IST_K2_W02
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	zbadać istnienie stanu stacjonarnego procesu stochastycznego i jeśli ono istnieje znaleźć je.	IST_K2_U01
U2	określić różne typy procesów stochastycznych, podać różnice pomiędzy nimi oraz przykłady ich zastosowań.	IST_K2_U02
U3	zastosować formalizm procesów stochastycznych do analizy i symulacji procesów w systemach informatycznych i życiu codziennym.	IST_K2_U01, IST_K2_U02
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		

K1	stosowania metod statystyki w analizie danych spotykanych w życiu codziennym, a zatem do krytycznej analizy napływających informacji.	IST_K2_K01

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Procesy stochastyczne - ogólne wprowadzenie, definicja, przykłady, proces Markowa, łańcuch Markowa, równanie Chapmanna-Kołomogorowa, 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 symulacje 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:

wykład konwencjonalny

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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	18
ćwiczenia	18
przygotowanie do sprawdzianu	34
przygotowanie do ćwiczeń	20

programowanie	90
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 180
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
U2	x	
U3	x	x
K1	x	

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Pracownia języków skryptowych

Nazwa przedmiotu Pracownia języków skryptowych			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 4	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	niektóre języki skryptowe w stopiu conajmniej średnim	IST_K2_W02, IST_K2_W03
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	czytać cudze programy i programować w tych językach skryptowych	IST_K2_U02, IST_K2_U03

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	języki skryptowe	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Obecność na zajęciach (dla idących trybem zwykłym) i zaliczenie projektów zaliczeniowych na conajmniej 3.0

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć**
laboratoria	18
przygotowanie do zajęć	12
programowanie	90
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 120
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 18

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Komputerowa analiza zagadnień różniczkowych

Nazwa przedmiotu Komputerowa analiza zagadnień różniczkowych			
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, ćwiczenia: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

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
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
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	dobrać 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

Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	student zdaje sobie sprawę z konieczności aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy z zakresu zaawansowanych metod numerycznych.	IST_K2_K01
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

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 wielokrokowe i ich własności; algorytmy typu predictor-corrector	W1, U1, K1, K2
4.	Algorytmy symplektyczne; algorytmy Verleta	W1, U1, K1, K2
5.	Algorytmy dla dwupunktowych problemów brzegowych, dla równań z niezmiennikami i dla układów algebraiczno-różniczkowych	W1, U1, K1, K2
6.	Stochastyczne równania różniczkowe, interpretacja Ito i Stratonowicza procesów stochastycznych	W1, U1, K1, K2
7.	Algorytmy różnicowe dla równań różniczkowych cząstkowych	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	
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Napisane, uruchomienie i wykonanie obliczeń w zakresie ponad połowy programów zaliczeniowych; obecność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	18
ćwiczenia	18
programowanie	90
przygotowanie do egzaminu	54

Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 180
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	
K2		x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Programowanie rozproszone i równoległe

Nazwa przedmiotu Programowanie rozproszone i równoległe			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, ćwiczenia: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

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.

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 programoania.
C5	Prezentacja sposobów modyfikacji kodu w celu poprawy przyspieszenia i efektywności.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	różne techniki programowania rozproszonego i równoległego.	IST_K2_W04, IST_K2_W06

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

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.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Wymagane jest wykonanie określonej liczby projektów i uzyskanie za nie odpowiedniej liczby punktów.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć**
wykład	18
ćwiczenia	18
programowanie	20
testowanie	25
przygotowanie do zajęć	29
wykonanie ćwiczeń	15
analiza wymagań	15
przygotowanie do egzaminu	20
uczestnictwo w egzaminie	2
konsultacje	4
projektowanie	4
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 170
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
W4	x	x
W5	x	
U1		x
U2		x
U3		x
U4		x
K1	x	
K2	x	

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Sieci rozległe

Nazwa przedmiotu Sieci rozległe			
Klasyfikacja ISCED 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1, Semestr 3
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony kurs technologie sieciowe lan

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	protokół rutingu OSPFv2	IST_K2_W04, IST_K2_W06
W2	podstawy protokołu rutingu IS-IS	IST_K2_W04, IST_K2_W05
W3	protokół rutingu BGP	IST_K2_W04, IST_K2_W05
W4	podstawy protokołu MPLS, VPN-l3, VPN-l2	IST_K2_W04, IST_K2_W05
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	konfigurować protokół OSPFv2 w wielu obszarach na urządzeniach wybranego producenta	IST_K2_U06, IST_K2_U10
U2	konfigurować protokół BGP na urządzeniach wybranego producenta	IST_K2_U06, IST_K2_U09
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
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

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Komunikacja w Internecie. Dostarczyciele Internetu. Systemy autonomiczne. Polityki rutingu. Protokoły rutingu 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:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	uzyskanie pozytywnej oceny
laboratoria	zaliczenie na ocenę, brak zaliczenia	konfiguracja przykładowej sieci posiadającej wskazane funkcjonalności i uzyskanie pozytywnej oceny

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	18
laboratoria	18
wykonanie ćwiczeń	10
przygotowanie do sprawdzianu	20
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do egzaminu	20
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	44
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 152
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę	brak zaliczenia
W1	x		
W2	x		
W3	x		
W4	x		
U1		x	
U2		x	
K1			x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Bezpieczeństwo w sieciach

Nazwa przedmiotu Bezpieczeństwo w sieciach			
Klasyfikacja ISCED 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1, Semestr 3
Języki wykładowe Angielski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

Sieci lokalne.

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wiedzą na temat bezpieczeństwa cyfrowego: rodzajami zagrożeń i ochroną (sprzęt, technologie, rozwiązania).
C2	Wyrobienie praktycznych umiejętności konfiguracji przełączników, routerów i firewalli w zakresie bezpieczeństwa sieci.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	podatności systemów komputerowych i sieci na zagrożenia różnego typu: penetracja, nadużywanie protokołów komunikacyjnych, złośliwe oprogramowanie, inżynieria społeczna, (D)DoS	IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W08
W2	podstawowe kategorie bezpieczeństwa oraz algorytmy, urządzenia, technologie i metodykę zapewnienia bezpieczeństwa komputerom i sieci komputerowej	IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W08
Umiejętności – Student potrafi:		

U1	konfigurować firewalle Juniper	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
U2	zaprojektować metodykę, protokoły i urządzenia dla zapewnienia zadanego scenariusza bezpieczeństwa	IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U05, IST_K2_U06, IST_K2_U07, IST_K2_U08, IST_K2_U09, IST_K2_U10
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	ciągłego poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zakresie zagrożeń cyfrowych	IST_K2_K02, IST_K2_K03

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wstęp	W1, W2
2.	Polityki bezpieczeństwa	W1, W2, K1
3.	Firewalle	W1, W2, U1, U2, K1
4.	Kryptografia	W2, U1, U2, K1
5.	Ataki	W1, W2, U1, U2, K1
6.	(D)DoS	W1, W2, U1, U2, K1
7.	Złośliwe oprogramowanie	W1, W2, U1, U2, K1
8.	Inżynieria społeczna	W1, W2, K1
9.	Systemy IDS/IPS	W1, W2, U1, U2, K1
10.	Tunele	W1, W2, U1, U2, K1
11.	Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych	W1, W2, U1, U2, K1
12.	Usługi bezpieczeństwa	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	
laboratoria		

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć

wykład	18
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
laboratoria	18
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 153
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny / ustny
W1	x
W2	x
U1	
U2	
K1	x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Projektowanie sieci komputerowych

Nazwa przedmiotu Projektowanie sieci komputerowych			
Klasyfikacja ISCED 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1, Semestr 3
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony kurs sieci komputerowych.

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	w jaki sposób systemy kolejkowe i statystyka mogą być użyte do szacowania pewnych parametrów sieci komputerowej.	IST_K2_W01
W2	dlaczego sieci komputerowe są budowane, rozbudowywane i modyfikowane. I dlaczego firmy decydują się na takie inwestycje.	IST_K2_W07
W3	dlaczego metodą stępująca (top-down) jest preferowaną metodą dla projektowania sieci.	IST_K2_W07
W4	dlaczego dostęp zdalny i bezpieczeństwo sieci są ważnymi elementami projektu sieci komputerowej.	IST_K2_W07
W5	dlaczego jedynym pewnym elementem jest konieczność wprowadzania kolejnych zmian zarówno w projekcie jak i potem w działającej sieci.	IST_K2_W07
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	badać istniejącą sieć komputerową, analizować ruch w sieci i jego źródła.	IST_K2_U01, IST_K2_U02
U2	wskazać tzw. "wąskie gardła" w sieci komputerowej, czy elementy, które są pojedynczymi punktami awarii.	IST_K2_U01, IST_K2_U09
U3	samodzielnie konfigurować urządzenia sieciowe.	IST_K2_U02, IST_K2_U03
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
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	wskazania elementów, które należy uwzględnić w projekcie sieci oraz w kosztorysie. Uwzględnić w projekcie zasoby ludzkie.	IST_K2_K01, IST_K2_K02
K2	samodzielnej analizy gotowego projektu sieci oraz zaproponowania własnego rozwiązania.	IST_K2_K03

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 ćwiczenia.
laboratoria	zaliczenie na ocenę	

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	18
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do egzaminu	30
przygotowanie do ćwiczeń	30
przygotowanie do sprawdzianu	16
przygotowanie do zajęć	24
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30
laboratoria	18

Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 168
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
W2	x	
W3	x	
W4	x	
W5	x	x
U1	x	x
U2	x	x
U3		x
U4	x	
K1	x	
K2	x	

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Zaawansowana grafika komputerowa

Nazwa przedmiotu Zaawansowana grafika komputerowa			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1, Semestr 3
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość języków C i C++. Umiejętność pracy w środowisku systemu Linux. Pożądana wstępna znajomość podstawowych zagadnień grafiki komputerowej.

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
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
W2	Student wie czym jest rasteryzacja prymitywów graficznych. Zna też mechanizmy akceleracji sprzętowej udostępniane przez współczesne karty graficzne.	IST_K2_W05
W3	Student zna pojęcie grafu sceny i wie jak działają biblioteki korzystające z takich grafów.	IST_K2_W02
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	Student zna typy narzędzi używanych do tworzenia i przetwarzania grafiki komputerowej oraz umie się posługiwać wybranymi narzędziami poszczególnych typów.	IST_K2_U01

U2	Student potrafi zaprojektować i zaimplementować program przetwarzający pliki rastrowe w celu osiągnięcia założonego z góry efektu.	IST_K2_U10
U3	Student potrafi zaprojektować i zaimplementować interaktywny program generujący grafikę 2D i/lub 3D w czasie rzeczywistym.	IST_K2_U10

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 pozwalajace 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	wymagane wcześniejsze zaliczenie laboratorium
laboratoria	zaliczenie na ocenę	obecność na zajęciach laboratoryjnych, oddanie zadań domowych i projektów zaliczeniowych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	18
przygotowanie do zajęć	30
przygotowanie projektu	60
przygotowanie do egzaminu	15

samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15
laboratoria	18
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 156
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
W2	x	
W3	x	
U1		x
U2		x
U3		x

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biometria

Nazwa przedmiotu Biometria			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1, Semestr 3
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	

Wymagania wstępne i dodatkowe

umiejętność programowania C++ , Java lub Pyton znajomość podstaw grafiki komputerowej znajomość podstaw baz danych umiejętnośc posługiwania sie pakietem Matlab

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, Pyton). Praca jest samodzielna, studenci zachęcani 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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
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
W2	zna metody analizy danych biometrycznych.	IST_K2_W01, IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W04, IST_K2_W05, IST_K2_W06
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
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
Umiejętności – Student potrafi:		

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
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
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
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
K2	zapewnienia bezpieczeństwa danych i ich przetwarzania.	IST_K2_K01, IST_K2_K03

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 tęczówki 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:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Zaliczenie ćwiczeń, realizacja mini-projektu.
laboratoria	projekt, prezentacja	W ramach mini-projektu studenci tworzą własną bazę danychobrazowych, wybierają metode ekstrakcji cech oraz klasyfikator.Konieczne jest stworzenie własnego programu komputerowego !

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć

wykład	18
laboratoria	18
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
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 156
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin ustny	projekt	prezentacja
W1	x	x	x
W2	x	x	
W3	x		
W4	x		
U1	x	x	x
U2	x	x	x
K1		x	
K2	x	x	x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Hackathon

Nazwa przedmiotu Hackathon			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 15		**Liczba punktów ECTS** 1	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	pracować w zespole biorącym udział w maratonie programowania	IST_K2_U05

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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć**
laboratoria	15
przygotowanie do zajęć	15
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 30
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 15

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	projekt	prezentacja
U1	x	x

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Głębokie sieci neuronowe

Nazwa przedmiotu Głębokie sieci neuronowe			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Głębokie sieci neuronowe			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1, Semestr 3
Języki wykładowe Angielski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	student zna zasadę działa i uczenia różnych typów sieci neuronowych.	IST_K2_W01, IST_K2_W02
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	student korzystając z dostępnych narzędzi potrafi zaprojektować, zaprogramować oraz wyuczyć 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
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	student rozumie ograniczenia i niebezpieczeństwa używania sieci neuronowych.	IST_K2_K01

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy głębokich sieci neuronowych: 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.	W1, U1

2.	Głębokie sieci konwolucyjne Pojęcia fundamentalne: konwolucje (sploty), nowoczesne funkcje aktywacji, pooling, regularyzacja, batch normalization i dropout, wariacje SGD, równomierność klas. Mechanizm automatytcznego 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.	W1, U1
3.	Sieci rekurencyjne Struktura i uczenie sieci rekurencyjnej. Problemy statyczne kontra sekwencyjne. Pamięć. Architektury LSTM i GRU, Clockwork-RNN Przewidywanie sekwencji i szeregów czasowych.	W1, U1
4.	Modele generatywne Sieci GAN Autoencodery	W1, U1
5.	Ograniczenia uczenia głębokiego. Przykłady przeciwstawne (Adversarial examples) Problemy etyczne	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 sprawdzający wiedzę
laboratoria	projekt, prezentacja	Zdobycie odpowiedniej liczby punktów za projekty i prezentację projektów.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć**
wykład	18
laboratoria	18
przygotowanie projektu	110
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 161
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	zaliczenie na ocenę	projekt	prezentacja
W1	x		x
U1		x	
K1			x

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Kryptografia

Nazwa przedmiotu Kryptografia			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1, Semestr 3
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

Logika i teoria mnogości; Podstawy informatyki; Matematyka dyskretna

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe pojęcia kryptografii i kryptoanalizy	IST_K2_W01, IST_K2_W02
W2	sposób działania najważniejszych algorytmów kryptografii symetrycznej, asymetrycznej i kwantowej	IST_K2_W01, IST_K2_W05
W3	student zna narzędzia i protokoły, wykorzystujące w sposób praktyczny algorytmy kryptograficzne.	IST_K2_W03, IST_K2_W06
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	posługiwać się gotowymi narzędziami szyfrującymi lub generującymi podpis elektroniczny	IST_K2_U01, IST_K2_U03
U2	opracować wybrane zagadnienia z tematyki kryptografii	IST_K2_U04, IST_K2_U05

U3	dobrać istniejące narzędzia i algorytmy kryptograficzne w zależności od potrzeb i obszaru zastosowań	IST_K2_U09, IST_K2_U10
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	zrozumienia i wyjasniania innym potrzeby zapewnienia bezpieczeństwa i poufności informacji.	IST_K2_K01, IST_K2_K03

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do kryptografii. Podstawowe pojęcia kryptografii i kryptoanalizy. Różnica między kodowaniem i 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, np. Enigma	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 obliczeniowe. Teoria liczb. Liczby pierwsze. Arytmetyka modulo.	W1, U1
5.	Algorytmy kryptografii symetrycznej. Kryptografia z kluczem tajnym. Algorytmy strumieniowe i blokowe, np. RC4, DES, AES, Blowfish. Budowa szyfrów strumieniowych. 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-Merkla. System kryptograficzny RSA. System kryptograficzny ElGamal.	W3, U1, U2, U3, K1
7.	Funkcje skrótu i kody uwierzytelnienia wiadomości.	U1, U2
8.	Kryptowaluta	W1, W3, U2, K1
9.	Kryptografia kwantowa. Wybrane algorytmy kwantowe. Protokoły kwantowej dystrybucji klucza. Kryptografia oparta o funkcje skrótu.	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	uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium i pozytywnej oceny z egzaminu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	obecność na laboratoriach i aktywne uczestnictwo w laboratoriach

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	18
laboratoria	18
przygotowanie do zajęć	30
przygotowanie do egzaminu	90

Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 156
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
W2	x	
W3	x	x
U1		x
U2		x
U3	x	
K1	x	

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Narzędzia obliczeniowe fizyki

Nazwa przedmiotu Narzędzia obliczeniowe fizyki			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1, Semestr 3
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 9, laboratoria: 27		**Liczba punktów ECTS** 5	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	student zna podstawowe metody rachunkowe z zakresu analizy i algebry w zastosowaniu do obszaru nauk fizycznych.	IST_K2_W01
W2	student posiada wiedzę z zakresu podstaw metod obliczeniowych oraz oprogramowania użytkowego pozwalającą na ich stosowanie w fizyce.	IST_K2_W01
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	zastosować formalizm matematyczny do prostych zagadnień różnych działów fizyki oraz posiada umiejętność abstrakcyjnego podejścia do problemów fizycznych w sformalizowanym języku matematycznym. Student posiada umiejętność stosowania metod obliczeniowych oraz oprogramowania użytkowego w fizyce.	IST_K2_U02
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	absolwent jest gotów do samodzielnego wyboru właściwego narzędzia obliczeniowego w celu rozwiązania zadanego problemu.	IST_K2_K04

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. Zasadnicza część projektu ma być przygotowana w czasie ćwiczeń. Przy wystawieniu oceny końcowej z przedmiotu brane będą pod uwagę: ocena ze sprawdzianu z wykładu, oceny uzyskane na ćwiczeniach oraz ocena z projektu

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	9
laboratoria	27
przygotowanie projektu	40

poprawa projektu	14
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10
testowanie	10
rozwiązywanie zadań	20
przygotowanie do zajęć	10
przygotowanie do sprawdzianu	10
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 150
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
U1	x	x
K1	x	x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Warsztaty programowania zespołowego

Nazwa przedmiotu Warsztaty programowania zespołowego			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 36		**Liczba punktów ECTS** 5	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	

Wymagania wstępne i dodatkowe

Praktyczna umiejętność programowania

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	popularne metodyki wytwarzania oprogramowania	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06, IST_K2_W07, IST_K2_W08
Umiejętności – Student potrafi:		
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
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	pracy w zespole informatycznym	IST_K2_K02, IST_K2_K03, IST_K2_K04

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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	36
przygotowanie projektu	114
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 150
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
K1	x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Seminarium specjalistyczne II

Nazwa przedmiotu Seminarium specjalistyczne II			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 18		**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

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
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	zebrać i opracować materiały dotyczące współczesnych zastosowań informatyki	IST_K2_U03, IST_K2_U05
U2	przedstawić zagadnienia dotyczące metod, narzędzi i/lub zastosowań informatyki w jasny i precyzyjny sposób	IST_K2_U04, IST_K2_U06
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	przekazywania informacji w zrozumiały sposób z uwzględnieniem ich kontekstu społecznego	IST_K2_K01, IST_K2_K03

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu

1.	W trakcje 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 30- 45 minut)

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
seminarium	18
przygotowanie prezentacji multimedialnej	40
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 58
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 18

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	prezentacja
U1	x
U2	x
K1	x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Projektowanie aplikacji internetowych

Nazwa przedmiotu Projektowanie aplikacji internetowych			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 5	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

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 architektura aplikacji internetowych opartych o serwisy funkcjonalne.
C5	Przekazanie wiedzy z zakresu tworzenia aplikacji internetowych zgodnych z architektura zorientowaną na usługi SOA.
C6	Zapoznanie studentów z technologia Node.js/Express.js umożliwiającą tworzenie aplikacji internetowych opartych o serwisy funkcjonalne oraz zorientowanych na usługi.
C7	Przekazanie wiedzy z zakresu tworzenia aplikacji internetowych w opartych o model komunikacyjny REST.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		

W1	student zna podstawowe zasady metodologi 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
W2	student zna podstawowe składniki środowiska Node.js/Express.js.	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W04, IST_K2_W05, IST_K2_W06
W3	student zna podstawowe elementy 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
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	posługiwać 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
U2	zaprojektować i zaimplementować aplikację internetową opartą o model architektury zorientowanej na usługi SOA.	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
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	student umie przedstawić wykonaną aplikację internetową w sposób komunikatywny oraz potrafi określić warunki jej wdrożenia i komercjalizacji.	IST_K2_K01, IST_K2_K02, IST_K2_K03, IST_K2_K04

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Omówienie ogólnych zasad projektowania aplikacji internetowych.	W1
2.	Podstawy analizy biznesowej: identyfikacją 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 technologi Node.js/Express.js.	W2, W3, U1
4.	Charakterystyka aplikacji internetowych opartych o architekturę zorientowaną na usługi SOA.	W3, U2
5.	Metodyka tworzenia aplikacji o internetowych zorientowanych na usługi opartych na modelu komunikacji REST z wykorzystaniem technologi Node.js/Express.js	W1, W2, W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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, zaliczenie na ocenę	Odpowiedź na pytania dotyczące zagadnień omawianych na wykładzie.
laboratoria	zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja	Wykonanie projektu wg. ustalonej specyfikacji technicznej wraz z dokumentacją projektową. Prezentacja projektu wraz z omówieniem jego najważniejszych elementów i funkcjonalności.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć**
wykład	18
laboratoria	18
przygotowanie projektu	74
przygotowanie do zajęć	10
poprawa projektu	5
analiza problemu	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5
przygotowanie dokumentacji	5
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 150
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia			
	zaliczenie ustne	zaliczenie na ocenę	projekt	prezentacja
W1	x	x	x	x
W2	x	x	x	x
W3	x	x	x	x
U1	x	x	x	x
U2	x	x	x	x
K1	x	x	x	x

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

E-biznes

Nazwa przedmiotu E-biznes			
Klasyfikacja ISCED 0413 Zarządzanie i administracja		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 4	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość języka obiektowego

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	język Scala	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W06
W2	język JavaScript oraz bibliotekę React	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W06
W3	pojęcie kontereryzacji	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W06
W4	jak poprawnie zaimplementować komunikację pomiędzy wieloma niezależnymi aplikacjami	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W06
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	stworzyć obrazy oraz kontenery za pomocą Dockera	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U09, IST_K2_U10
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
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

U4	implementować widoki za pomocą biblioteki React	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U09, IST_K2_U10
U5	zaimplementować hybrydową aplikację mobilną za pomocą React Native	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U09, IST_K2_U10
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	tworzenia złożonych aplikacji internetowych	IST_K2_K03

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	Kolokwium zaliczone na min. 75% punktów oraz oddanie projektów cząstkowych oraz końcowego w terminie.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	18
przygotowanie projektu	60

przygotowanie do sprawdzianu	30
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 108
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 18

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie pisemne	projekt
W1	x	
W2	x	
W3	x	
W4	x	
U1		x
U2		x
U3		x
U4		x
U5		x
K1	x	x

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Projektowanie obiektowe

Nazwa przedmiotu Projektowanie obiektowe			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2, Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, ćwiczenia: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw jednego języka obiektowego

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	obiektowe wzorce projektowe	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06
W2	funkcjonalne wzorce projektowe	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06
W3	antywzorce projektowe	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06
W4	wzorce architektury	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06
W5	dobre praktyki tworzenia kodu	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06
W6	metody refaktoryzacji	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06
W7	wzorce testowania	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06
Umiejętności – Student potrafi:		
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

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
U3	refakrotyzować kod do wzorców	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U05, IST_K2_U06, IST_K2_U09, IST_K2_U10
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
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	implementacji złożonych aplikacji w oparciu o wzorce projektowe	IST_K2_K01, IST_K2_K03
K2	pracy z kodem zastanym (ang. legacy code)	IST_K2_K01, IST_K2_K03

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	Zdobycie minimym 75% punktów na egzaminie pisemny.
ćwiczenia	projekt	Oddanie projektów zaliczeniowych w terminie.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	18

ćwiczenia	18
przygotowanie projektu	70
uczestnictwo w egzaminie	2
zbieranie informacji do zadanej pracy	28
przygotowanie do egzaminu	20

Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 156
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	projekt
W1	x	
W2	x	
W3	x	
W4	x	
W5	x	
W6	x	
W7	x	
U1		x
U2		x
U3		x
U4		x
K1	x	x
K2	x	x

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Uczenie maszynowe

Nazwa przedmiotu Uczenie maszynowe			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Uczenie maszynowe			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2, Semestr 4
Języki wykładowe Angielski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	student zna różne metody uczenia maszynowego i zna ich zalety i ograniczenia.	IST_K2_W01, IST_K2_W02
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	wybrać metodę uczenia maszynowego, odpowiednią do danego problemu. Potrafi przygotować dane i zastosować wybraną metodę wykorzystując istniejące narzędzia, lub samodzielną implementację. Potrafi ocenić jakoś uzyskanych wyników	IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U04, IST_K2_U10
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	student zdaje sobie sprawę z ograniczeń i niebezpieczeństw wynikających z zastosowania metod nauczania maszynowego w praktyce społecznej.	IST_K2_K01

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 na ocenę	Test sprawdzający wiedzę
laboratoria	projekt, prezentacja	Zdobycie odpowiedniej liczby punktów za projekty oraz wykonanie prezentacji.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć**
wykład	18
laboratoria	18
przygotowanie projektu	110
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 166
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	zaliczenie na ocenę	projekt	prezentacja
W1	x		x
U1		x	x
K1			x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Warsztaty AutoCAD

Nazwa przedmiotu Warsztaty AutoCAD			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2, Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 36		**Liczba punktów ECTS** 5	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	student pogłębia wiedzę w zakresie grafiki komputerowej i narzędzi CAD

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	student ma pogłębioną umiejętność stosowania zdobytej wiedzy do formułowania, analizowania i rozwiązywania zadań związanych z projektowaniem 2D i 3D	IST_K2_U02
U2	posiada praktyczne umiejętności i doświadczenie w projektowaniu wspomaganym komputerem (biegle posługuje się programem AutoCAD)	IST_K2_U01

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	omówienie programów wspomagających projektowanie inżynieryjne i umożliwiających publikowanie wykonanych modeli dwu lub trójwymiarowych w postaci rysunków technicznych, obrazów i animacji	U1
2.	AutoCAD: opanowanie umiejętności modelowania na płaszczyźnie i publikowania rysunków na arkuszach wydruku	U2

3.	AutoCAD: modelowanie 3D	U2
4.	AutoCAD: definiowanie sceny i oświetlenia modeli trójwymiarowych, pokrywanie modeli materiałami, renderowanie i animacje	U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	36
wykonanie ćwiczeń	54
przygotowanie projektu	60
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 150
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
U1	x
U2	x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Symulacje Monte Carlo i superkomputery

Nazwa przedmiotu Symulacje Monte Carlo i superkomputery			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2, Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, ćwiczenia: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawowa znajomość języka programowania wysokiego poziomu

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	podstawy matematyczne symulacji Monte Carlo	IST_K2_W01
W2	praktyczne algorytmy implementujące symulacje Monte Carlo	IST_K2_W02
W3	elementy analizy statystycznej wyników	IST_K2_W01
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	opisać poszczególne kroki symulacji Monte Carlo	IST_K2_U01
U2	samodzielnie napisać kod komputerowy niezbędny do przeprowadzenia symulacji Monte Carlo	IST_K2_U02

U3	samodzielnie przeprowadzić i zinterpretować numeryczne wyniki symulacji Monte Carlo	IST_K2_U04, IST_K2_U05
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	zespołowego tworzenia kodu komputerowego	IST_K2_K02

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	wprowadzenie do modelu Isinga, opis statystyczny modelu Isinga, całkowanie metodą Monte Carlo, implementacja lańcucha 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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	prezentacja	prezentacja wyników przedstawionych w raporcie opisującym zaimplementowane i przeprowadzone symulacje Monte Carlo prostego układu statystycznego
ćwiczenia	projekt	raport opisujący zaimplementowane i przeprowadzone symulacje Monte Carlo prostego układu statystycznego

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	18
ćwiczenia	18
przygotowanie projektu	30
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30
programowanie	30
testowanie	30
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 156
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	prezentacja	projekt
W1	x	
W2	x	
W3	x	
U1		x
U2		x
U3		x
K1		x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Sieci mobilne i komórkowe WLAN

Nazwa przedmiotu Sieci mobilne i komórkowe WLAN			
Klasyfikacja ISCED 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2, Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs sieci lan

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	zasady działania sieci komórkowej	IST_K2_W05
W2	techniki wielodostępu w sieciach komórkowych 2G/3G/4G/5G	IST_K2_W05
W3	co to są kanały fizyczne i logiczne na przykładzie sieci GSM, Zna podstawowe fakty dotyczące struktury kanałów w 3G/4G.	IST_K2_W05
W4	urządzenia występujące w sieciach komórkowych, zarówno w radiowej sieci dostępowej jak części szkieletu sieci stałej.	IST_K2_W05
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	opisać zasady zestawiania połączeń w sieci 2G	IST_K2_U02, IST_K2_U06
U2	konfigurować siecci WLAN	IST_K2_U02
U3	przeprowadzać podstawowy bilans energetyczny dal urządzeń bezprzewodowych	IST_K2_U02
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	działania w projektach, w których wymagane jest współdziałanie systemów informatycznych wykorzystujących funkcjonalności sieci bezprzewodowych.	IST_K2_K03

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Hiistoria 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 patern, 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 stosowne 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 OVSF, wykorzystanie technik FHSS, DSSS, wielodostępu CDMA, technik kodowania i dekodowania splotowego. W ramach praktycznych zajęć studenci zajmują sie 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	
laboratoria	zaliczenie na ocenę	

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	18
laboratoria	18
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do egzaminu	15
przygotowanie do ćwiczeń	35
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	14
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30

konsultacje	4
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 151
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	
W3	x	
W4	x	
U1	x	
U2		x
U3		x
K1	x	

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Zaawansowane interfejsy graficzne

Nazwa przedmiotu Zaawansowane interfejsy graficzne			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2, Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 5	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętnośc programowania

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	student zna narzędzia i biblioteki wykorzystywane do programowania interfejsów graficznych	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06
W2	student zna nowoczesne metody projektowania i analizy interfejsów użytkownika	IST_K2_W02, IST_K2_W04
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	wykorzystać zaawansowane narzędzia informatyczne przeznaczone do projektowania interfejsów użytkownika oraz wykorzystać co najmniej dwa różne języki programowania i/lub docelowe platformy	IST_K2_U01, IST_K2_U09, IST_K2_U10
U2	student umie zaprojektować, zaimplementować , przetestować oraz ocenić interaktywny interfejs użytkownika ze szczególnym uwzględnieniem sytuacji i docelowego użytkownika	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U10

Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	student jest świadom zmian zachodzących w informatyce i konieczności dostosowywanie swojej wiedzy i umiejętności	IST_K2_K01

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Metody projektowania interfejsów użytkownika 2. Metody oceny interfejsów użytkownika 3. Interfejsy wyszukiwania 4. Interfejsy do współpracy 5. Standardy i normy dotyczące interakcji człowiek-komputer 6. Języki programowania w tworzeniu interfejsów użytkownika 7. Biblioteki do budowy interfejsów użytkownika 9. Narzędzia do prototypowania interfejsów użytkownika 10. Zasady tworzenie interfejsów mobilnych 11. Tworzenie dashboardów	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	
laboratoria	projekt	

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	18
laboratoria	18
przygotowanie projektu	60
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	25
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 136
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	projekt
W1	x	x
W2	x	x
U1		x
U2		x
K1	x	

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Lingwistyczne metody projektowania

Nazwa przedmiotu Lingwistyczne metody projektowania			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2, Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 5	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość teorii języków formalnych, obecność na zajęciach jest obowiązkowa

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zaznajomienie studentów z metodami projektowania wizualnego wykorzystującymi różne typy gramatyk (gramatyki sieciowe, pleksowe i gramatyki kształtu).
C2	Zapoznanie studentów z metodami generowania obrazów z użyciem gramatyk ciągowych i drzewowych.
C3	Przekazanie wiedzy z zakresu modelowania roślin z wykorzystaniem systemów Lindenmayera.
C4	Zapoznanie studentów z metodami projektowania obiektów o złożonych strukturach wykorzystującymi gramatyki grafowe i hipergrafowe.
C5	Omówienie projektowania obiektów trójwymiarowych z wykorzystaniem gramatyk struktur przestrzennych i gramatyk brył.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	syntaktyczne narzędzia generowania obrazów i modelowania obiektów	IST_K2_W03, IST_K2_W06
W2	różne systemy generacyjne wykorzystywane w dziedzinie grafiki komputerowej	IST_K2_W06

W3	metody doboru odpowiednich metod lingwistycznych do graficznego modelowania i projektowania obiektów 2D i 3D	IST_K2_W02, IST_K2_W06
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	posłużyć się poznanymi metodami do stworzenia systemu generującego wizualny język opisu obrazów.	IST_K2_U01, IST_K2_U10
U2	zastosować poznane gramatyki do opracowania i zaimplementowania interaktywnego systemu modelującego obiekty i sceny	IST_K2_U01, IST_K2_U10
U3	pozyskiwać i interpretować informacje z literatury w języku polskim i angielskim oraz korzystać bibliotek wspomagających implementacje	IST_K2_U03

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Charakterystyka procesu projektowego i lingwistycznych metod projektowania	W1
2.	Gramatyki i języki wzorów	W1, W2, U2
3.	Stochastyczne gramatyki opisu obrazów	W1
4.	Gramatyki drzewowe, Gramatyki tablicowe, Gramatyki sieciowe, Pleks gramatyki	W1, W2, U1
5.	Gramatyki kształtu i ich zastosowania	W3, U2, U3
6.	Równoległe gramatyki kształtu	W1
7.	Gramatyki grafowe o zmiennym osadzeniu	W3, U2, U3
8.	Atrybutowane, programowane gramatyki grafowe	W1, W2
9.	Gramatyki hipergrafowe	W1, W2, W3
10.	Gramatyki struktur przestrzennych	W2, W3
11.	Gramatyki brył	W2, W3
12.	Systemy Lindenmayera	W1, W2, W3
13.	Grafowe systemy Lindenmayera	W1, W2, W3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	raport	dokumentacja projektów wykonanych w laboratorium
laboratoria	projekt	zaliczenie dwóch projektów indywidualnych będących aplikacjami obrazującymi proces projektowania wizualnego z wykorzystaniem gramatyki opisu obrazów, gramatyki kształtu i gramatyki grafowej, obecność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć**
wykład	18
laboratoria	18
konsultacje	15
przygotowanie dokumentacji	20
programowanie	40
testowanie	15
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 126
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	raport	projekt
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
U1		x
U2		x
U3	x	x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Zaawansowane techniki programowania obiektowegow C++

Nazwa przedmiotu Zaawansowane techniki programowania obiektowegow C++			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2, Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 4	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu zaawansowanego programowania w języku C++ oraz uświadomienie występowania możliwych do wykorzystania technik programistycznych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	student posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie języka C++, w szczególności uogólnionych algorytmów i struktur danych, funktorów, oraz metaprogramowania.	IST_K2_W02
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	student biegle programuje w C++ wykorzystując szablony funkcji i klas oraz techniki metaprogramowania	IST_K2_U02
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		

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

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
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. Przeładowywanie 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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć

laboratoria	18
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	72
rozwiązywanie zadań	30

Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 120
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 18

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie ustne	prezentacja
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Analiza szeregów czasowych

Nazwa przedmiotu Analiza szeregów czasowych			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Analiza szeregów czasowych			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2, Semestr 4
Języki wykładowe Angielski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18		**Liczba punktów ECTS** 4	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

Linear Algebra; basics of Probability and Stochastic Processes

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
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
W2	student knows the principles of stochastic modelling of Time Series.	IST_K2_W01, IST_K2_W02
W3	student knows quantities characterizing Long Memory Processes	IST_K2_W01, IST_K2_W02
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	student can fit an appropriate stochastic model to a given set of data, justify their choice of the model nad perform smoothing and denoising of the data.	IST_K2_U01, IST_K2_U03, IST_K2_U07

U2	student can apply techniques of the Time Series Analysis to digital images.	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U07
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	student realizes the need for a constant refreshing and updating their skills.	IST_K2_K04
K2	student can apply techniques of Time Series Analysis in various branches of economy.	IST_K2_K01, IST_K2_K04

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Sampling, Discrete Fourier Transform (DFT) and its properties, Fast Fourier Transform (FFT) algorithm; the convolution, Wiener-Khinchin Theorem, the periodogram, window functions, time-dependent power spectrum of a nonstationary signal; the white noise and the Brownian motion (th random walk), α-stable distributions	W1, K1
2.	Digital linear filters in the time and Fourier domains; the Wiener filter; basic stochastic models: AR, MA, ARMA, ARIMA, ARCH, GARCH, IGARCH; multivariate models.	W2, U1, K1, K2
3.	Long memory processes: Joseph effect, Hurst exponent, Detrended Fluctuation Analysis, fractional ARFIMA, FIGARCH, EGARCH models; financial time series: volatility and heteroscedasticity.	W3, U1, K1, K2
4.	Wavelets, multiresolution analysis, wavelet denoising, application of wavelets in digital images analysis.	W1, U1, U2, K1
5.	Takens Theorem and elements of Nonlinear Time Series Analysis	W1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną

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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	18
przygotowanie projektu	60
przygotowanie do egzaminu	42
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 120

Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 18

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	projekt
W1	x	
W2	x	x
W3	x	x
U1		x
U2		x
K1	x	
K2	x	

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Technologie ATM, FR

Nazwa przedmiotu Technologie ATM, FR			
Klasyfikacja ISCED 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2, Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 4	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony kurs warsztaty MPLS

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	podstawy protokołu Frame-Relay	IST_K2_W04, IST_K2_W05
W2	podstawy protokołu ATM	IST_K2_W04, IST_K2_W05
W3	vPN-l2, połączenia circuit-cross-connect (ccc), transaction-cross-connect (tcc)	IST_K2_W04, IST_K2_W05
W4	vPLS	IST_K2_W04
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	konfigurować połaczenia Frame-Relay na urzadzeniach wybranych producentów	IST_K2_U02, IST_K2_U06
U2	konfigurować VPN-l2 realizujące połączenia typu ccc i tcc na urządzeniach wybranych producentów	IST_K2_U02, IST_K2_U06, IST_K2_U09
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	działać zespołowo	IST_K2_K04

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 technologi VPN-l2. Metody zestawiania połączeń VPN-l2. Zasady działania VPLS. Konfiguracja wybranych zagadnień na urządzeniach.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę, brak zaliczenia	konfiguracja przykładowej sieci posiadającej wskazane funkcjonalności i uzyskanie pozytywnej oceny

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	18
przygotowanie do ćwiczeń	15
konsultacje	15
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10
rozwiązywanie zadań problemowych	12
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 100
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 18

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	brak zaliczenia
W1	x	
W2	x	
W3	x	
W4	x	
U1	x	
U2	x	
K1		x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Warsztaty programistyczne MPLS

Nazwa przedmiotu Warsztaty programistyczne MPLS			
Klasyfikacja ISCED 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2, Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 4	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony kurs sieci rozległe

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	protokół MPLS	IST_K2_W04, IST_K2_W05
W2	protokół RSVP	IST_K2_W04, IST_K2_W05
W3	zasady działania technologii VPN-l3	IST_K2_W04, IST_K2_W05
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	konfigurować sieć tunele MPLS z wykorzystaniem protokołu RSVP na urządzeniach wybranych producentów	IST_K2_U02, IST_K2_U06
U2	konfigurować VPN-l3 na urządzeniach wybranych producentów	IST_K2_U02, IST_K2_U06, IST_K2_U09
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	działać zespołowo	IST_K2_K04

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-l3. VPN hub and spoke, full-mesh. Ruting wewnątrz sieci VPN-l3.	W1, W2, W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę, brak zaliczenia	Uzupełnienie istniejącej konfiguracji na podstawie wytycznych prowadzącego, ocena na podstawie ilości i zakresu zrealizowanych wytycznych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć**
laboratoria	18
przygotowanie do ćwiczeń	15
konsultacje	15
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	9
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	33
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 100
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 18

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	brak zaliczenia
W1	x	
W2	x	
W3	x	
U1	x	
U2	x	
K1		x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Język Fortran 90/95

Nazwa przedmiotu Język Fortran 90/95			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2, Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, laboratoria: 18		**Liczba punktów ECTS** 5	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na zajęciach laboratoryjnych obowiązkowa

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	zna składnię i semantykę języka Fortran	IST_K2_W02
W2	potrafi wyrazić algorytm rozwiązania problemu obliczeniowego w języku Fortran 90/95. Potrafi ocenić złożoność obliczeniową problemu	IST_K2_W03
W3	potrafi wykorzystać dostępną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania	IST_K2_W06
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	potrafi wyrazić algorytm rozwiązania problemu obliczeniowego w języku Fortran	IST_K2_U01
U2	potrafi wykorzystać dostępną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania	IST_K2_U02
U3	potrafi wykorzystać dostępną angielskojęzyczną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania	IST_K2_U04, IST_K2_U07
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	absolwent jest gotów do pracy w zespole interdyscyplinarnym, określania priorytetów realizowanych zadań, kierowania tym zespołem	IST_K2_K02
K2	absolwent jest gotów do przekazywania informacji dotyczących różnych aspektów informatyki w zrozumiały sposób	IST_K2_K03
K3	absolwent jest gotów do działania zgodnie z zasadami przedsiębiorczości innowacyjnej i myślenia kreatywnego	IST_K2_K04

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	FORTRAN 90/95 1. Reprezentacja danych, typy zmiennych 2. Bloki strukturalne programu 3. Zarządzanie kolejnością wykonywania instrukcji 4. Konstrukcje cykliczne, pętle 5. Wprowadzenie do macierzy 6. Kontrola wejścia i wyjścia 7. Pliki, rekordy, przechowywanie danych 8. Metody numeryczne – precyzja, zaokrąglenia, uwarunkowania stabilności 9. Procedury wewnętrzne, rekurencyjne, pogrupowane - wielowariantowe 10. Tworzenie własnego środowiska przy pomocy modułów 11. Zaawansowane operacje na całych macierzach 12. Parametryzacja typów zmiennych, ustawianie precyzji 13. Rozszerzone możliwości operacji wejścia i wyjścia, operacje na plikach 14. Wskaźniki i dynamiczne struktury danych 15. Dane globalne, sposoby alokacji pamięci 16. Zaawansowane metody numeryczne 17. Uruchamianie programów, wykrywanie błędów 18. Przeładowanie operatorów, wielopostaciowość 19. Architektura równoległa, komputery wieloprocesorowe	W1, W2, W3
2.	Potrafi wyrazić algorytm rozwiązywania problemu obliczeniowego w języku FORTRAN	U1, U2, U3
3.	Potrafi wykorzystać oprogramowanie o otwartych licencjach	K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	18
laboratoria	18
programowanie	30
wykonanie ćwiczeń	30
przygotowanie do ćwiczeń	30
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 126
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie	zaliczenie na ocenę
W1		x
W2		x
W3		x
U1		x
U2	x	
U3	x	
K1	x	
K2	x	
K3	x	

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Informatyka kwantowa

Nazwa przedmiotu Informatyka kwantowa			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2, Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, ćwiczenia: 18		**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie z podstawami teorii informacji kwantowej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	podstawy mechaniki kwantowej niezbedne w badaniach nad informacja kwantowa	IST_K2_W05
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	zrozumiec kluczowe problemy kwantowej teorii informacji	IST_K2_U03
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	podjecia dyskusji na temat przyszlosci komputerow kwantowych	IST_K2_K03

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Zagadnienia wstepne, fizyka mikroswiata, efekty kwantowe 2. Narzedzia matematyczne: przestrzen Hilberta, stany kwantowe superpozycja stanow, pomiar kwantowy 3. Ewolucja ukladu w czasie, rownanie Schroedingera. Hamiltonian, ewolucja unitarna, bramki kwantowe, 4. Uklady zlozone, iloczyn tensorowy, stany produktowe stany splatane, stany Bella 5. Porownanie: informacja klasyczna i kwantowa. czesciowa konwersja obu form informacji w siebie. 6. No clonning theorem 7 Kwantowe geste kodowanie. Kwantowa teleportacja. 8. Kwantowa kryptografia 9. Algorytm Shore'a: badanie okresowosci funnkcji Przyklad algorytmu faktoryzacji. 10. Algorytmy kwantowe: Deutsch-Jozsa Poszukiwanie elementu znaczonego - algorytm Grovera. 11. Twierdzenie Shannona, kwantowa informacja macierze gestosci, Kompresja Schumachera 12 kwantowa korekta bledooow	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	18
ćwiczenia	18
przygotowanie do zajęć	90
przygotowanie do egzaminu	30
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 156
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin ustny	zaliczenie
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Systemy wbudowane

Nazwa przedmiotu Systemy wbudowane			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Systemy wbudowane			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2, Semestr 4
Języki wykładowe Angielski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 27		**Liczba punktów ECTS** 4	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy elektroniki cyfrowej

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z systemem Arduino i architekturą układu układu ATmega328P
C2	Zapoznanie z Raspbery Pi i architekturą układów ARM
C3	Zapoznanie się z układami FPGA i programowaniem ich w języku C/C++

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	architektura systemów wbudowanych	IST_K2_W02, IST_K2_W04
W2	różne typy języków używanych na różnych platformach (C, C++, Python, VHDL...)	IST_K2_W02, IST_K2_W04
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	pracować z różnymi platformami sprzętowymi	IST_K2_U01, IST_K2_U02, IST_K2_U03, IST_K2_U05, IST_K2_U07, IST_K2_U10

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
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	współpraca w grupie	IST_K2_K02

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Arduino	W1, W2, U1, U2, K1
2.	Raspberry Pi	W1, W2, U1, U2, K1
3.	FPGA	W1, W2, 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	

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	27
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
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 102

Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 27

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	projekt
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
K1	x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Seminarium magisterskie I

Nazwa przedmiotu Seminarium magisterskie I			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 3
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 18		**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem jest zapoznanie studentów z wybranymi narzędziami i programami komputerowymi, które aktualnie są używane w informatyce.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	metody i narzędzia informatyczne stosowane do rozwiązywania problemów informatycznych oraz zagadnienia dotyczące sprzętu i oprogramowania	IST_K2_W02, IST_K2_W04
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	wykorzystać nowe technologie w informatyce oraz integrować wiedzę z różnych dziedzin, zaproponować modyfikacje systemów informatycznych oraz porozumiewać się w środowisku zawodowym.	IST_K2_U02, IST_K2_U09
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	do pracy w zespole i kierowania zespołem, w zrozumiały sposób przekazywania informacji	IST_K2_K02, IST_K2_K03

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu

1.	Charakterystyka języków programowania popularnych w roku 2019, komunikacja za pomocą ikon graficznych	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie ustne	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć**
seminarium	18
przygotowanie prezentacji multimedialnej	32
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 50
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 18

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie ustne
W1	x
U1	x
K1	x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Seminarium magisterskie II

Nazwa przedmiotu Seminarium magisterskie II			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 18		**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość treści nauczania w dotychczasowym przebiegu studiów.

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
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
W2	ma zaawansowaną wiedzę z zakresu metod naukowych oraz nowoczesnych technik i narzędzi naukowo-badawczych stosowanych w informatyce.	IST_K2_W02, IST_K2_W03, IST_K2_W05, IST_K2_W06
Umiejętności – Student potrafi:		
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
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

U3	potrafi określić problem badawczy, hipotezy oraz zaawansowane metody i techniki badawcze do jego rozwiązania.	IST_K2_U01, IST_K2_U04, IST_K2_U10
U4	potrafi twórczo dyskutować o wybranych problemach z zakresu tematyki seminarium dyplomowego	IST_K2_U03, IST_K2_U04, IST_K2_U08, IST_K2_U09
U5	prezentuje wyniki kolejnych etapów prowadzonych badań, fragmenty pracy dyplomowej oraz wnioski,	IST_K2_U03, IST_K2_U04, IST_K2_U10
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
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	jest przygotowany do samodzielnego rozwiązywania problemów.	IST_K2_K01, IST_K2_K02, IST_K2_K04
K2	efektywnie komunikuje się i współpracuje z grupą, dotrzymuje zobowiązań i terminów.	IST_K2_K02
K3	uczestniczy czynnie w dyskusjach, broni swoich poglądów, współpracuje w celu rozwiązania pojawiających się problemów.	IST_K2_K02, IST_K2_K04
K4	jest wyczulony na ochronę własności intelektualnej i ochronę danych używanych w badaniach.	IST_K2_K01, IST_K2_K04

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 teamyki, 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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
seminarium	18

przygotowanie prezentacji multimedialnej	10
przeprowadzenie badań literaturowych	6
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10
przygotowanie referatu	8
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 52
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 18

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
U3	x
U4	x
U5	x
U6	x
K1	x
K2	x
K3	x
K4	x

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Pracownia magisterska

Nazwa przedmiotu Pracownia magisterska			
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów informatyka stosowana		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 60		**Liczba punktów ECTS** 20	
Poziom kształcenia drugiego stopnia	**Forma studiów** studia niestacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka techniczna i telekomunikacja	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie pracy dyplomowej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	problematykę, której dotyczy temat pracy magisterskiej	IST_K2_W05, IST_K2_W06
W2	konsekwencje naruszania praw autorskich	IST_K2_W08
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	przygotować dokumentację techniczną projektu informatycznego lub krótką pracę monograficzną	IST_K2_U03, IST_K2_U04
U2	sudent potrafi dobrać materiały źródłowe i poprawnie je zacytować w pracy	IST_K2_U03, IST_K2_U04
U3	korzystać z naukowych baz danych	IST_K2_U03
U4	wskazać kierunki i obszary dalszego uczenia się i samodoskonalenia	IST_K2_U06
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	sprecyzowania swoich zainteresowań i na tej podstawie wybrania tematyki pracy magisterskiej	IST_K2_K04
K2	samodzielnej i terminowej realizacji wyznaczonych zadań	IST_K2_K02
K3	uparządkowanego i czytelnego prezentowania zagadnień informatycznych	IST_K2_K03

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wskazanie tematu pracy i zaplanowanie jej realizacji; Zebranie i opracowanie literatury związanej z tematem pracy; Impelentacja oprogramowania niezbędnego do przygotowania pracy; Przeprowadzenie wymaganych badań, opracowanie wyników i wyciaganie wniosków; Przygotowanie redakcyjne pracy	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1, 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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	60
przygotowanie projektu	150
przygotowanie pracy dyplomowej	150
konsultacje	150
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 510
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	projekt	wyniki badań	esej
W1	x	x	x
W2	x		x
U1	x		
U2			x
U3			x
U4	x	x	x
K1	x	x	x
K2	x		x
K3			x