



Program studiów

| | |
|----------------------------|----------------------------------|
| Wydział: | Wydział Matematyki i Informatyki |
| Kierunek: | Informatyka |
| Poziom kształcenia: | drugiego stopnia |
| Forma kształcenia: | studia stacjonarne |
| Rok akademicki: | 2024/25 |

Spis treści

| | |
|--------------------------------|----|
| Charakterystyka kierunku | 3 |
| Nauka, badania, infrastruktura | 5 |
| Program | 6 |
| Efekty uczenia się | 8 |
| Plany studiów | 10 |
| Sylabusy | 19 |

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

| | |
|-----------------|----------------------------------|
| Nazwa wydziału: | Wydział Matematyki i Informatyki |
| Nazwa kierunku: | Informatyka |
| Poziom: | drugiego stopnia |
| Profil: | ogólnoakademicki |
| Forma: | studia stacjonarne |
| Język studiów: | polski |

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

Informatyka **100%**

Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

Charakterystyka kierunku

1. Potrzeba utworzenia kierunku wynika z zapotrzebowania rynku pracy na samodzielnych i twórczych informatyków oraz z zapotrzebowania na pracowników naukowych prowadzących badania z zakresu informatyki. Studia II stopnia odpowiadają tym potrzebom znacząco rozszerzając i pogłębiając materiał poznany na studiach I stopnia. O ile te ostatnie mają charakter bardziej zawodowy, o tyle studia II stopnia mają już wyraźny charakter akademicki: większy nacisk położony jest na podstawy teoretyczne poznawanych zagadnień oraz na umieszczenie w szerszym kontekście zagadnień praktycznych omawianych na studiach I stopnia. W trakcie studiów każdy student uczestniczy też obowiązkowo w seminariach naukowych, co pozwala poznać aktualną tematykę badań prowadzonych w Instytucie Informatyki i Matematyki Komputerowej. W ramach studiów każdy student wybiera ścieżkę studiów, co pozwala skoncentrować się na wybranym obszarze informatyki i w ramach niego poszerzać swoją wiedzę. Dostępne są cztery ścieżki: Inżynieria oprogramowania, Informatyka stosowana, Modelowanie, Sztuczna inteligencja i sterowanie oraz Nauczanie maszynowe. Absolwent studiów może znaleźć zatrudnienie m.in. jako: pracownik naukowy, projektant, programista oraz administrator systemów informatycznych, kierownik zespołów programistycznych, data scientist (analityk danych).

2. W stosunku pozostałych kierunków o podobnych celach i efektach uczenia się wyróżniamy się zbalansowanym podejściem do teorii i praktyki. Studia wyróżniają się również tym, iż są prowadzone w formie ścieżek studiów. Różnice wynikają również z odrębności badań prowadzonych przez kadre.

Koncepcja kształcenia

1. Studia nacechowane są dużą swobodą pozwalającą studentowi studiować w dużej mierze według własnych zainteresowań. Blok informatycznych przedmiotów obowiązkowych jest bowiem niewielki (pięć kursów, w tym dwa związane z dużymi projektami); pozostałe kursy student wybiera z puli przedmiotów do wyboru oraz z seminariów. Każdy student musi zrealizować łącznie dziesięć kursów do wyboru, z czego sześć musi dotyczyć wybranej przez niego ścieżki.

2. Pracownicy nieustannie doskonalą się naukowo, co znajduje odzwierciedlenie w jakości prowadzonych kursów. Tematyka prowadzonych badań omawiana jest na specjalistycznych seminariach. Dodatkowo sylabusy poszczególnych przedmiotów są

modyfikowane tak, aby zapewnić zgodność wykładnych treści z najnowszą wiedzą, koncepcjami i technologiami informatycznymi. Najwyższa jakość nauczania osiągana jest przez stosowanie wewnętrznego systemu doskonalenia jakości kształcenia oraz wsłuchiwanie się w głos studentów.

Cele kształcenia

1. Pogłębienie i rozszerzenie wiadomości poznanych na studiach pierwszego stopnia.
2. Przygotowanie do samodzielnej, twórczej pracy w zawodzie informatyka.
3. Zaznajomienie studenta z najnowszymi osiągnięciami informatyki oraz przygotowanie do podjęcia kształcenia w szkole doktorskiej.

Potrzeby społeczno-gospodarcze

Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku

Branża IT jest szeroką i bardzo szybko rozwijającą się gałęzią gospodarki; w dużej mierze oparta jest ona na innowacyjnych rozwiązaniach. Dlatego bardzo potrzebni są pracownicy, którzy posiadając szeroką wiedzę z informatyki, będą umieli tworzyć nowe rozwiązania i narzędzia. Niemniej ważną rzeczą, z punktu widzenia społeczno-gospodarczego, jest prowadzenie badań w zakresie informatyki - wiele z nich znajduje bezpośrednie odzwierciedlenie w gospodarce.

Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi

Absolwent studiów informatycznych drugiego stopnia:

- posiada pogłębioną wiedzę z zakresu informatyki, w tym jej teoretycznych podstaw,
- umie nie tylko wykorzystywać, ale i tworzyć narzędzia informatyczne,
- potrafi samodzielnie uzupełniać i zdobywać nową wiedzę w szybko zmieniającej się rzeczywistości informatycznej,
- zna najnowsze osiągnięcia naukowe w wybranych obszarach informatyki,
- jest profesjonalistą w zakresie wytwarzania oprogramowania,
- ma wiedzę i umiejętności, aby być twórczym projektantem najlepszych rozwiązań w sytuacjach niekonwencjonalnych, wymagających interdyscyplinarnego spojrzenia i myślenia algorytmicznego.

Absolwent studiów może znaleźć zatrudnienie m.in. jako: pracownik naukowy, projektant, programista i operator oraz administrator systemów informatycznych, projektant i twórca oprogramowania, kierownik zespołów programistycznych, data scientist (analityk danych).

Wszystkie wymienione umiejętności, wiedza i kompetencje są wysoko oceniane na rynku pracy, a także umożliwiają podjęcie pracy naukowej w informatyce.

Nauka, badania, infrastruktura

Główne kierunki badań naukowych w jednostce

1. Nauczanie maszynowe.
2. Informatyka teoretyczna.
3. Inżynieria oprogramowania
4. Zastosowania matematyki w informatyce.

Związek badań naukowych z dydaktyką

Część treści wykładanych przedmiotów związana jest z badaniami naukowymi prowadzonymi przez pracowników Instytutu Informatyki i Matematyki Komputerowej. Ponadto, co nie mniej ważne, prowadzenie badań wiąże się ze znajomością najnowszych osiągnięć w działach informatyki związanych z badaniami. To zaś bezpośrednio przekłada się na jakość wykładanych przedmiotów, w tym również przedmiotów podstawowych.

Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Siedzibą Wydziału Matematyki i Informatyki jest nowy, nowoczesny i klimatyzowany budynek oddany do użytku w sierpniu 2008 roku. Dysponuje on świetnie wyposażonymi salami wykładowymi (wyposażone w sprzęt multimedialny), ćwiczeniowymi oraz laboratoriami komputerowymi (wyposażonymi w specjalistyczne oprogramowanie, takie jak np. Mathematica, Maple, Matlab, Statistica, SPSS, R, SAS i TeX) niezbędnymi do zapewnienia prawidłowego przebiegu procesu kształcenia. Na Wydziale funkcjonuje także dobrze wyposażona biblioteka łącząca tradycję (monografie i czasopisma w wersji papierowej) z nowoczesnością (darmowy dostęp do elektronicznych wersji monografii i czasopism oferowanych przez wiodące wydawnictwa naukowe, takie jak np. Springer i Elsevier). Studenci i pracownicy również korzystają ze znajdującej się na parterze stołówki.

Program

Podstawowe informacje

| | |
|--------------------------------------|----------|
| Klasyfikacja ISCED: | 0688 |
| Liczba semestrów: | 4 |
| Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: | magister |

Opis realizacji programu:

Student, w chwili wpisu na studia, wybiera jedną z czterech ścieżek: Inżynieria oprogramowania; Informatyka stosowana; Modelowanie, Sztuczna inteligencja i sterowanie; Nauczanie maszynowe. W programie obowiązuje sekwencyjny system zajęć. Jego szczegóły zawarte są w sylabusach przedmiotów (w polu wymagania wstępne).

Warunkiem zaliczenia roku jest zaliczenie wszystkich przedmiotów z planu studiów dla tego roku.

Warunkiem uzyskania wpisu warunkowego na kolejny rok jest uzyskanie co najmniej 50 ECTS z przedmiotów z planu studiów dla danego roku.

Ogólne zasady zaliczania przedmiotów reguluje Uchwała nr 1C/IX/2017 Rady Wydziału z dnia 28 września 2017 (z korektą w postaci Uchwały nr 1B/X/2017 RW z dnia 26.10.2017).

Liczba punktów ECTS

| | |
|---|-----|
| konieczna do ukończenia studiów | 123 |
| w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | 123 |
| którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych | 4 |
| którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej | 99 |
| 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: 1099

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Brak.

Ukończenie studiów

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

Warunkami ukończenia studiów są: zaliczenie wszystkich przedmiotów przewidzianych w planie studiów, zaliczenie przedmiotów realizowanych nadprogramowo, zdanie egzaminu z języka angielskiego na poziomie co najmniej B2+, napisanie i uzyskanie pozytywnej oceny z pracy dyplomowej oraz uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu dyplomowego.

Efekty uczenia się

Wiedza

| Kod | Treść | PRK |
|------------|--|---------------|
| INF_K2_W01 | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zagadnienia dotyczące teoretycznych podstaw informatyki | P7S_WG |
| INF_K2_W02 | Absolwent zna i rozumie zaawansowane elementy matematyki wyższej w zakresie kluczowych zagadnień wybranych działów informatyki | P7U_W, P7S_WG |
| INF_K2_W03 | Absolwent zna i rozumie zaawansowane zagadnienia dotyczące nowoczesnych języków i paradygmatów programowania | P7S_WG |
| INF_K2_W04 | Absolwent zna i rozumie zaawansowane techniki zarządzania projektami informatycznymi | P7S_WG |
| INF_K2_W05 | Absolwent zna i rozumie współczesne kierunki rozwoju i osiągnięcia nauki w wybranych dziedzinach informatyki | P7U_W, P7S_WG |
| INF_K2_W06 | Absolwent zna i rozumie zagadnienia etyczne i prawne związane z zawodem informatyka | P7S_WK |

Umiejętności

| Kod | Treść | PRK |
|------------|--|----------------|
| INF_K2_U01 | Absolwent potrafi biegle programować w kilku nowoczesnych językach programowania należących do różnych paradygmatów programowania | P7S_UW, P7U_U |
| INF_K2_U02 | Absolwent potrafi stosować zaawansowaną wiedzę matematyczną, w tym przedstawić złożone rozumowanie matematyczne | P7U_U, P7S_UW |
| INF_K2_U03 | Absolwent potrafi analizować i rozwiązywać złożone problemy informatyczne | P7U_U, P7S_UW |
| INF_K2_U04 | Absolwent potrafi przygotować, zrealizować oraz zweryfikować projekty informatyczne wymagające pogłębionej wiedzy (zarówno indywidualnie jak i pracując w zespole) | P7S_UO, P7S_UW |
| INF_K2_U05 | Absolwent potrafi dobrać efektywne algorytmy i struktury danych oraz wykorzystać odpowiednie narzędzia i technologie do rozwiązywania problemów na każdym etapie przygotowania i realizacji projektu informatycznego | P7S_UW |
| INF_K2_U06 | Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z wiarygodnych źródeł (zarówno w języku polskim, jak i angielskim) | P7S_UU |
| INF_K2_U07 | Absolwent potrafi krytycznie podejść do nowych osiągnięć z zakresu informatyki, a także przedstawić je w zrozumiały sposób | P7S_UU |
| INF_K2_U08 | Absolwent potrafi przygotowywać złożone prace pisemne dotyczące zagadnień informatycznych | P7S_UW |
| INF_K2_U09 | Absolwent potrafi zaprezentować wyniki badań naukowych, a także poprowadzić dyskusję z nimi związaną | P7S_UK |
| INF_K2_U10 | Absolwent potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ | P7S_UK |

Kompetencje społeczne

| Kod | Treść | PRK |
|-------------------|---|---------------|
| INF_K2_K01 | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej i zdobywanej wiedzy | P7U_K, P7S_KK |
| INF_K2_K02 | Absolwent jest gotów do przestrzegania zasad etycznych i prawnych w swojej działalności zawodowej; jest świadom etycznych, prawnych i społecznych aspektów informatyzacji | P7U_K, P7S_KR |
| INF_K2_K03 | Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy | P7S_KO |
| INF_K2_K04 | Absolwent jest gotów do samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych | P7S_KR |

Plany studiów

1. Należy zrealizować dziesięć kursów do wyboru, przy czym co najmniej sześć spośród nich musi być zgodnych ze ścieżką, na której student studiuje. Rokrocznie dyrekcja IliMK UJ, po zasięgnięciu opinii WRSS oraz Rady IliMK UJ, będzie ogłaszać na stronach Wydziału przypisanie przedmiotów do wyboru do ścieżek.

2. W trakcie studiów drugiego stopnia student nie może realizować kursów do wyboru, które zrealizował już na pierwszym stopniu w IliMK UJ. Analogiczna uwaga dotyczy przedmiotu humanistycznego/społecznego.

3. Należy łącznie zrealizować sześć seminariów (każde seminarium może być wybierane wielokrotnie na różnych semestrach).

4. Nie wszystkie kursy do wyboru i seminaria muszą zostać uruchomione.

5. Za zgodą kierownika kierunku dowolny kurs, którego efekty uczenia zgadzają się z efektami uczenia informatyki na siódmym poziomie PRK, może zostać uznany za kurs do wyboru. Analogiczna uwaga dotyczy również seminariów.

6. Student jest zobowiązany zrealizować w całym toku studiów przynajmniej jeden kurs w języku obcym.

Semestr 1

| Przedmiot | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji | |
|---|---------------|-------------|---------------------|---|
| Individual project | 30 | 4 | zaliczenie na ocenę | O |
| Kursy do wyboru | | | | O |
| Należy wybrać cztery kursy z poniższej listy. | | | | |
| Analiza danych | 60 | 6 | egzamin | F |
| Bioinformatyka | 60 | 6 | egzamin | F |
| Efektywne programowanie w języku Python | 60 | 6 | egzamin | F |
| Explainable Artificial Intelligence | 60 | 6 | egzamin | F |
| Jakościowa teoria układów dynamicznych z komputerem | 60 | 6 | egzamin | F |
| Knowledge in AI Systems | 60 | 6 | egzamin | F |
| Kody i kaflowania | 60 | 6 | egzamin | F |
| Kryptologia | 60 | 6 | egzamin | F |
| Matematyczne modelowanie w technice | 60 | 6 | egzamin | F |
| Modelowanie matematyczne i teoria optymalnego sterowania | 60 | 6 | egzamin | F |
| Natural Language Processing with Deep Learning | 60 | 6 | zaliczenie na ocenę | F |
| Nauczanie maszynowe | 60 | 6 | egzamin | F |
| Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych | 60 | 6 | egzamin | F |
| Otwarte repozytoria kodu i pomiar oprogramowania | 60 | 6 | egzamin | F |
| Programowanie abstrakcyjne | 60 | 6 | egzamin | F |

| Przedmiot | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji | |
|--|----------------------|--------------------|--------------------------|---|
| Programowanie niskopoziomowe | 60 | 6 | egzamin | F |
| Przetwarzanie danych w systemie SAS | 60 | 6 | egzamin | F |
| Przetwarzanie języka naturalnego | 60 | 6 | egzamin | F |
| Trustworthy Machine Learning | 60 | 6 | egzamin | F |
| Uczenie reprezentacji w głębokich sieciach neuronowych | 60 | 6 | egzamin | F |
| Warsztat Sztucznej Inteligencji II | 60 | 6 | zaliczenie na ocenę | F |
| Wprowadzenie do systemów złożonych | 60 | 6 | egzamin | F |
| Zaawansowane wzorce projektowe i architektoniczne | 60 | 6 | egzamin | F |
| Ochrona własności intelektualnej | 5 | 1 | zaliczenie | O |
| Seminaria | | | | O |
| Należy wybrać jedno seminarium z poniższej listy. | | | | |
| Computer vision and pattern recognition | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Inżynieria danych i oprogramowania | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Inżynieria oprogramowania i zagadnienia pokrewne | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Matematyka obliczeniowa | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Metody AI | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Modelowanie 3D i animacja komputerowa | 30 | 3 | zaliczenie | F |
| Przetwarzanie obrazów i danych | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Różniczkowa teoria Galois | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminarium Katedry Teorii Optymalizacji i Sterowania | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminarium Katedry Uczenia Maszynowego | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminarium kognitywistyczne | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminarium Zakładu Inżynierii Oprogramowania | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Testowanie i jakość oprogramowania | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Bezpieczeństwo i higiena kształcenia | 4 | - | zaliczenie | O |

Semestr 2

| Przedmiot | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji | |
|---|---------------|-------------|---------------------|---|
| Kursy do wyboru | | | | O |
| Należy wybrać trzy kursy z poniższej listy. | | | | |
| Analiza obrazów medycznych | 60 | 6 | egzamin | F |
| Applied deep learning | 60 | 6 | egzamin | F |
| Biometria | 60 | 6 | egzamin | F |
| Geometria obliczeniowa | 60 | 6 | egzamin | F |
| Informatyka śledcza | 60 | 6 | egzamin | F |
| Kodowanie informacji | 60 | 6 | egzamin | F |
| Metoda elementów skończonych w modelowaniu zjawisk fizycznych | 60 | 6 | egzamin | F |
| Modelling of atmospheric clouds | 60 | 6 | egzamin | F |
| Modelowanie systemów liczących | 60 | 6 | egzamin | F |
| Pattern Recognition | 60 | 6 | egzamin | F |
| Programowanie funkcyjne 2 | 60 | 6 | egzamin | F |
| Przetwarzanie grafiki i muzyki | 60 | 6 | egzamin | F |
| Rozproszone i mobilne bazy danych | 60 | 6 | egzamin | F |
| Sieci neuronowe | 60 | 6 | egzamin | F |
| Simulating and analyzing complex social systems | 60 | 6 | egzamin | F |
| Statystyka bayesowska | 60 | 6 | egzamin | F |
| Systemy baz danych NoSQL | 60 | 6 | egzamin | F |
| Topologia w analizie danych i dynamice | 60 | 6 | egzamin | F |
| Warsztat sztucznej inteligencji I | 60 | 6 | zaliczenie na ocenę | F |
| Wstęp do dynamiki symbolicznej | 60 | 6 | egzamin | F |
| Wybrane zagadnienia uczenia maszynowego | 60 | 6 | egzamin | F |
| Uczenie maszynowe w projektowaniu leków | 60 | 6 | zaliczenie na ocenę | F |
| Uczenie reprezentacji w głębokich sieciach neuronowych II | 60 | 6 | egzamin | F |
| Zaawansowane programowanie w systemie Apple iOS | 60 | 6 | egzamin | F |
| Obliczalność i złożoność | 60 | 6 | egzamin | O |
| Projekt programistyczny | 15 | 2 | zaliczenie na ocenę | O |
| Seminaria | | | | O |
| Należy wybrać jedno seminarium z poniższej listy. | | | | |
| Computer vision and pattern recognition | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |

| Przedmiot | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji | |
|--|----------------------|--------------------|--------------------------|---|
| Inżynieria danych i oprogramowania | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Inżynieria oprogramowania i zagadnienia pokrewne | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Matematyka obliczeniowa | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Metody AI | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Przetwarzanie obrazów i danych | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Różniczkowa teoria Galois | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminarium Katedry Teorii Optymalizacji i Sterowania | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminarium Katedry Uczenia Maszynowego | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminarium kognitywistyczne | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminarium Zakładu Inżynierii Oprogramowania | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Sieci komputerowe | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Testowanie i jakość oprogramowania | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Zaawansowana organizacja komputerów | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Zarządzanie projektami IT | 15 | 1 | egzamin | O |

Semestr 3

| Przedmiot | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji | |
|---|----------------------|--------------------|--------------------------|---|
| Kursy do wyboru | | | | O |
| Należy wybrać dwa kursy z poniższej listy. | | | | |
| Analiza danych | 60 | 6 | egzamin | F |
| Bioinformatyka | 60 | 6 | egzamin | F |
| Efektywne programowanie w języku Python | 60 | 6 | egzamin | F |
| Eksploracja danych | 60 | 6 | egzamin | F |
| Explainable Artificial Intelligence | 60 | 6 | egzamin | F |
| Jakościowa teoria układów dynamicznych z komputerem | 60 | 6 | egzamin | F |
| Knowledge in AI Systems | 60 | 6 | egzamin | F |
| Kody i kaflowania | 60 | 6 | egzamin | F |

| Przedmiot | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji | |
|--|----------------------|--------------------|--------------------------|---|
| Kryptologia | 60 | 6 | egzamin | F |
| Matematyczne modelowanie w technice | 60 | 6 | egzamin | F |
| Modelowanie matematyczne i teoria optymalnego sterowania | 60 | 6 | egzamin | F |
| Natural Language Processing with Deep Learning | 60 | 6 | zaliczenie na ocenę | F |
| Nauczanie maszynowe | 60 | 6 | egzamin | F |
| Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych | 60 | 6 | egzamin | F |
| Otwarte repozytoria kodu i pomiar oprogramowania | 60 | 6 | egzamin | F |
| Programowanie abstrakcyjne | 60 | 6 | egzamin | F |
| Programowanie niskopoziomowe | 60 | 6 | egzamin | F |
| Przetwarzanie danych w systemie SAS | 60 | 6 | egzamin | F |
| Przetwarzanie języka naturalnego | 60 | 6 | egzamin | F |
| Trustworthy Machine Learning | 60 | 6 | egzamin | F |
| Warsztat Sztucznej Inteligencji II | 60 | 6 | zaliczenie na ocenę | F |
| Wprowadzenie do systemów złożonych | 60 | 6 | egzamin | F |
| Zaawansowane wzorce projektowe i architektoniczne | 60 | 6 | egzamin | F |
| Uczenie reprezentacji w głębokich sieciach neuronowych | 60 | 6 | egzamin | F |
| Lektorat z języka obcego | | | | O |
| Student realizuje jeden przedmiot | | | | |
| English for IT B2+ | 60 | 4 | egzamin | F |
| English for IT C1+ | 60 | 4 | egzamin | F |
| Programowanie w logice | 60 | 6 | egzamin | O |
| Przedmiot humanistyczny lub społeczny | | | | O |
| Należy wybrać jeden kurs z poniższej listy. Za zgodą kierownika kierunku przedmiot humanistyczny/społeczny może być dowolnym przedmiotem z tych obszarów oferowany przez UJ, o ile zgadza się wymiar godzinowy i punktowy. | | | | |
| Filozofia | 60 | 5 | zaliczenie na ocenę | F |
| Psychologia | 60 | 5 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminaria | | | | O |
| Należy wybrać dwa seminaaria z poniższej listy. | | | | |
| Computer vision and pattern recognition | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Inżynieria danych i oprogramowania | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Inżynieria oprogramowania i zagadnienia pokrewne | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |

| Przedmiot | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji | |
|--|----------------------|--------------------|--------------------------|---|
| Matematyka obliczeniowa | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Metody AI | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Modelowanie 3D i animacja komputerowa | 30 | 3 | zaliczenie | F |
| Przetwarzanie obrazów i danych | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Różniczkowa teoria Galois | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminarium Katedry Teorii Optymalizacji i Sterowania | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminarium Katedry Uczenia Maszynowego | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminarium kognitywistyczne | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminarium Zakładu Inżynierii Oprogramowania | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Testowanie i jakość oprogramowania | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |

Semestr 4

| Przedmiot | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji | |
|---|----------------------|--------------------|--------------------------|---|
| Konsultacje magisterskie | 10 | 16 | zaliczenie | O |
| Kursy do wyboru | | | | O |
| Należy wybrać jeden kurs z poniższej listy. | | | | |
| Analiza obrazów medycznych | 60 | 6 | egzamin | F |
| Applied deep learning | 60 | 6 | egzamin | F |
| Bazy danych big data | 60 | 6 | egzamin | F |
| Biometria | 60 | 6 | egzamin | F |
| Geometria obliczeniowa | 60 | 6 | egzamin | F |
| Informatyka śledcza | 60 | 6 | egzamin | F |
| Kodowanie informacji | 60 | 6 | egzamin | F |
| Metoda elementów skończonych w modelowaniu zjawisk fizycznych | 60 | 6 | egzamin | F |
| Modelling of atmospheric clouds | 60 | 6 | egzamin | F |
| Modelowanie systemów liczących | 60 | 6 | egzamin | F |
| Pattern Recognition | 60 | 6 | egzamin | F |
| Programowanie funkcyjne 2 | 60 | 6 | egzamin | F |

| Przedmiot | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji | |
|---|----------------------|--------------------|--------------------------|---|
| Przetwarzanie grafiki i muzyki | 60 | 6 | egzamin | F |
| Sieci neuronowe | 60 | 6 | egzamin | F |
| Simulating and analyzing complex social systems | 60 | 6 | egzamin | F |
| Statystyka bayesowska | 60 | 6 | egzamin | F |
| Systemy baz danych NoSQL | 60 | 6 | egzamin | F |
| Topologia w analizie danych i dynamice | 60 | 6 | egzamin | F |
| Warsztat sztucznej inteligencji I | 60 | 6 | zaliczenie na ocenę | F |
| Wstęp do dynamiki symbolicznej | 60 | 6 | egzamin | F |
| Wybrane zagadnienia uczenia maszynowego | 60 | 6 | egzamin | F |
| Zaawansowane programowanie w systemie Apple iOS | 60 | 6 | egzamin | F |
| Uczenie maszynowe w projektowaniu leków | 60 | 6 | zaliczenie na ocenę | F |
| Uczenie reprezentacji w głębokich sieciach neuronowych II | 60 | 6 | egzamin | F |
| Seminaria | | | | O |
| Należy wybrać dwa seminaRIA z poniższej listy. | | | | |
| Computer vision and pattern recognition | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Inżynieria danych i oprogramowania | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Inżynieria oprogramowania i zagadnienia pokrewne | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Matematyka obliczeniowa | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Metody AI | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Przetwarzanie obrazów i danych | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Różniczkowa teoria Galois | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminarium Katedry Teorii Optymalizacji i Sterowania | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminarium Katedry Uczenia Maszynowego | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminarium kognitywistyczne | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Seminarium Zakładu Inżynierii Oprogramowania | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Sieci komputerowe | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |
| Testowanie i jakość oprogramowania | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę | F |

| Przedmiot | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji |
|-------------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------------|
| Zaawansowana organizacja komputerów | 30 | 3 | zaliczenie na ocenę F |

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy

Individual project
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.210.5cb87a8846d4d.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p> |
|--|--|

| | | |
|-----------------------------------|---|---|
| <p>Okres Semestr 1</p> | <p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 30</p> | <p>Liczba punktów ECTS 4.0</p> |
|-----------------------------------|---|---|

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Zajęcia zaczynają się od ustalenia i omówienia specyfikacji zadania programistycznego. Zaakceptowany projekt podlega realizacji: studenci tworzą projekt swojego rozwiązania i przekazują do oceny prowadzącym. Podczas zajęć studenci poznają różnorodne programistyczne narzędzia wspomagające: * śledzenie wykonywania programu, testowanie, * zarządzanie wersjami, * dokumentowanie, prezentacja projektu. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|---|--|---------|
| W1 | student poznaje wiedzę konieczną do realizacji danego projektu. | INF_K2_W02, INF_K2_W03, INF_K2_W05 | projekt |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | samodzielnie zrealizować projekt na indywidualnie wybrany temat zatwierdzony z prowadzącym, oraz zaprezentować go publicznie w języku angielskim. | INF_K2_U01, INF_K2_U03, INF_K2_U04, INF_K2_U05, INF_K2_U06, INF_K2_U07 | projekt |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | samodzielnej realizacji wybranego projektu. | INF_K2_K01, INF_K2_K02, INF_K2_K03, INF_K2_K04 | projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--|---|--------------------|
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie projektu | 60 | |
| przygotowanie prezentacji multimedialnej | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 120 | ECTS 4.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1. | Zależy od indywidualnego doboru temat projektu | W1, U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, dyskusja, metoda projektów

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|--|
| laboratorium | projekt | przygotowanie projektu oraz jego publiczna prezentacja |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Analiza danych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.5cb87a88654ec.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane</p> |
|---|---|

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|--|-------------------------------|---|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | - matematyczne podstawy analizy danych - metody redukcji wymiarowości - metody nauczania bez nadzoru (supervised learning) - metody uczenia z nadzorem (supervised learning) | INF_K2_W01 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |

| | | | |
|---|---|------------------------------------|--------------------------|
| U1 | - rozwiązywać problemy analizy danych - dobrać odpowiednią metodę (model) analizy danych do konkretnego problemu - przeprowadzić proces modelowania (uczenia modelu) z zakresu analizy danych - potrafi zinterpretować wyniki modelu i sformułować wnioski na podstawie otrzymanych wyników | INF_K2_U02, INF_K2_U05, INF_K2_U09 | egzamin pisemny, projekt |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | - do rozwiązywania skomplikowanych problemów związanych z analizą, modelowaniem i interpretowaniem dużych zbiorów danych. | INF_K2_K01, INF_K2_K04 | egzamin pisemny |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie projektu | 30 | |
| przeprowadzenie badań literaturowych | 10 | |
| przygotowanie do egzaminu | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 160 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|---|------------|
| 1. | <p>Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami analizy danych. W czasie zajęć omówione zostaną przykłady zastosowań praktycznych ze wskazaniem zalet i ograniczeń wybranych algorytmów analizy danych. Zajęcia mają na celu przygotowanie studenta do samodzielnego formułowania i rozwiązywania zagadnień z wykorzystaniem standardowych algorytmów analizy danych.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia z teorii prawdopodobieństwa: rozkład łącznym brzegowy, niezależność zdarzeń, korelacja, etc. 2. Podstawowe pojęcia analizy danych: regresja a klasyfikacja, uczenie nadzorowane a nienadzorowane. 3. Przetwarzanie realnych zbiorów danych do postaci numerycznej: problem missing data, wartości odstające, przetwarzania danych nie numerycznych. 4. Redukcja wymiarowości: problem przekleństwa wymiarowości w problemach uczenia maszynowego, metody jej redukcji jak PCA, SVD, etc. 5. Problem klastrowania w tym metody: k-means, DBscan, klastrowanie hierarchiczne, Gaussian mixture model, etc. 6. Metody regresji: Regresja liniowa, wielomianowa, Lasso, Ridge, ElasticNet, regresja przez lasy losowe, regresja SVR, etc. 7. Metody klasyfikacji: Regresja logistyczna, SVM, KNN, drzewa decyzyjne, lasy losowe, komitety klasyfikatorów, etc. 8. Analiza danych tekstowych, TFIDF, LDA (Latent Dirichlet allocation) , etc. | W1, U1, K1 |
|----|---|------------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, udział w badaniach, wykład konwencjonalny

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------------------|---|
| wykład | egzamin pisemny | Ocena końcowa z kursu jest wystawiana na podstawie punktów uzyskanych z ćwiczeń oraz wyniku egzaminu, każdy składnik liczny jest z wagą 50%. Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest uzyskanie łącznie 50% możliwych do zdobycia punktów. |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę, projekt | Student otrzymuje ocenę końcową z ćwiczeń na podstawie punktów przyznanych za systematyczne oddawanie projektów programistycznych oraz zadań wykonywanych w trakcie laboratoriów. Warunkiem otrzymania zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie łącznie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów. |



Bioinformatyka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.5cd2d1f740ee4.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0688 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące technologie informacyjno-komunikacyjne |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Przekazanie wiedzy z zakresu zastosowania technik informatycznych w analizie danych pochodzenia biologicznego. |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|--|--|---|
| W1 | student posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą algorytmów, technik programistycznych i metod sztucznej inteligencji stosowanych z analizie danych biologicznych. | INF_K2_W01, INF_K2_W03, INF_K2_W04, INF_K2_W05 | zaliczenie na ocenę, projekt, raport |
| W2 | student zna techniki techniki analizy danych i modelowania stosowane w bioinformatyce | INF_K2_W01, INF_K2_W05 | zaliczenie na ocenę, projekt, raport |
| W3 | student zna najważniejsze problemy i wyzwania dotyczące pozyskiwania, przechowywania i przetwarzania danych pochodzących z eksperymentów biologicznych. | INF_K2_W05 | zaliczenie na ocenę, projekt, raport |
| W4 | student zna współczesne kierunki rozwoju i osiągnięcia nauki w bioinformatyce | INF_K2_W01, INF_K2_W03, INF_K2_W04, INF_K2_W05 | zaliczenie na ocenę, projekt, raport |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | student posiada umiejętność analizy problemów bioinformatycznych, poczynając od precyzyjnego sformułowania problemu i ocenę jego trudności, poprzez specyfikację, wskazanie różnych rozwiązań i ich ocenę, aż po szczegóły realizacji. | INF_K2_U01, INF_K2_U03, INF_K2_U04, INF_K2_U05, INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U10 | zaliczenie na ocenę, projekt, raport |
| U2 | student posiada umiejętność właściwego doboru i wykorzystywania narzędzi bioinformatycznych stosownie do rozważanego problemu. | INF_K2_U03, INF_K2_U05, INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | zaliczenie na ocenę, projekt, raport |
| U3 | student posiada umiejętność przygotowania, realizacji i weryfikacji projektów bioinformatycznych. | INF_K2_U01, INF_K2_U03, INF_K2_U04, INF_K2_U05, INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U08, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | zaliczenie na ocenę, projekt, raport |
| U4 | pozyskiwać informacje z dokumentacji, literatury, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł w języku polskim i angielskim, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U10 | zaliczenie na ocenę, projekt, raport |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | student zdaje sobie sprawę z konieczności uczenia się przez całe życie i adaptowania swojej wiedzy do zmian cywilizacyjnych | INF_K2_K01, INF_K2_K02, INF_K2_K03, INF_K2_K04 | zaliczenie na ocenę, projekt, raport |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |
|--|---|
| wykład | 30 |
| laboratorium | 30 |
| przygotowanie projektu | 80 |
| rozwiązywanie zadań problemowych | 30 |
| przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych | 10 |

| | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------|

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|------------------------------------|
| 1. | Wprowadzenie do bioinformatyki, przepływ informacji w komórce, centralny dogmat biologii molekularnej. | W4, U2, U4, K1 |
| 2. | Bioinformatyczne bazy danych (najważniejsze bazy: GenBank, UniProt, PDB, Pubmed; systemy zintegrowane: Entrez); problem wiarygodności i kompletności danych, redundancja, powiązania między bazami; kwestia spójności formatów danych). | W3, W4, U2, U3, U4, K1 |
| 3. | Dopasowanie sekwencji (algorytmy Needlemana-Wunscha, Smitha-Watermana, metody heurystyczne - BLAST, FASTA, dopasowania wielosekwencyjne, motywy, wzorce, profile, sekwencje konsensusowe, Psi-Blast, statystyczna istotność dopasowań). | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1 |
| 4. | Sekwencjonowanie DNA, składanie genów i genomów, analiza danych mikromacierzowych. | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1 |
| 5. | Analizy filogenetyczne (poszukiwanie pokrewieństwa gatunków). | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1 |
| 6. | Wykorzystanie metod uczenia maszynowego w bioinformatyce. | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1 |
| 7. | Budowa i funkcja białek, modelowanie struktur przestrzennych, przewidywanie oddziaływań międzycząsteczkowych, dokowanie. | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1 |
| 8. | Wykorzystanie bioinformatyki w projektowaniu leków, rozwój medycyny personalizowanej. | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|--------------------------------------|---|
| wykład | projekt | - sprawozdanie z realizacji projektu semestralnego |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę, projekt, raport | - aktywne uczestnictwo w zajęciach, realizacja zadań domowych |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na wykładach nie jest obowiązkowa. Uczestnictwo w laboratorium jest.

Efektywne programowanie w języku Python

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.250.5cb87a88811e1.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p> |
|---|---|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | <p>Celem zajęć jest zaznajomienie studenta z podstawami programowania w języku Python oraz zastosowanie go jako narzędzia do rozwiązywania typowych zagadnień spotykanych w uczeniu maszynowym, fizyce itp. Szczególny nacisk położony jest na prezentację i wypracowywanie rozwiązań które w efektywny sposób wykorzystują możliwości języka. Praca jest samodzielna, studenci zachęceni są do proponowania własnych modyfikacji istniejących rozwiązań, a także własnych pomysłów analizy danych biometrycznych.</p> |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|---|------------|--------------------------|
| W1 | student stosuje podstawowe oraz zaawansowane techniki obliczeniowe i specjalistyczne narzędzia informatyczne do rozwiązywania typowych problemów algorytmicznych. | INF_K2_W05 | egzamin pisemny, projekt |
| W2 | student orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju języków programowania stosowanych do budowy narzędzi wspomagania wizualizację wyników obliczeń. | INF_K2_W03 | egzamin pisemny, projekt |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | student posiada pogłębioną umiejętność przygotowania, realizacji i weryfikacji programów komputerowych napisanych w języku Python. | INF_K2_U04 | projekt |
| U2 | student umie samodzielnie rozwiązywać problemy na każdym etapie przygotowania i realizacji programów i projektów w języku Python. | INF_K2_U05 | egzamin pisemny, projekt |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | student zdaje sobie sprawę z konieczności uczenia się przez całe życie i adaptowania swojej wiedzy do zmian cywilizacyjnych zwłaszcza w kontekście szybko rozwijających nowoczesnych języków programowania. | INF_K2_K01 | egzamin pisemny, projekt |
| K2 | precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia języków programowania | INF_K2_K03 | egzamin pisemny, projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie projektu | 45 | |
| przygotowanie do egzaminu | 28 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 2 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 45 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|---|------------------------|
| 1. | <p>Treści modułu kształcenia (z podziałem na formy realizacji zajęć) Pierwsza część wykładu obejmować będzie zapoznanie z językiem według następującego planu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy języka, Pakiety, moduły i biblioteka standardowa 2. Model obiektowy i wyjątki 3. Kolekcje, listy/słowniki/zbiory składowe, iteratory i generatory 4. Pliki i strumienie 5. Testowanie i analiza kodu, dekoratory, adnotacje 6. Wątki i procesy <p>W dalszej części zostaną omówione następujące biblioteki:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pillow, scikit-image – manipulacja obrazami 2. Numpy, Scipy – obliczenia numeryczne 3. Matplotlib, PyGoogleChart – tworzenie wykresów 4. Scikit-learn – metody uczenia maszynowego 5. Pandas, h5py – obsługa dużych plików <p>Przedmiot będzie zrealizowany głównie pod kątem wykorzystania najnowszego standardu języka Python 3.6.</p> <p>Wykłady będą poświęcone omówieniu teorii wymienionych wyżej tematów. W ramach laboratoriów studenci wykorzystają tę wiedzę do rozwiązania wybranych problemów praktycznych oraz implementacji w efektywny sposób poznanych algorytmów.</p> | W1, W2, U1, U2, K1, K2 |
|----|---|------------------------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|---|
| wykład | egzamin pisemny | Ocena końcowa z kursu jest wystawiana na podstawie punktów uzyskanych z ćwiczeń oraz wyniku egzaminu, każdy składnik liczny jest z wagą 50%. Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest uzyskanie łącznie 50% możliwych do zdobycia punktów. |
| laboratorium | projekt | Student otrzymuje ocenę końcową z ćwiczeń na podstawie punktów przyznanych za systematyczne oddawanie projektów programistycznych oraz zadań wykonywanych w trakcie laboratoriów. Warunkiem otrzymania zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie łącznie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność programowania w dowolnym języku; znajomość algorytmicznych podstaw informatyki.

Explainable Artificial Intelligence

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|--|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.63c55b9095b83.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane</p> |
|---|--|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Głównym celem kursu jest zapoznanie najnowsze techniki wykorzystywane do wyjaśniania decyzji algorytmów uczenia maszynowego. Kurs obejmie wszystkie rodzaje technik wyjaśniania dla różnych typów modeli uczenia maszynowego. Wykłady zostaną uzupełnione praktycznymi ćwiczeniami z języków programowania Python, wykonywanymi przez studentów podczas zajęć laboratoryjnych. |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|--|--|---|
| W1 | Student rozumie teoretyczne podstawy wyjaśnianych algorytmów sztucznej inteligencji | INF_K2_W02, INF_K2_W05, INF_K2_W06 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | Student potrafi posługiwać się najnowocześniejszymi narzędziami programistycznymi z obszaru wyjaśnialnej sztucznej inteligencji | INF_K2_U03, INF_K2_U05, INF_K2_U09 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Student jest przygotowany do pozyskiwania i krytycznej selekcji najważniejszych osiągnięć naukowych w obszarze wyjaśnialnej sztucznej inteligencji | INF_K2_K04 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|---|---|--------------------|
| laboratorium | 30 | |
| wykład | 30 | |
| rozwiązywanie zadań | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 15 | |
| przygotowanie do egzaminu | 15 | |
| studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia | 15 | |
| przygotowanie do testu zaliczeniowego | 10 | |
| programowanie | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 175 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1. | Wprowadzenie do wyjaśnialnej sztucznej inteligencji Historia, cele wysokiego poziomu, koncepcje, rodzaje wyjaśnialności | W1, K1 |

| | | |
|----|---|--------|
| 2. | <p>1. Rozumienie danych</p> <p>1. Zrozumienie danych jako pierwszy krok w kierunku wytłumaczalnej sztucznej inteligencji</p> <p>2. Podstawowe podejścia do wizualizacji danych, wstępnego przetwarzania, debiasingu</p> <p>3. Human in the loop</p> <p>2. Modele interpretowalne</p> <p>1. Linear and logistic regression, decision trees, Rule Fit, reguły,</p> <p>2. Explainable Boosting Machines.</p> <p>3. Globalne podejścia typu Model-agnostic</p> <p>1. PCP, ALE plots</p> <p>2. Permutation importance</p> <p>3. KnAC</p> <p>4. Lokalne modele typu Model-agnostic</p> <p>1. LIME</p> <p>2. SHAP</p> <p>3. Anchor</p> <p>4. LUX</p> <p>5. DNN methods</p> <p>6. Counterfactual explanations</p> <p>7. XAI dla strumieni danych i obrazów</p> <p>8. Zespoły XA</p> <p>9. Ewaluacja metod XAI</p> | W1, U1 |
|----|---|--------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|--|
| laboratorium | zaliczenie na ocenę | Uzyskanie przynajmniej 50%punktów z testu. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej |
| wykład | egzamin pisemny | Uzyskanie przynajmniej 50%punktów z testu. Zajęcia mogą być prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej |

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Wymagane: Python
2. Preferencyjnie: Podstawy Machine-learning / data mining

Jakościowa teoria układów dynamicznych z komputerem

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|--|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINF.S.250.5cb87a889d669.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka, Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka</p> |
|---|--|

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---|--|------------------------------------|-------------------------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | podstawowe metody geometrycznych w analizie dynamiki odwzorowań i równań różniczkowych | INF_K2_W02 | zaliczenie, egzamin pisemny / ustny |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | podjąć jakościową, wspomaganą komputerem, analizę dynamiki odwzorowań i równań różniczkowych | INF_K2_U02, INF_K2_U05, INF_K2_U06 | zaliczenie, egzamin pisemny / ustny |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |

| | | | |
|----|----------------|---------------------------------------|--|
| K1 | twórczej pracy | INF_K2_K01, INF_K2_K03, INF_K2_K04 | zaliczenie, egzamin pisemny / ustny |
|----|----------------|---------------------------------------|--|

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie do egzaminu | 45 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 45 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 150 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | podstawowe metody geometrycznych w analizie dynamiki odwzorowań i równań różniczkowych: twierdzenia o punktach stałych, różniczkach niezmienniczych i Grobmana-Hartmana | W1, U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwencjonalny

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|-------------------------|-------------------------------|
| wykład | egzamin pisemny / ustny | zdanie egzaminu |
| laboratorium | zaliczenie | praca na zajęciach |

Wymagania wstępne i dodatkowe

wiedza z analizy matematycznej, algebry liniowej; mile widziana wiedza z równań różniczkowych zwyczajnych

Knowledge in AI Systems
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.63c55cefd4fe.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane</p> |
|---|---|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Zapoznanie studentów z przeglądem podejść i wyzwań związanych z wprowadzaniem wiedzy do procedur uczenia maszynowego i eksploracji danych |
| C2 | Zaprezentowanie popularnych modeli reprezentacji i przetwarzania wiedzy |

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|---|------------------------|--------------------|
| W1 | Student zna i rozumie problematykę wprowadzania wiedzy do procesów uczenia maszynowego i analityki danych | INF_K2_W01 | egzamin pisemny |
| W2 | Student zna i rozumie wybrane modele reprezentacji i przetwarzania wiedzy | INF_K2_W05 | egzamin pisemny |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | Student potrafi budować symboliczne modele wiedzy | INF_K2_U05 | zaliczenie pisemne |
| U2 | Student potrafi projektować i realizować zaawansowane projekty sztucznej inteligencji oparte o przetwarzanie wiedzy | INF_K2_U04, INF_K2_U05 | zaliczenie pisemne |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Student jest gotów do samodzielnego pogłębiania wiedzy z obszaru inżynierii wiedzy | INF_K2_K04 | egzamin pisemny |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|---|---|--------------------|
| laboratorium | 30 | |
| wykład | 30 | |
| przygotowanie do zajęć | 15 | |
| przygotowanie do egzaminu | 15 | |
| studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia | 30 | |
| samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach | 30 | |
| Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|--|--------------------|
| 1. | <ul style="list-style-type: none"> • Blok I: Wiedza (Trzy fale SI; Modele reprezentacji i przetwarzania wiedzy; Źródła wiedzy w systemach AI, wiedza w uczeniu maszynowym, semantyczne podejścia do eksploracji danych) • Blok II: Metody przetwarzania i reprezentacji wiedzy • Blok III: Neuro-symboliczna SI (DeepProbLog i inne modele) • Blok IV: Grafy wiedzy (Przegląd modeli grafowych; Metody embeddowania grafów; Techniki weryfikacji i rozszerzania wiedzy z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego) • Blok V: Wyjaśnialna SI (Modele i techniki wyjaśnialnej SI; Systemy wyjaśnialne oparte na wiedzy) | W1, W2, U1, U2, K1 |
|----|--|--------------------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|--------------------|---|
| laboratorium | zaliczenie pisemne | Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 60% punktów ze wszystkich obowiązkowych aktywności (kartkówek, kolokwium, zadań), zgodnie z zasadami przedstawionymi na pierwszych zajęciach. Zajęcia mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym. |
| wykład | egzamin pisemny | Zajęcia mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Biegłość w posługiwaniu się językiem Python
- Podstawowe umiejętności w zakresie uczenia maszynowego, w tym znajomość dedykowanych bibliotek języka Python (min. pandas i scikit-learn)

Kody i kaflowania
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.5cb87a88b804c.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka, Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane</p> |
|---|---|

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|---|--|-----------------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | zna podstawy teorii kodów; zna podstawowe własności poliomin, pokryć i kodów w Z^2 ; zna problematykę rozstrzygalności własności poliomin, pokryć i kodów w Z^2 | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | egzamin pisemny, zaliczenie |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | potrafi dobrać/skonstruować kod o pożądanych właściwościach | INF_K2_U02, INF_K2_U03 | egzamin pisemny, zaliczenie |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie do zajęć | 90 | |
| przygotowanie do egzaminu | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Kody stałej długości <ul style="list-style-type: none"> • wykrywanie i korygowanie błędów • kody liniowe • kody cykliczne | W1, U1 |
| 2. | Kody poliominowe i klockowe <ul style="list-style-type: none"> • nierozstrzygalność testowania • zliczanie kodów • języki konturowe | W1, U1 |
| 3. | Poliomina i kaflowania <ul style="list-style-type: none"> • zliczanie poliomin • odtwarzanie poliomin z rzutów • kaflowania okresowe | W1, U1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|---|
| wykład | egzamin pisemny | Student uzyskuje punkty za wykonane zadania, rozwiązywanie problemów w trakcie zajęć laboratoryjnych, kolokwia i egzamin. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej połowy możliwej sumy punktów. |

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|---------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| laboratorium | zaliczenie | Zob. warunki dla wykładu. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Algebra liniowa z geometrią

Kryptologia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.5cb87a88d4ed9.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka, Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane</p> |
|---|---|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Celem zajęć jest wprowadzenie studentów w problematykę nowoczesnej kryptografii i kryptoanalizy ze szczególnym uwzględnieniem matematycznych podstaw metod i algorytmów kryptografii i krypto-analizy. Wykład obejmuje także aspekty historyczne kryptologii, ze szczególnym uwzględnieniem złamania szyfru Enigmy. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|---|------------------------|--------------------------------------|
| W1 | zna podstawowe pojęcia, metody i algorytmy kryptografii i kryptoanalizy | INF_K2_W01 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| W2 | zna pojęcia, twierdzenia z zakresu teorii liczb oraz algorytmy teorii liczb | INF_K2_W02 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | potrafi prezentować poznane krypto systemy, algorytmy i protokoły kryptograficzne wraz z dowodami ich poprawności | INF_K2_U02 | zaliczenie na ocenę |
| U2 | potrafi projektować i uzasadnić poprawność poznanych krypto systemów oraz protokołów kryptograficznych | INF_K2_U02, INF_K2_U04 | zaliczenie na ocenę |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | jest przygotowany do uzupełniania swojej wiedzy; umie ocenić stopień zrozumienia przez siebie problemu | INF_K2_K01, INF_K2_K04 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 80 | |
| przygotowanie do egzaminu | 40 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|--|--------------------|
| 1. | <p>historyczny przegląd kryptografii symetrycznej - "od Juliusza Cezara do G. Vernama"</p> <p>algorytmiczne problemy teorii liczb - własności, twierdzenia, algorytmy maszyny rotorowe - Młynek Jeffersona; ENIGMA; model matematyczny; podstawy teoretyczne przełamania szyfru; historia; tw. które rozstrzygnęło II wojnę światową</p> <p>DES, schemat Feistela; kryptoanaliza różnicowa; metody probabilistyczne AES; elementy ciał Galois - wprowadzenie i algorytmy</p> <p>Idea klucza publicznego, elementy teorii złożoności; funkcje jednokierunkowe; problem plecakowy i kryptosystem plecakowy; algorytm Shamira przełamania kryptosystemu plecakowego,</p> <p>RSA; ataki; faktoryzacja; metoda uniwersalnego wykładnika; p-1 algorytm; sito kwadratowe</p> <p>Liczby pseudopierwsze - testy pierwszości: Fermata, Solovaya-Strassena, Millera-Rabina, AKS</p> <p>logarytm dyskretny; elementy pierwotne; algorytmy; ciała Galois cd.;</p> <p>kryptosystem ElGamala;</p> <p>Protokół kryptograficzny - wprowadzenie; Rzut monetą przez telefon; poker telefoniczny; częściowe odkrywanie sekretu;</p> <p>dystrybucja kluczy; schematy identyfikacji</p> <p>Dowody o wiedzy zerowej</p> <p>informacja o kryptografii na krzywych eliptycznych</p> | W1, W2, U1, U2, K1 |
|----|--|--------------------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|---|
| wykład | egzamin pisemny | Egzamin pisemny - max punktów do uzyskania: 40. Punktacja ostateczna EGZAMINU: Egzamin pisemny 40 pkt + punkty z ćwiczeń (max 30+10=40) = 70+10=80pkt Oceny z Egzaminu: 0 - 31 nd 32 - 41 dst 42 - 50 +dst 51 - 58 db 59 - 68 +db 69 - 80 bdb Dodatkowo warunkiem koniecznym otrzymania oceny dst jest uzyskanie co najmniej 21 pkt z egzaminu. |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę | ZALICZENIE ĆWICZEŃ - LABORATORIUM Obecność jest obowiązkowa - bez usprawiedliwienia można opuścić co najwyżej 2 spotkania. Większa liczba nieobecności nieusprawiedliwionych skutkuje otrzymaniem oceny NZAL. Punktacja: - aktywność na ćwiczeniach - 30 pkt (maksymalnie 2 pkt/zajęcia, - referat - 10 pkt (prezentacja rozwiązań zadań z danego zestawu z wykorzystaniem pakietu Mathematica + omówienie podstaw teoretycznych; ewentualnie inny temat zaakceptowany przez prowadzącego zajęcia) oceny: 0 - 10 nd 11 - 15 dst 16 - 20 +dst 21 - 24 db 25 - 27 +db 28 - 30 bdb |

Wymagania wstępne i dodatkowe

wiedza z matematyki dyskretniej

Matematyczne modelowanie w technice

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|--|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.250.5cb87a88f37e6.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka</p> |
|---|--|

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | Student potrafi stosować zdobytą wiedzę matematyczną, w tym przedstawić złożone rozumowanie matematyczne. | INF_K2_U02 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej i zdobywanej wiedzy. | INF_K2_K01 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie do egzaminu | 30 | |
| Przygotowywanie projektów | 30 | |
| przygotowanie referatu | 30 | |
| poznanie terminologii obcojęzycznej | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1. | 1. Modele ciągłe a modele dyskretne. 2. Zagadnienia wymiany masy i ciepła opisywane równaniami różniczkowymi cząstkowymi. 3. Zagadnienia mechaniki ciała stałego opisywane równaniami różniczkowymi cząstkowymi. 4. Zagadnienia hydrodynamiki opisywane równaniami różniczkowymi cząstkowymi. 5. Modele ciągłe opisywane równaniami różniczkowymi zwyczajnymi. 6. Modele mechaniki kontaktowej teorii sprężystości, lepkosprężystości, termolepkosprężystości i piezoelektryczności. 7. Homogenizacja ośrodków niejednorodnych. 8. Zagadnienia i modele teorii optymalizacji. 9. Zagadnienia i modele sterowania optymalnego i zagadnienia odwrotne. 10. Zagadnienia i modele teorii optymalizacji kształtu opisywane równaniami różniczkowymi cząstkowymi. | U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład konwencjonalny

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|---------------------------------------|
| wykład | egzamin pisemny | Pozytywna ocena z egzaminu |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę | Zaliczenie cwiczen na ocene pozytywna |

Wymagania wstępne i dodatkowe

analiza matematyczna, elementy równań różniczkowych zwyczajnych

Modelowanie matematyczne i teoria optymalnego sterowania

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.250.5cb87a8958a10.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka, Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka</p> |
|---|---|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Celem wykładu jest prezentacja matematycznych modeli prowadzących do zadań sterowania optymalnego oraz przedstawienie teorii sterowania optymalnego układami opisywanymi przez równania różniczkowe |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|--|---|------------|---------------------|
| W1 | posiada ugruntowaną wiedzę w zakresie matematycznego modelowania oraz typowych metod analitycznego i przybliżonego rozwiązywania zadań sterowania optymalnego; ma wiedzę w zakresie matematyki wyższej obejmującą zagadnienia fizyki i techniki prowadzące do zadań sterowania optymalnego | INF_K2_W02 | egzamin ustny |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | projektuje i implementuje algorytmy numeryczne wykorzystując podstawowe techniki programistyczne i struktury danych; potrafi pozyskiwać informacje z literatury, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i wykorzystywać w celu przygotowania swojego projektu; potrafi w sposób zrozumiały przedstawić ustnie i pisemnie opracowanie rozwiązania zadanego zagadnienia wraz z jego formalną analizą | INF_K2_U02 | zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| ćwiczenia | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 65 | |
| przygotowanie projektu | 20 | |
| przygotowanie do egzaminu | 24 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 1 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 170 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|--|--------|
| 1. | <p>1. Modele matematyczne (prowadzące do zadań sterowania optymalnego):</p> <ul style="list-style-type: none"> - w inżynierii (sterowanie rakieta, miękkie lądowanie, czaso-optymalna eliminacja zakłócenia w pracy maszyny, optymalizacja kształtu, ...), - w ekonomii (optymalny podział produkcji na inwestycje i konsumpcje, dyskretne i ciągłe modele wzrostu kapitału, wolny rynek jako gra dynamiczna, ...), - w biologii i medycynie (rozwój populacji, ekosystem jako gra dynamiczna, modele przepływu krwi, ...); <p>2. Sterowanie optymalne układami opisanymi przez równania różniczkowe zwyczajne, cząstkowe, inkluzje różniczkowe, nierówności wariacyjne i hemiwariacyjne;</p> <p>3. Teoria podstawowa: abstrakcyjny matematyczny model sterowania optymalnego:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Istnienie i ilość rozwiązań optymalnych (metoda bezpośrednia - rola słabych topologii i zwartość w przestrzeniach Banacha), - Charakterystyka rozwiązań optymalnych (konieczne i wystarczające warunki optymalności; równania Eulera-Lagrange'a, zasada optymalności Bellmana, równania Hamiltona-Jacobiego-Bellmana, zasada maximum Pontriagina), - Zależność rozwiązań optymalnych od danych i parametrów, numeryczna stabilność (rola Gamma-zbieżności, jej definicja i podstawowe własności, ...), - Uwagi o numerycznych aspektach obliczania rozwiązań optymalnych (metoda Ritz-Galerkina, metody wariacyjne, ...); <p>4. Specjalne zadania sterowania (optymalizacja kształtu, układy hybrydowe, gry różniczkowe, sterowanie stochastyczne).</p> | W1, U1 |
|----|--|--------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwencjonalny

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|--|
| wykład | egzamin ustny | zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń i egzaminu |
| ćwiczenia | zaliczenie na ocenę | na podstawie oceny zaangażowania i pracy studentów podczas zajęć, rozwiązywania zadań tablicowych, implementacji programów numerycznych oraz punktów uzyskanych na kolokwium |

Wymagania wstępne i dodatkowe

AM2 (wymagane), RRZw (zalecane)

UWAGA: Przedmiot odbywa się co dwa lata (w roku akademickim: rok_przysty/rok_nieparzysty).



Natural Language Processing with Deep Learning

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.6049ccfbefed5.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe angielski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 1, Semestr 3 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 6.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 30 wykład: 30 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Studenci przejdą przez gruntowne wprowadzenie do podstawowych modeli oraz algorytmów związanych z przetwarzaniem języka naturalnego z użyciem sieci neuronowych. Studenci poznają teorię stojącą za modelami Word2Vectors, Transformers, Sub-word Tokenization, Question-Answering, automatyczne tłumaczenie czy systemy dialogowe. W trakcie ćwiczeń, studenci nauczą się implementacji tych modeli oraz ich wykorzystania w praktycznych problemach. |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|---|------------------------|---------------------|
| W1 | Studenci znają najważniejsze idee i algorytmy, które są wykorzystywane w najnowszych modelach NLP (zarówno w podejściu naukowym jak i praktyce biznesowej). | INF_K2_W05 | projekt, zaliczenie |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | Studenci wiedzą jak zdefiniować, zaimplementować i przetestować modele NLP. | INF_K2_U04, INF_K2_U09 | projekt, zaliczenie |
| U2 | Studenci są biegli w wykorzystywaniu środowisk PyTorch i Tensorflow. | INF_K2_U07, INF_K2_U09 | projekt, zaliczenie |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Studenci potrafią wykonać projekt grupowy. | INF_K2_K03 | projekt, zaliczenie |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| laboratorium | 30 | |
| wykład | 30 | |
| Przygotowywanie projektów | 60 | |
| rozwiązywanie zadań | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 150 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | 1. Wstęp i Word Vectors. 2. Modele Sub-words. 3. Trenowanie Language Models. 4. Sieci rekurencyjne. 5. Tłumaczenie automatyczne, modele Seq2Seq, mechaniz attention. 6. Modele Transformers. 7. Pretraining. 8. System dialogowe. 9. Rozpoznawanie obrazu i przetwarzanie języka. | W1, U1, U2, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|-------------------------------|
| laboratorium | projekt, zaliczenie | Pięć raportów technicznych. |
| wykład | projekt | Projekt grupowy. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończone kursy: Programowanie 1 i 2, Nauczanie maszynowe, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka.
Biegła znajomość Python i PyTorch.

Nauczanie maszynowe

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.5cac67be00b25.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane</p> |
|---|---|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Przekazanie wiedzy z podstawowych założeń uczenia maszynowego i głębokich sieci neuronowych, rozwinięte o wybrane aktualne rozwijane tematy badawcze. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|--|--|---------------------------------------|---|
| W1 | najważniejsze paradygmaty i metody problemu uczenia maszynowego | INF_K2_W02, INF_K2_W05 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt, wyniki badań |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | student posiada umiejętność wyboru odpowiednich algorytmów uczenia maszynowego | INF_K2_U02, INF_K2_U05, INF_K2_U07 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt, wyniki badań |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie projektu | 30 | |
| przygotowanie do zajęć | 60 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 150 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Twierdzenie Bayesa i metody statystyczne w zastosowaniu do uczenia maszynowego | W1, U1 |
| 2. | Modele dyskryminatywne i generatywne | W1, U1 |
| 3. | Problem regresji a problem klasyfikacji, podejścia | W1, U1 |
| 4. | Model regresji liniowej | W1, U1 |
| 5. | Model regresji logistycznej dwu- i wielo-klasowej | W1, U1 |
| 6. | Problem nadmiernego dopasowania, a stąd regularyzacja modeli | W1, U1 |
| 7. | Modele klastrowania | W1, U1 |
| 8. | Modele kernelowe w uczeniu maszynowym, podejścia | W1, U1 |
| 9. | Drzewa i lasy drzew losowych | W1, U1 |
| 10. | Składanie wyników wielu modeli, pokazanie skuteczności | W1, U1 |
| 11. | Selekcja modelu optymalnego, sposób przeprowadzania doświadczeń, adekwatność metryk | W1, U1 |
| 12. | Podstawy modeli uczenia ze wspomaganiami | W1, U1 |
| 13. | Podstawowe założenia modeli sieci neuronowych | W1, U1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|--|---|
| wykład | egzamin pisemny | uzyskanie 50% z egzaminu pisemnego |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę, projekt, wyniki badań | zaliczone projekty programistyczne, obecność na ćwiczeniach |

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawowa znajomość programowania w języku python, znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa i statystyki

Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.5cb87a8d26fba.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka, Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka</p> |
|---|---|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Celem przedmiotu jest prezentacja typowych metod przybliżonego rozwiązywania zagadnień początkowych i brzegowych dla równań cząstkowych, aspekty obliczeniowe - informacje o błędach metod, zbieżność, stabilność. |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|--|---|------------|------------------------------------|
| W1 | posiada ugruntowaną wiedzę w zakresie typowych metod przybliżonego rozwiązywania zagadnień początkowych i brzegowych dla równań cząstkowych; zna podstawowe aspekty obliczeniowe (informacje o błędach metod, zbieżność, stabilność); ma wiedzę w zakresie matematyki wyższej obejmującą zagadnienia fizyki i techniki prowadzące do równań różniczkowych cząstkowych | INF_K2_W02 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | projektuje i implementuje algorytmy numeryczne wykorzystując podstawowe techniki programistyczne i struktury danych; potrafi pozyskiwać informacje z literatury, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i wykorzystywać w celu przygotowania swojego projektu; potrafi w sposób zrozumiały przedstawić ustnie i pisemnie opracowanie rozwiązania zadanego zagadnienia wraz z jego formalną analizą | INF_K2_U02 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| laboratorium | 30 | |
| wykład | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 65 | |
| przygotowanie projektu | 20 | |
| przygotowanie do egzaminu | 24 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 1 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 170 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|--|--------|
| 1. | 1. Przykłady zagadnień fizyki i techniki opisywanych przez równania różniczkowe 2. Metody różnicowe rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych: zagadnienia modelowe 3. Aproksymacja operatorów różniczkowych - przykłady 4. Zgodność, stabilność, zbieżność, twierdzenie Laxa-Filippowa o zbieżności 5. Stabilność równań typu eliptycznego, dyskretna zasada maksimum, wnioski 6. Dyskretne zagadnienie własne, równania różnicowe 7. Stabilność równań typu parabolicznego i hiperbolicznego 8. Schematy jawne i niejawne, schemat Cranka-Nicolsona, schemat ADI 9. Metody wariacyjne w zagadnieniach brzegowych, metody Ritza i Galerkina 10. Metoda elementu skończonego | W1, U1 |
|----|--|--------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|--|
| laboratorium | zaliczenie na ocenę | na podstawie oceny zaangażowania i pracy studentów podczas zajęć, rozwiązywania zadań tablicowych, implementacji programów numerycznych oraz punktów uzyskanych na kolokwium |
| wykład | egzamin ustny | zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń i egzaminu |

Wymagania wstępne i dodatkowe

AM2 (wymagane), MN (zalecane)

UWAGA: Przedmiot odbywa się co dwa lata (w roku akademickim: rok_nieprzysty/rok_parzysty).



Otwarte repozytoria kodu i pomiar oprogramowania

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.6049d36d9402b.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 1, Semestr 3 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin | Liczba punktów ECTS 6.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 45 wykład: 15 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodami oceny i pomiaru kodu źródłowego w otwartych repozytoriach kodu przy pomocy metryk kodu oraz metryk projektowych. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|---|-------------------------------|--------------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | podstawowe zasady poruszania się po systemach kontroli wersji (git, GitHub) | INF_K2_W04 | egzamin pisemny, projekt |

| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
|--|---|------------------------|--------------------------|
| U1 | zdefiniować i obliczyć dla zadanego kodu metryki kodu oraz metryki projektowe | INF_K2_U03, INF_K2_U04 | egzamin pisemny, projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|--|--------------------|
| laboratorium | 45 | |
| wykład | 15 | |
| przygotowanie projektu | 90 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 150 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|---|--------|
| 1. | <p>1. Podstawy systemu git</p> <p>1.1. Wprowadzenie</p> <p>1.2. Podstawy gita - tworzenie repozytorium, zapisywanie zmian, statusy plików, commitowanie, usuwanie plików, etykiety, zdalne repozytoria</p> <p>1.3. Branching, merging, konflikty, gałęzie zdalne, rebase</p> <p>2. GitHub - rozproszony git</p> <p>2.1. Podstawowe architektury dla rozproszonych przepływów w gicie: Centralized Workflow, Integration-Manager, Dictator and Lieutenants</p> <p>2.2. Podstawowe typy zespołów dla rozproszonych przepływów w gicie: Private Small Team, Private Managed Team, Forked Public Project</p> <p>2.3. Pull Request - typowy workflow dla GitHuba</p> <p>3. Teoria pomiaru</p> <p>3.1. Pomiar w inżynierii oprogramowania, reprezentacyjna teoria pomiaru, pomiary bezpośrednie i pośrednie, skale pomiarowe</p> <p>3.2. Metoda Goal-Question-Metrics</p> <p>3.3. Metoda Saaty'ego (Analytical Hierarchy Process)</p> <p>4. Metryki jakości oprogramowania</p> <p>4.1. Klasyfikacja metryk oprogramowania; metryki produktu, procesu i projektu</p> <p>4.2. Metryki złożoności (LOC, metryki Halsteada, złożoność cyklomatyczna, ECC, konstrukcje składniowe, metryki struktur, metryki CK)</p> <p>4.3. Metryki przepływu danych (metryka Oviedo, metryka dep-degree)</p> <p>4.4. Metryki dla Just-in-Time defect prediction (Rahmand & Devanbu, Kamei)</p> <p>4.5. Teoretyczne własności metryk - kryteria E. Weyuker</p> <p>5. Lokalizacja defektów i modele predykcji</p> <p>5.1. Przydatne narzędzia gita do lokalizacji defektów: git blame oraz git bisect</p> <p>5.2. Algorytm SZZ</p> <p>5.3. Modele predykcji (model Rayleigha, model wykładniczy, analiza mutacyjna, capture-recapture)</p> | W1, U1 |
|----|---|--------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|---|
| laboratorium | projekt | Aktywność na zajęciach, realizacja projektu |

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|---------------------|-------------------------|---|
| wykład | egzamin pisemny | Egzamin testowy obejmujący materiał z wykładu |



Programowanie abstrakcyjne Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF.S.250.5cb87a8972b19.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Zapoznanie studentów z problematyką i zastosowaniem zaawansowanych technik efektywnego i uniwersalnego programowania w oparciu o polimorfizm, szablony i generyki oraz metaprogramowanie. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|--|---|------------------------|--------------------------------------|
| W1 | zaawansowane techniki programowania wykorzystujące polimorfizm, szablony i generyki oraz metaprogramowanie | INF_K2_W03 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | projektować i implementować oprogramowanie separując uniwersalną konstrukcję algorytmów od ich szczegółów implementacyjnych bez istotnej utraty efektywności i bez konieczności modyfikacji dla nowych zastosowań | INF_K2_U01, INF_K2_U03 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 90 | |
| przygotowanie do egzaminu | 29 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 1 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|---|--------|
| 1. | <ul style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie <ul style="list-style-type: none"> - Programowanie abstrakcyjne: wprowadzenie 2. Polimorfizm dynamiczny <ul style="list-style-type: none"> - Dziedziczenie - Odnośniki - Funkcje wirtualne i klasy abstrakcyjne - Perspektywy w procesie tworzenia oprogramowania - Przykład: animacje 3. Polimorfizm statyczny <ul style="list-style-type: none"> - Programowanie generyczne - C++: Szablony I - C++: Szablony II - C#: Klasy generyczne - Java: Klasy generyczne - Sortowanie: podejście dynamiczne i statyczne 4. Pojemniki <ul style="list-style-type: none"> - Pojemniki - wprowadzenie - C++: Pojemniki STL - C#: Pojemniki - C#: Numeratory - Java: Pojemniki - C++: Iteratory 5. Typy funkcyjne i algorytmy <ul style="list-style-type: none"> - C++: Programowanie funkcyjne - C++: Typy i obiekty funkcyjne - C++: Algorytmy STL 6. Metaprogramowanie <ul style="list-style-type: none"> - C++: TMP (Template Meta Programming) - C++: CRTP - C++: Klasy cech i wytycznych - C++: Listy typów - C++: Rozbiór wyrażeń algebraicznych - C++: Optymalizacja wyrażeń wektorowych 7. Koncepty <ul style="list-style-type: none"> - C++: Koncepty - Przestrzenie z relacją sąsiedztwa | W1, U1 |
|----|---|--------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|--|
| wykład | egzamin pisemny | zaliczenie na ocenę pozytywną egzaminu (zdobycie minimalnej wymaganej liczby punktów na egzaminie) |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę | zaliczenie na podstawie uczestnictwa w zajęciach i aktywności (rozwiązywanie zadań i problemów z zakresu programowania abstrakcyjnego) |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość programowania obiektowego



Programowanie niskopoziomowe
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.5cb87a898e980.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 1, Semestr 3 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin | Liczba punktów ECTS 6.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 45 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami programowania niskopoziomowego oraz technikami optymalizacji kodu. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | zna podstawowe i bardziej zaawansowane zagadnienia architektury współczesnych komputerów. | INF_K2_W03 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |

| | | | |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------------|
| W2 | zna zagadnienia związane z programowaniem niskopoziomym (instrukcje assemblera, konwencje przekazywania argumentów do podprogramu) | INF_K2_W03 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| W3 | zna sposoby implementacji konceptów wysokopoziomych tj. obiektowość, dziedziczenie, polimorfizm | INF_K2_W03 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | potrafi używać narzędzi takich jak kompilator, linker, debugger, profiler | INF_K2_U05 | zaliczenie na ocenę |
| U2 | potrafi interfejsować kod assemblera z językami wysokiego | INF_K2_U01, INF_K2_U05 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| U3 | umie pisać kod niskopoziomowy z wykorzystaniem FPU, jednostek wektorowych SSE, AVX | INF_K2_U01, INF_K2_U04, INF_K2_U05 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| U4 | potrafi optymalizować kod niskopoziomowo i wysokopoziomowo | INF_K2_U01, INF_K2_U05 | zaliczenie na ocenę |
| U5 | potrafi dobierać odpowiednie narzędzia, języki programowania do rozwiązania danego problemu | INF_K2_U01, INF_K2_U05 | zaliczenie na ocenę |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | jest gotów do samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych | INF_K2_K04 | zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|---|---|--------------------|
| wykład | 15 | |
| laboratorium | 45 | |
| Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych | 90 | |
| Przygotowanie do sprawdzianów | 10 | |
| przygotowanie do egzaminu | 20 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|--|------------------------------------|
| 1. | <p>1. Postawy języka assembler</p> <ul style="list-style-type: none"> - podstawy architektur x86 i x86_64 - podstawowe zestawy instrukcji, podprogramy dialekty (Intel, AT&T) - narzędzia (kompilator, linker, debugger) <p>2. Interfejsowanie z językami wysokiego poziomu (C, C++)</p> <ul style="list-style-type: none"> - konwencja 32 bitowe: cdecl - konwencje 64 bitowe: System V AMD64 ABI - struktury, klasy, wirtualność z poziomu assemblera - wstawki assemblerowe, funkcje intrinsics <p>3. Interfejsowanie z systemem operacyjnym</p> <p>4. Rozszerzenia zestawu instrukcji</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operacje zmiennoprzecinkowe: FPU, SSE - Operacje wektorowe: SSE, AVX <p>5. Architektura współczesnych procesorów i pamięci</p> <ul style="list-style-type: none"> - przetwarzanie potokowe - predykcja skoków, równoległe wykonanie kodu - poziomy i sposoby cache'owania <p>6. Optymalizacja kodu</p> <ul style="list-style-type: none"> - optymalizacja skoków, pętli i wywołań funkcji - optymalizacja rozmiaru kodu - optymalizacja dostępu do pamięci - optymalizacja kodu wysokopoziomowego (profiler) <p>7. Podstawy systemów operacyjnych</p> | W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1 |
|----|--|------------------------------------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|--|
| wykład | egzamin pisemny | Na ocenę z przedmiotu składa się punkty z ćwiczeń oraz z egzaminu. |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę | Podstawą oceny są programistyczne zadania domowe i sprawdziany. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Programowanie 2



Przetwarzanie danych w systemie SAS

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.250.5cb87a89a8c00.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka, Matematyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Celem przedmiotu jest nauka programowania w SAS 4GL. |
| C2 | Celem przedmiotu jest poznanie środowiska programistycznego systemu SAS. |
| C3 | Celem "Przetwarzania danych w SAS" jest opanowanie podstawowych metod przetwarzania danych przy użyciu komercyjnego Statistical Analysis System (SAS), w tym importu i samego przetwarzania danych, wyszukiwania informacji, zarządzanie danymi, generowania raportów itp. |

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
|---|--|---------------------------------------|--------------------------------|
| W1 | Student zna i rozumie działanie podstawowych instrukcji programowania SAS 4GL. | INF_K2_W03, INF_K2_W04 | egzamin pisemny, zaliczenie |
| W2 | Student zna środowisko programistyczne komercyjnego systemu SAS. | INF_K2_W01, INF_K2_W03 | egzamin pisemny, zaliczenie |
| W3 | Student zna zasady przetwarzania danych w systemie SAS. | INF_K2_W03, INF_K2_W04 | egzamin pisemny, zaliczenie |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | Student potrafi uruchomić podstawowe programy w języku SAS 4GL. | INF_K2_U01, INF_K2_U03 | zaliczenie |
| U2 | Student potrafi korzystać ze środowiska programistycznego komercyjnego systemu SAS. | INF_K2_U01, INF_K2_U08 | zaliczenie |
| U3 | Student potrafi generować raporty oraz korzystać z bibliotek komercyjnego systemu SAS. | INF_K2_U01, INF_K2_U03, INF_K2_U07 | zaliczenie |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Student jest gotów do pracy zespołowej związanej z przetwarzaniem danych w komercyjnym systemie SAS. | INF_K2_K03 | zaliczenie |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|--|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 30 | |
| przygotowanie do egzaminu | 30 | |
| wykonanie ćwiczeń | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 150 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|------------|--|--|
| 1. | System SAS i język 4GL.\\ Cechy systemu SAS. Moduły systemu SAS. Język 4GL (edytor programisty, definiowanie skrótów, definiowanie makr, skróty klawiszowe, wykonanie programu).. | W2, U2 |

| | | |
|-----|---|--------------------|
| 2. | Przetwarzanie danych z użyciem DATA STEP. \\ Składnia DATA STEP. . Instrukcje przypisania. PDV – Program DATA VECTOR. Składnia PROC STEP oraz przykładowe instrukcje (instrukcje SET, WHERE, KEEP oraz DROP, RENAME) | W1, W2, U1 |
| 3. | Wykonywanie obliczeń z użyciem języka SAS. \\ Wyrażenia i stałe systemu SAS. Funkcje systemu SAS.. Konwersje typów w SAS. Przechowywanie danych w pętli głównej. | W1, W2, W3, U1, U2 |
| 4. | Łączenie zbiorów danych w SAS. \\ Konkatenacja zbiorów w SAS (instrukcje SET, procedura APPEND, instrukcja MERGE). Inne sposoby łączenia zbiorów. Łączenie zbiorów za pomocą języka SQL. | W2, W3, U1, U2 |
| 5. | Transpozycja zbiorów danych w SAS. \\ Procedura TRANSPOSE.. Transpozycja prosta. Transpozycja wg zmiennych. Nazwy nowo utworzonych zmiennych. Transpozycja zmiennych tekstowych i numerycznych. | W1, W2, W3, U1, U2 |
| 6. | Formaty danych w SAS. \\ Prezentacja danych w SAS . Formaty danych w SAS. Wykorzystanie formatów danych w SAS. Tworzenie formatów SAS. | W1, W2, U1, U2 |
| 7. | Przetwarzanie plików tekstowych w SAS. \\ Wczytywanie plików tekstowych w SAS. Instrukcja INPUT. Instrukcje DATALINES i CARDS. Instrukcja INFILE. Zapis danych do plików tekstowych. | W2, U1, U2 |
| 8. | Sortowanie i indeksowanie danych w SAS. \\ Procedura SORT. Przykład użycia procedury SORT. Polskie znaki diakrytyczne. Opcja zbioru SORTEDBY. Opcja NOTSORTEDBY. Indeksowanie za pomocą opcji zbioru INDEX. Zarządzanie zbiorami danych przy użyciu procedury DATASETS. Procedura SQL | W1, W2, U1, U2 |
| 9. | Procedura SQL w języku SAS 4GL. \\ Opcje END oraz NOBS. Opcje POINT oraz KEY. Instrukcje LEAVE oraz CONTINUE. | W1, W2, U1, U2 |
| 10. | Agregowanie danych w SAS. Procedura FREQ i jej możliwości. Procedury MEANS i SUMMARY. Tworzenie kombinacji zmiennych przy użyciu instrukcji TYPES. Obliczanie statystyk przy użyciu instrukcji WAYS. | W1, W2, U1, U2 |

| | | |
|-----|--|------------|
| 11. | Tworzenie raportów w systemie SAS. \\ Raporty w postaci tabel oraz jako wykresów.. Procedura TABULATE. Procedury: CHART, GCHART, PLOT, GPLOT. Procedura CONTENTS. | W3, U3, K1 |
| 12. | Makroprogramowanie w SAS. \\ Makrozmiennic w SAS, ich deklarowanie, wywoływanie i używanie. Makroprogramy w SAS. Makroprogramy rekurencyjne. Sposoby przekazywania parametrów w makroprogramach. | W3, U2, K1 |
| 13. | Kolejność kompilacji programu przez system SAS. \\ Etapy kompilacji w SAS. Optymalizacja przetwarzania w SAS. | W3, U2, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład z prezentacją multimedialną

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|--|
| wykład | egzamin pisemny | Warunkiem zaliczenia jest zdany egzamin. |
| laboratorium | zaliczenie | Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych związanych z tym przedmiotem. |



Przetwarzanie języka naturalnego Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.5cac67bdc230b.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawami analizy tekstu naturalnego. Zostaną przedstawione metody przetwarzania, analizy i rozumienia języka naturalnego (na podstawie języka angielskiego). Szczególny nacisk położony będzie na statystyczną analizę tekstu naturalnego, systemy uczące się, oraz stosowane współcześnie modele i algorytmy. W trakcie zajęć laboratoryjnych zostaną podane szczegóły techniczne poszczególnych rozwiązań oraz zostanie przedstawiony szereg narzędzi (w postaci bibliotek języka Python) wspomagających tworzenie oprogramowania do analizy języka naturalnego. Studenci będą implementować poszczególne rozwiązania z nastawieniem na pracę własną (nacisk położony jest na realizację określonych zadań, nie zaś na użycie z góry narzuconej formy). |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---|---|-------------------------------|--------------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | student stosuje podstawowe oraz zaawansowane techniki obliczeniowe i specjalistyczne narzędzia informatyczne do rozwiązywania typowych problemów przetwarzania języka naturalnego. | INF_K2_W05 | egzamin pisemny, projekt |
| W2 | student orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju języków programowania stosowanych do budowy narzędzi wspomagania przetwarzania języka naturalnego. | INF_K2_W04 | projekt |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | student posiada pogłębioną umiejętność przygotowania, realizacji i weryfikacji programów komputerowych napisanych w języku Python przetwarzających język naturalny. | INF_K2_U04 | projekt |
| U2 | student umie samodzielnie rozwiązywać problemy na każdym etapie przygotowania i realizacji programów i projektów pod kątem przetwarzania języka naturalnego. | INF_K2_U05 | egzamin pisemny, projekt |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | student zdaje sobie sprawę z konieczności uczenia się przez całe życie i adaptowania swojej wiedzy do zmian cywilizacyjnych zwłaszcza w kontekście szybko rozwijających nowoczesnych języków programowania. | INF_K2_K01 | egzamin pisemny, projekt |
| K2 | precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia języków programowania. | INF_K2_K03 | egzamin pisemny, projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie projektu | 45 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 2 | |
| przygotowanie do egzaminu | 28 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 45 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Ramowy plan zajęć: 1. Wyrażenia regularne 2. Preprocessing tekstu, tokenizacja, lematyzacja, stemizacja 3. Statystyczny model języka a klasyfikacja Bayesowska 4. Ocena jakości statystycznych modeli języka 5. Modele generatywne i dyskryminatywne 6. Tagowanie sekwencji 7. Wektoryzacja dokumentów i miary ich podobieństwa 8. Nowoczesne metody analizy języka | W1, W2, U1, U2, K1, K2 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|---|
| wykład | egzamin pisemny | Ocena końcowa z kursu jest wystawiana na podstawie punktów uzyskanych z ćwiczeń oraz wyniku egzaminu, każdy składnik liczny jest z wagą 50%. Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest uzyskanie łącznie 50% możliwych do zdobycia punktów. |
| laboratorium | projekt | Student otrzymuje ocenę końcową z ćwiczeń na podstawie punktów przyznanych za systematyczne oddawanie projektów programistycznych oraz zadań wykonywanych w trakcie laboratoriów. Warunkiem otrzymania zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie łącznie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność programowania w dowolnym języku; znajomość algorytmicznych podstaw informatyki.



Trustworthy Machine Learning

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.63c546e6935e3.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe angielski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 1, Semestr 3 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin | Liczba punktów ECTS 6.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30 laboratorium: 30 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | zapoznanie studentów z najistotniejszymi metodami sztucznej inteligencji godnej zaufania |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | metody będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu | INF_K2_W05 | prezentacja, egzamin pisemny / ustny |

| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
|---|--|------------|---|
| U1 | rozumie i umie wykorzystywać metody będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu | INF_K2_U03 | zaliczenie na ocenę, projekt, egzamin pisemny / ustny |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | analyzing proceedings of the computer science conferences | INF_K2_K04 | projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|--|--------------------|
| konwersatorium | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie projektu | 60 | |
| przygotowanie referatu | 60 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|------------|--|--|
| 1. | Omówione zostaną zagrożenia, które niosą ze sobą współczesne metody uczenia maszynowego, biorąc pod uwagę cztery czynniki: wyjaśnialność, sprawiedliwość, prywatność i odporność na ataki. Wśród poruszanych tematów znajdują się: 1. Metody wyjaśnialne; 2. Metody interpretowalne; 3. Wykrywanie biasu; 4. Sposoby radzenia sobie z biasem; 5. Prywatność; 6. Mierzenie odporności modelu; 7. Ataki adwersarialne; | W1, U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwersatoryjny

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|---------------------|--------------------------------------|---|
| konwersatorium | prezentacja, egzamin pisemny / ustny | pozytywna ocena z prezentacji i egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę, projekt | rozwiązywanie i implementacja zadań domowych, projekt i aktywność na zajęciach |

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawowa wiedza na temat uczenia maszynowego i głębokich sieci neuronowych



Uczenie reprezentacji w głębokich sieciach neuronowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.250.65a519a86b2a6.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Zapoznanie studentów z metodami uczenia reprezentacji w głębokich sieciach neuronowych. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|--------------------|--|---|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | modele generatywne | INF_K2_W02, INF_K2_W05, INF_K2_W06 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt |

| | | | |
|---|--|--|---|
| W2 | modele wykorzystujące neural rendering | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| W3 | modele Continual learning | INF_K2_W01, INF_K2_W05, INF_K2_W06 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| W4 | modele Few-Shot Learning | INF_K2_W01, INF_K2_W05, INF_K2_W06 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | rozwiązywać problemy związane z analizą danych za pomocą sztucznej inteligencji | INF_K2_U04, INF_K2_U05, INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U08, INF_K2_U09 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| U2 | dobierać odpowiedni algorytm sztucznej inteligencji do konkretnego problemu | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U08, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| U3 | potrafi zinterpretować wyniki zwrócone przez algorytm sztucznej inteligencji i sformułować wnioski na podstawie otrzymanych wyników | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U08, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | rozwiązywania skomplikowanych problemów związanych z analizą, modelowaniem i interpretowaniem dużych zbiorów danych za pomocą sztucznej inteligencji | INF_K2_K04 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--------------------------------------|---|--------------------|
| laboratorium | 30 | |
| wykład | 30 | |
| przygotowanie projektu | 30 | |
| przeprowadzenie badań literaturowych | 10 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 30 | |
| przygotowanie do egzaminu | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 160 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|---|--------------------------------|
| 1. | Zapoznanie studentów z metodami uczenia reprezentacji w głębokich sieciach neuronowych | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1 |
| 2. | Zapoznanie studentów z głębokimi modelami generatywnymi opartymi na architekturze autoenkodera. | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1 |
| 3. | Zapoznanie studentów z modelami typu GAN | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1 |
| 4. | Zapoznanie studentów z modelami typu Diffusion Models | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1 |
| 5. | Zapoznanie studentów z modelem NeRF | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1 |
| 6. | Zapoznanie studentów z modelami Gaussian Splatting | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1 |
| 7. | Zapoznanie studentów z modelami Continual learning | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1 |
| 8. | Zapoznanie studentów z modelami Few-Shot Learning | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, analiza tekstów

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------------------|---|
| laboratorium | zaliczenie na ocenę, projekt | Student otrzymuje ocenę końcową z ćwiczeń na podstawie punktów przyznanych za systematyczne oddawanie projektów programistycznych oraz zadań wykonywanych w trakcie laboratoriów. Warunkiem otrzymania zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie łącznie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów. |
| wykład | egzamin ustny | Egzamin ustny z zakresu prowadzonych wykładów. |



Warsztat Sztucznej Inteligencji II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.1585035255.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 1, Semestr 3 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 6.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 45 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Celem zajęć jest przybliżenie studentom wybranych najnowszych badań i technologii z obszaru sztucznej inteligencji poprzez realizację w czasie zajęć złożonych projektów informatycznych. |
| C2 | Kurs ma stanowić przygotowanie do realizacji pracy magisterskiej związanej z tematyką zajęć. |
| C3 | Warsztat może być kontynuacją kursu z wcześniejszego semestru celem realizacji bardziej zaawansowanych projektów. |

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|---|------------|---------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | Student zna i rozumie zaawansowane modele sztucznej inteligencji | INF_K2_W01 | raport |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | Student potrafi rozwiązywać złożone problemy z użyciem zaawansowanych modeli sztucznej inteligencji | INF_K2_U05 | projekt |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Student jest gotów do pracy w zespole i wspólnego poszerzania wiedzy i umiejętności | INF_K2_K01 | projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|---|---|--------------------|
| wykład | 15 | |
| laboratorium | 45 | |
| przygotowanie projektu | 90 | |
| studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1. | Wprowadzenie bieżącej tematyki zajęć w tym obszarów machine learning, ambient intelligence, context-aware systems, affective computing, internet of things, sensor-data analysis, explainable AI | W1 |
| 2. | Omówienie tematów projektów do pracy w grupach | W1 |
| 3. | Omówienie śród-semesterne postępów grup wraz z analizą występujących problemów | U1 |
| 4. | Podsumowanie wyników projektów i sformułowanie wniosków końcowych | K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, burza mózgów, metoda projektów

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|---------------------|-------------------------|---|
| wykład | raport | każda grupa przygotowuje raport podsumowujący wyniki prac projektowych, zajęcia są mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym |
| laboratorium | projekt | każda grupa realizuje zaawansowany projekt, zajęcia są mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym |

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Ponad przeciętne umiejętności programistyczne, preferowany język Python
2. Znajomość podstawowych metod i narzędzi sztucznej inteligencji, w tym uczenia maszynowego
3. Umiejętność pracy w zespole
4. Umiejętność do samodzielnego poszerzania wiedzy w oparciu o literaturę naukową w języku angielskim



Wprowadzenie do systemów złożonych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.6049ea47608d1.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Celem przedmiotu jest przekazanie podstawowych idei z zakresu teorii systemów złożonych oraz zapoznanie się z wybranymi modelami. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|---|------------------------|--|
| W1 | - czym są systemy złożone, - wybrane matematyczne narzędzia, modele i algorytmy służące do analizy systemów złożonych | INF_K2_W02 | egzamin ustny |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | - zaobserwować proces w otaczającym go świecie o naturze złożonej, - zaproponować model odpowiedni do jego zbadania wybranego problemu, - zaimplementować i zasymulować model, - przeanalizować i zinterpretować rezultaty przeprowadzonych symulacji komputerowych | INF_K2_U02, INF_K2_U05 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | zmierzenia się z procesami o naturze złożonej, samodzielnego przeprowadzenia modelowania komputerowego oraz interpretacji | INF_K2_K01 | projekt, prezentacja |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--|---|--------------------|
| laboratorium | 30 | |
| wykład | 30 | |
| przygotowanie do egzaminu | 15 | |
| przygotowanie do zajęć | 30 | |
| Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych | 45 | |
| przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych | 10 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 160 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|--|------------|
| 1. | <p>W ramach kursu poruszone zostaną następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prawdopodobieństwo, <ul style="list-style-type: none"> ◦ prawdopodobieństwo warunkowe i bayesowskie, ◦ prawo graniczne, prawo wielkich liczb, ◦ rozkłady prawdopodobieństwa o grubych ogonach (fat-tailed distributions), ◦ procesy stochastyczne. 2. Skalowalność <ul style="list-style-type: none"> ◦ prawo potęgowe i jego źródła, ◦ wymiar fraktalny. 3. Teoria grafów, <ul style="list-style-type: none"> ◦ charakterystyki grafowe: centralność, współczynnik klasteryzacji, bezskalowość, itp. (centrality, clustering coefficient, scale free networks) centrality, clustering coefficient, scale free, etc ◦ grafy losowe i złożone, ◦ dynamika na grafach. 4. Procesy ewolucyjne <ul style="list-style-type: none"> ◦ Klasyczne i uogólnione modele ewolucyjne. 5. Podstawy teorii informacji w kontekście układów złożonych. 6. Systemy wieloagentowe <ul style="list-style-type: none"> ◦ samo-organizacja, ◦ model roju. 7. Modele przestrzenne <ul style="list-style-type: none"> ◦ symulacja układu dynamicznego, ◦ automaty komórkowe. | W1, U1, K1 |
|----|--|------------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---|---|
| laboratorium | zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja | Warunkiem koniecznym będzie uzyskanie co najmniej 50% z punktów otrzymywanych za realizowane na laboratoriach projekty. |
| wykład | egzamin ustny | Na ocenę końcową składać się będzie ocena egzaminu oraz ocena końcowa z laboratoriów z wagą 50% każda. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Programowanie 2, Rachunek prawdopodobieństwa

Zaawansowane wzorce projektowe i architektoniczne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.5cb87a8a08303.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p> |
|---|---|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Zapoznanie studentów z problematyką i zastosowaniem zaawansowanych technik projektowania wykorzystujących specjalistyczne wzorce projektowe dla aplikacji zarządzania przedsiębiorstwem. |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|--|---|------------|--------------------------------------|
| W1 | zaawansowane techniki projektowania wykorzystujące specjalistyczne wzorce projektowe dla aplikacji zarządzania przedsiębiorstwem | INF_K2_W05 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | projektować i implementować wysoce elastyczne oprogramowanie do zarządzania przedsiębiorstwem minimalizując koszty jego modyfikacji w przypadku nowych zastosowań | INF_K2_U03 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 90 | |
| przygotowanie do egzaminu | 29 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 1 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1. | 1. Warstwy w aplikacjach biznesowych 2. Wzorce logiki aplikacji 3. Wzorce architektury źródła danych 4. Wzorce mapowania obiektowo-relacyjnego 5. Wzorce odwzorowań obiektów i relacyjnych metadanych 6. Wzorce prezentacji 7. Wzorce dystrybucji 8. Wzorce stanu sesji 9. Wzorce współbieżności autonomicznej 10. Wzorce złożone | W1, U1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

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

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|---------------------|-------------------------|---|
| wykład | egzamin pisemny | zaliczenie na ocenę pozytywną egzaminu (zdobycie minimalnej wymaganej liczby punktów na egzaminie) |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę | zaliczenie na podstawie całosemestralnego projektu programistycznego (projekt i implementacja z użyciem wzorców projektowych) oraz uczestnictwa w zajęciach |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość modelowania, projektowania i programowania obiektowego, ogólna orientacja w tematyce klasycznych wzorców projektowych



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Ochrona własności intelektualnej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|---|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.210.5ca75696652f3.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Nauki prawne |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0000 Programy i kwalifikacje ogólne nieokreślone dalej |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność obowiązkowy | |

| | | |
|---------------------------|---|-----------------------------------|
| Okres Semestr 1 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie | Liczba punktów ECTS 1.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 5 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami z zakresu ochrony własności intelektualnej w środowisku cyfrowym; zapoznanie studenta z nowymi kategoriami utworów; zapoznanie studenta z ochroną programów komputerowych oraz baz danych. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|---|------------|------------|
| W1 | zasady eksploatacji następujących dóbr niematerialnych: utwory muzyczne, utwory audiowizualne, programy komputerowe, gry komputerowe, fonogramy oraz elektroniczne bazy danych. | INF_K2_W06 | zaliczenie |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | wskazać przykłady naruszeń praw autorskich w środowisku cyfrowym. | INF_K2_U06 | zaliczenie |
| U2 | interpretować proste umowy prawnoautorskie. | INF_K2_U06 | zaliczenie |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | prowadzenia działalności gospodarczej, zawodowej oraz społecznej opartej na eksploatacji utworów. | INF_K2_K02 | zaliczenie |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 5 | |
| przygotowanie do zajęć | 25 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 30 | ECTS 1.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1. | W ramach przedmiotu analizowane są zagadnienia dotyczące eksploatacji utworów w środowisku cyfrowym, a istotną część wykładu poświęcona jest problematyce naruszeń praw autorskich w Internecie. Omawiane są również regulacje dotyczące ochrony programów komputerowych oraz zasady redagowania oraz interpretowania umów licencyjnych na korzystanie z utworów (m.in. licencji open source oraz creative commons). | W1, U1, U2, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Computer vision and pattern recognition

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|--|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2F0.63c94e326c644.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane</p> |
|---|--|

| | | |
|---|---|---|
| <p>Okresy Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4</p> | <p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30</p> | <p>Liczba punktów ECTS 3.0</p> |
|---|---|---|

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Seminarium Widzenie komputerowe i rozpoznawanie obrazów skierowane jest do magistrantów, doktorantów i pracowników zainteresowanych badaniami naukowymi w obszarze analizy obrazów, widzenia komputerowego i biometrii. Dominuje tematyka związana z zainteresowaniami prowadzących, czyli: analizy i preprocessing obrazów, techniki redukcji szumów, techniki reprezentacji, techniki rozpoznawania obiektów, analizy ruchu, analizy tekstur, zagadnień biometrycznych. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|---|------------------------|---------------------|
| W1 | student stosuje zaawansowane techniki modelowania i analizy obrazów w widzeniu komputerowym, biometrii. | INF_K2_W05 | zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | student ma pogłębioną umiejętność stosowania wiedzy matematycznej modelowania zagadnień związanych z przetwarzaniem obrazów . | INF_K2_U06 | zaliczenie na ocenę |
| U2 | student umie samodzielnie rozwiązywać problemy na każdym etapie przygotowania i realizacji programów rozwiązujących zagadnienia z widzenia komputerowego, analizy obrazów i biometrii. | INF_K2_U07, INF_K2_U09 | zaliczenie na ocenę |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | student zdaje sobie sprawę z konieczności uczenia się przez całe życie i adaptowania swojej wiedzy do zmian cywilizacyjnych zwłaszcza w kontekście szybko rozwijających nowoczesnych technik przetwarzania obrazów. | INF_K2_K01 | zaliczenie na ocenę |
| K2 | precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia zagadnień z przetwarzania obrazów. | INF_K2_K04 | zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|---|---|--------------------|
| seminarium | 30 | |
| przygotowanie referatu | 30 | |
| studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 90 | ECTS 3.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Na seminarium omawiane będą najnowsze osiągnięcia naukowe z dziedziny widzenia komputerowego, analizy obrazów oraz biometrii. Prezentowane będą najnowsze | W1, U1, U2, K1, K2 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|--|
| seminarium | zaliczenie na ocenę | Forma i warunki zaliczenia modułu, w tym zasady dopuszczenia do egzaminu, zaliczenia, a także forma i warunki zaliczenia poszczególnych zajęć wchodzących w zakres danego modułu. Zaliczenie jest wystawiane na podstawie wygłoszonego na seminarium referatu. Temat referatu zostaje podany przez prowadzących seminarium lub musi zostać z nimi uzgodniony. Oceniane jest zarówno merytoryczne przygotowanie referatu jak i forma jego przedstawienia. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak



Inżynieria danych i oprogramowania Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2F0.5cb87a8a23b89.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 3.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Zaznajomienie się z najnowszymi badaniami w zakresie inżynierii oprogramowania oraz inżynierii danych (w tym machine learning, sztuczna inteligencja) |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|---|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | Student zna najnowsze wyniki badań naukowych (publikacje, książki) w zakresie inżynierii danych i inżynierii oprogramowania | INF_K2_W05 | prezentacja |

| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
|---|--|------------------------------------|-------------|
| U1 | przeanalizować krytycznie pracę naukową w zakresie inżynierii danych i oprogramowania oraz zaprezentować jej wyniki przed grupą seminaryjną. | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09 | prezentacja |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Student jest gotów do samodzielnego wyszukiwania informacji naukowych oraz jej krytycznej oceny | INF_K2_K01, INF_K2_K04 | prezentacja |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--|--|--------------------|
| seminarium | 30 | |
| przygotowanie prezentacji multimedialnej | 60 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 90 | ECTS 3.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|------------|--|--|
| 1. | Analiza krytyczna tekstu naukowego, jego prezentacja oraz wzięcie udziału w dyskusji na temat tekstu | W1, U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|---------------------|-------------------------|---|
| seminarium | prezentacja | Ocena prezentacji, obecność, aktywność w dyskusji |

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



Inżynieria oprogramowania i zagadnienia pokrewne
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.2F0.5cb87a8a4080a.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 3.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Zapoznanie studentów z dobrymi praktykami związanymi z tworzeniem i testowaniem oprogramowania |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|--|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | posiada znajomość bieżącego stanu wiedzy i kierunki rozwoju w zakresie metodyki wytwarzania oprogramowania i stosowanych technologii | INF_K2_W03, INF_K2_W05 | prezentacja |

| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
|---|---|------------|-------------|
| U1 | pozyskiwać wiedzę z dokumentacji i literatury dotyczącej inżynierii oprogramowania | INF_K2_U06 | prezentacja |
| U2 | w zrozumiały sposób zaprezentować posiadaną wiedzę, oraz brać udział w dyskusji | INF_K2_U07 | prezentacja |
| U3 | student Potrafi posługiwać się materiałami w języku angielskim | INF_K2_U10 | prezentacja |
| U4 | student umie zaprezentować wyniki badań naukowych, a także poprowadzić dyskusję z nimi związaną | INF_K2_U09 | prezentacja |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | student wykazuje gotowość do krytycznej oceny posiadanej i zdobywanej wiedzy | INF_K2_K01 | prezentacja |
| K2 | samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych | INF_K2_K04 | prezentacja |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--|---|--------------------|
| seminarium | 30 | |
| przygotowanie prezentacji multimedialnej | 60 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 90 | ECTS 3.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Tematyka seminarium dotyczy współczesnych kierunków rozwoju oprogramowania, poruszane są zarówno tematy dotyczące konkretnych technologii, jak i tematy dotyczące procesu wytwarzania oprogramowania. | W1, U1, U2, U3, U4, K1, K2 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|--------------------------------|
| seminarium | prezentacja | Wygłoszenie referatu, obecność |

Matematyka obliczeniowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.2F0.5cb87acd84422.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka, Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka</p> |
|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| <p>Okresy Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4</p> | <p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30</p> | <p>Liczba punktów ECTS 3.0</p> |
|---|---|---|

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Celem seminarium jest poszerzenie wiedzy słuchaczy na temat aktualnych trendów w badaniach naukowych z zakresu Matematyki Obliczeniowej ze szczególnym uwzględnieniem dynamiki i topologii obliczeniowej. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|---|-------------------------------|---------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | Student zna aktualne trendy w badaniach naukowych z zakresu Matematyki Obliczeniowej. | INF_K2_W05 | zaliczenie na ocenę |

| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------|
| U1 | Student potrafi przeczytać i przedstawić w przystępnej formie zagadnienia pozostające na etapie badań. | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09 | zaliczenie na ocenę |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Student akceptuje i wciela w życie kompetencje społeczne określone w powiązanych kierunkowych efektach kształcenia. | INF_K2_K01, INF_K2_K04 | zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|--|--------------------|
| seminarium | 30 | |
| przygotowanie referatu | 60 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 90 | ECTS 3.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|------------|--|--|
| 1. | Seminarium 'Matematyka Obliczeniowa' skierowane jest do magistrantów, doktorantów i pracowników zainteresowanych badaniami naukowymi w obszarze Matematyki Obliczeniowej. Dominuje tematyka związana z zainteresowaniami prowadzących: ścisłe obliczenia numeryczne dla równań różniczkowych i dyskretnych układów dynamicznych, algorytmiczne wyznaczanie niezmienników topologicznych układów dynamicznych, komputerowo wspierane dowody w dynamice, algorytmika topologii obliczeniowej (homologie, homologie persystentne, homomorfizmy indukowane, grupa podstawowa), zastosowania topologii obliczeniowej w analizie danych, analizie obrazów, robotyce, sieciach sensorowych. | W1, U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład konwersatoryjny

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|---------------------|-------------------------|--|
| seminarium | zaliczenie na ocenę | Zaliczenie jest wystawiane na podstawie wygłoszonego na seminarium referatu. Temat referatu zostaje podany przez prowadzących seminarium lub musi zostać z nimi uzgodniony. Oceniane jest zarówno merytoryczne przygotowanie referatu jak i forma jego przedstawienia. |



Metody AI

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.2F0.5cb87a8a5dee2.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 3.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30 | |

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|--|-------------------------------|---------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | zna współczesne kierunki rozwoju i osiągnięcia nauki w wybranych dziedzinach informatyki | INF_K2_W05 | zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | potrafi pozyskiwać informacje z wiarygodnych źródeł (zarówno w języku polskim, jak i angielskim) | INF_K2_U06 | zaliczenie na ocenę |
| U2 | potrafi krytycznie podejść do nowych osiągnięć z zakresu informatyki, a także przedstawić je w zrozumiały sposób | INF_K2_U07 | zaliczenie na ocenę |

| | | | |
|---|---|------------|---------------------|
| U3 | umie zaprezentować wyniki badań naukowych, a także poprowadzić dyskusję z nimi związaną | INF_K2_U09 | zaliczenie na ocenę |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | wykazuje gotowość do krytycznej oceny posiadanej i zdobywanej wiedzy | INF_K2_K01 | zaliczenie na ocenę |
| K2 | gotów do samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych | INF_K2_K04 | zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|---------------------------------------|---|--------------------|
| seminarium | 30 | |
| zbieranie informacji do zadanej pracy | 40 | |
| przygotowanie referatu | 20 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 90 | ECTS 3.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | <p>Seminarium będzie obejmować przegląd ostatnich osiągnięć w dziedzinie szeroko rozumianej sztucznej inteligencji. Podstawą seminarium będą prace z wiodących konferencji związanych ze sztuczną inteligencją takich jak NeurIPS, ICML, ICLR.</p> <p>Będziemy się zajmowali najnowszymi rozwiązaniami wykorzystującymi takie narzędzia jak np. deep learning, active learning, przetwarzanie języka naturalnego, zastosowania tych w przetwarzaniu obrazów oraz bioinformatyce.</p> <p>Ponieważ prace z wyżej wymienionych konferencji, ze względu na szczupłość miejsca są bardzo skrócone, konieczne będzie opracowanie ich z wykorzystaniem innych prac autorów podanych w bibliografii. Prace będą zaproponowane przez prowadzącego.</p> | W1, U1, U2, U3, K1, K2 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|-------------------------------|
| seminarium | zaliczenie na ocenę | Wygłoszenie referatu |



Modelowanie 3D i animacja komputerowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.250.5cb87a8a796e4.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Zapoznanie z podstawami modelowania trójwymiarowego oraz podstawami animacji komputerowej |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|---|--|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | podstawy modelowania krzywych na płaszczyźnie i w przestrzeni | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | prezentacja |

| | | | |
|---|---|--|-------------|
| W2 | podstawy modelowania powierzchni | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | prezentacja |
| W3 | podstawy rzutowania w grafice trójwymiarowej | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | prezentacja |
| W4 | podstawy światła w grafice komputerowej | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | prezentacja |
| W5 | podstawy cieniowania | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | prezentacja |
| W6 | podstawy teksturowania | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | prezentacja |
| W7 | podstawy renderingu | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | prezentacja |
| W8 | podstawy reprezentacji obiektów w animacji komputerowej | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | prezentacja |
| W9 | podstawy kontroli ruchu w animacji komputerowej | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | prezentacja |
| W10 | podstawy systemów cząsteczkowych | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | prezentacja |
| W11 | podstawy montażu komputerowego | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | prezentacja |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | Komputerowe modelowanie obiektów trójwymiarowych | INF_K2_U03, INF_K2_U05, INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U08, INF_K2_U09 | prezentacja |
| U2 | Wykonanie krótkiej animacji komputerowej | INF_K2_U03, INF_K2_U05, INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U08 | prezentacja |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Gromadzenie i selekcja wiedzy na wybrany temat | INF_K2_K01, INF_K2_K04 | prezentacja |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |
|--|---|
| seminarium | 30 |
| przygotowanie prezentacji multimedialnej | 20 |
| zbieranie informacji do zadanej pracy | 20 |

| | | |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| przygotowanie referatu | 20 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 90 | ECTS 3.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1. | Modelowanie krzywych. | W1 |
| 2. | Modelowanie powierzchni | W2 |
| 3. | Rzutowanie | W3 |
| 4. | Światło | W4 |
| 5. | Cieniowanie | W5, U1 |
| 6. | Teksturowanie | W6 |
| 7. | Rendering | W7 |
| 8. | Reprezentacja obiektów w animacji | W8, U2 |
| 9. | Kontrola ruchu w animacji komputerowej | W9 |
| 10. | Systemy cząsteczkowe | W10 |
| 11. | Montaż komputerowy | W11, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|-------------------------------|
| seminarium | prezentacja | Opracowanie prezentacji |



Przetwarzanie obrazów i danych
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2F0.5cb87a8a940b8.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 3.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30 | |

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---|--|------------------------------------|---------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | posiada pogłębioną wiedzę na temat wybranych problemów z dziedziny przetwarzania obrazów i danych | INF_K2_W05 | zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | potrafi wyszukiwać pożądane informacje w literaturze specjalistycznej z zakresu przetwarzania obrazów i danych oraz przystępnie je prezentować i prowadzić na ten temat debatę | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09 | zaliczenie na ocenę |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |

| | | | |
|----|---|------------------------|---------------------|
| K1 | jest gotów do krytycznej oceny posiadanej i zdobywanej wiedzy oraz samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze specjalistycznej w języku polskim i angielskim | INF_K2_K01, INF_K2_K04 | zaliczenie na ocenę |
|----|---|------------------------|---------------------|

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| seminarium | 30 | |
| przygotowanie referatu | 60 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 90 | ECTS 3.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1. | Wybrane zagadnienia z najnowszych publikacji naukowych z dziedziny przetwarzania obrazów i danych. | W1, U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|--------------------------------------|
| seminarium | zaliczenie na ocenę | przygotowanie i wygłoszenie referatu |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa orientacja w zakresie przetwarzania obrazów i danych oraz potencjalnych zastosowań

Różniczkowa teoria Galois

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|--|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.2F0.5cb87a8aaf2ff.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka</p> |
|---|--|

| | | |
|---|---|---|
| <p>Okresy Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4</p> | <p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30</p> | <p>Liczba punktów ECTS 3.0</p> |
|---|---|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|--|--|---------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | posiada pogłębioną wiedzę z wybranych działów matematyki w szczególności z algebraicznej teorii równań różniczkowych | INF_K2_W02, INF_K2_W05 | zaliczenie na ocenę |
| W2 | zna współczesne kierunki rozwoju i osiągnięcia nauki w dziedzinie matematyki i/lub informatyki w szczególności związane z różniczkową teorią Galois. | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |

| | | | |
|---|---|--|---------------------|
| U1 | potrafi pozyskiwać, integrować i interpretować informacje z wiarygodnych źródeł (w języku polskim i angielskim) | INF_K2_U06, INF_K2_U09 | zaliczenie na ocenę |
| U2 | potrafi w zrozumiały sposób przedstawiać nowe wyniki (w mowie i piśmie) i prowadzić dyskusje z zakresu matematyki i/lub informatyki w szczególności algebraicznej teorii równań różniczkowych | INF_K2_U02, INF_K2_U09 | zaliczenie na ocenę |
| U3 | umie zdefiniować kierunek dalszego pogłębiania wiedzy i określić sposób realizacji tego procesu | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U08, INF_K2_U09 | zaliczenie na ocenę |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | zdaje sobie sprawę z konieczności uczenia się przez całe życie i adaptowania swojej wiedzy do zachodzących zmian | INF_K2_K01, INF_K2_K03, INF_K2_K04 | zaliczenie na ocenę |
| K2 | potrafi definiować priorytety służące realizacji zadania; podchodzi ze stosowną rezerwą do opinii i stwierdzeń, które nie zostały w sposób wystarczający i poprawny uzasadnione | INF_K2_K01, INF_K2_K03 | zaliczenie na ocenę |
| K3 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie | INF_K2_K01, INF_K2_K02 | zaliczenie na ocenę |
| K4 | jest świadom swojej roli w społeczeństwie i odpowiedzialności za dobro wspólne | INF_K2_K02 | zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--|---|--------------------|
| seminarium | 30 | |
| przygotowanie prezentacji multimedialnej | 30 | |
| zbieranie informacji do zadanej pracy | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 90 | ECTS 3.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Seminarium "Różniczkowa teoria Galois" Skierowane jest do magistrantów i doktorantów zainteresowanych szeroko pojętą algebrą różniczkową i teorią Galois jako przedmiotami badań naukowych. Dominujące są zagadnienia związane z problematyką obliczeniową, głównie algebrą symboliczną oraz algorytmami algebry obliczeniowej i teorii Galois. Prezentowane są najnowsze osiągnięcia w różniczkowej teorii Galois, algebrze różniczkowej w odniesieniu do zagadnień algebraicznej teorii równań różniczkowych. | W1, W2, U1, K1 |

| | | |
|----|---|------------------------------------|
| 2. | Poznawanie nowych osiągnięć w algebraicznej teorii równań różniczkowych w formie: dyskusji, referatów i także w formie wysłuchania referatów wybitnych specjalistów zaproszonych do udziału w seminarium "Różniczkowa teoria Galois". | W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2, K3, K4 |
|----|---|------------------------------------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, seminarium

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|---|
| seminarium | zaliczenie na ocenę | Odpowiednia aktywność w dyskusjach i wygłoszenie referatu |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Algebra liniowa z geometrią 1, Algebra liniowa z geometrią 2



Seminarium Katedry Teorii Optymalizacji i Sterowania
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.2F0.5cb87a8ae6f16.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Matematyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 3.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | zapoznanie uczestników seminarium z aktualnymi problemami z pogranicza matematyki, mechaniki, informatyki, itd. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | zagadnienia w referowanych pracach. | INF_K2_W02 | prezentacja |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |

| | | | |
|---|---|--|-------------|
| U1 | analizować problemy z pogranicza matematyki, mechaniki, informatyki, itd. | INF_K2_U02, INF_K2_U06, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | prezentacja |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | krytycznej oceny posiadanej i zdobywanej wiedzy. | INF_K2_K01, INF_K2_K02, INF_K2_K03, INF_K2_K04 | prezentacja |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--|---|--------------------|
| seminarium | 30 | |
| przygotowanie prezentacji multimedialnej | 30 | |
| przygotowanie referatu | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 90 | ECTS 3.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1. | Treści programowe są ściśle związane z podaną przez koordynatora listą publikacji do prezentacji. Publikacje dotyczą najnowszych osiągnięć z zakresu matematyki, matematyki stosowanej, matematyki obliczeniowej, analizy numerycznej i ich zastosowań w realizowanych projektach H2020. | W1, U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach, dyskusja, wykład konwersatoryjny, burza mózgów, seminarium, analiza tekstów

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|--|
| seminarium | prezentacja | Wykazanie się wiedzą podczas prezentacji. Uczestnictwo w seminarium i udział w dyskusji. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Analiza matematyczna 2, algebra liniowa 2



Seminarium Katedry Uczenia Maszynowego
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2F0.604f6474c298e.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 3.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Przegląd aktualnych metod uczenia maszynowego |
| C2 | Nabywanie zdolności przedstawiania wyników badań i wiedzy |

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|--|------------------------------|--|-------------------------|
| W1 | sposób przedstawiania wiedzy | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | prezentacja, zaliczenie |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | selekcjonować wiedzę | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09 | prezentacja, zaliczenie |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--------------------------------------|---|--------------------|
| seminarium | 30 | |
| przygotowanie referatu | 30 | |
| przeprowadzenie badań literaturowych | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 90 | ECTS 3.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1. | Przegląd najnowszych badań w przedmiocie | W1, U1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, seminarium

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|-------------------------|-------------------------------|
| seminarium | prezentacja, zaliczenie | Aktywny udział, prezentacja |



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Seminarium kognitywistyczne Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.2F0.5cb87a8b0dde5.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 3.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30 | |

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---|---|---------------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | zna problematykę kognitywistyki; zna bieżącą literaturę z dziedziny kognitywistyki | INF_K2_W05 | prezentacja |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | potrafi znaleźć, opracować i zaprezentować materiały dotyczące badań z zakresu kognitywistyki | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09 | prezentacja |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | potrafi znaleźć, opracować i zaprezentować materiały dotyczące badań z zakresu kognitywistyki | INF_K2_K01, INF_K2_K04 | prezentacja |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| seminarium | 30 | |
| przygotowanie referatu | 60 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 90 | ECTS 3.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1. | Wybrane zagadnienia kognitywistyki: Mózg i umysł. Neuropsychologia. Lingwistyka kognitywna. Inteligencja obliczeniowa. Reprezentacja wiedzy. Modele probabilistyczne i inne. | W1, U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|--|
| seminarium | prezentacja | Student uzyskuje ocenę za przygotowanie referatów. |



Seminarium Zakładu Inżynierii Oprogramowania
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|---|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2F0.604f4cd2b3211.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka, 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 3.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Celem seminarium jest zapoznanie uczestników z najnowszymi badaniami w zakresie obszarów, w których Zakład Inżynierii Oprogramowania prowadzi badania, tzn. w szczególności: testowania i jakości oprogramowania, metryk oprogramowania, matematyki dyskretnej, teorii grafów. |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|--|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | wybrane, najnowsze wyniki badań w zakresie inżynierii jakości oprogramowania lub matematyki dyskretnej | INF_K2_W05 | prezentacja |

| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
|---|---|------------------------------------|-------------|
| U1 | zreferować w sposób merytoryczny oraz krytyczny publikację naukową | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09 | prezentacja |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | ciągłego poszerzania swojej wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć naukowych w informatyce | INF_K2_K01, INF_K2_K04 | prezentacja |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| seminarium | 30 | |
| przygotowanie referatu | 45 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 75 | ECTS 3.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Seminarium polega na referowaniu najnowszych wyników badań naukowych. Prowadzący w każdym semestrze proponują zestaw prac do zreferowania. Student może, po zaakceptowaniu przez prowadzących, zreferować zaproponowaną przez siebie pracę. | W1, U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|---|
| seminarium | prezentacja | Referat, aktywność na zajęciach - szczegółowe warunki podane będą na pierwszych zajęciach |



Testowanie i jakość oprogramowania Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.2F0.5cb87a8b439c6.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 3.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30 | |

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---|---|---------------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | student zna bieżący stan badań naukowych w wybranym obszarze testowania i jakości oprogramowania | INF_K2_W05 | prezentacja |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | w sposób krytyczny dokonać analizy wybranej publikacji naukowej dotyczącej testowania i jakości oprogramowania oraz zaprezentować jej wyniki grupie seminaryjnej, a także uczestniczyć w dyskusji | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09 | prezentacja |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |

| | | | |
|----|---|------------------------|-------------|
| K1 | Student jest gotów do samodzielnego wyszukiwania informacji naukowych oraz jej krytycznej oceny | INF_K2_K01, INF_K2_K04 | prezentacja |
|----|---|------------------------|-------------|

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| seminarium | 30 | |
| przygotowanie referatu | 60 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 90 | ECTS 3.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Omawianie wybranych publikacji naukowych z zakresu testowania i jakości oprogramowania. W każdym semestrze prowadzący proponuje zestaw publikacji do zaprezentowania przez studentów. | W1, U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, seminarium

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|---|
| seminarium | prezentacja | Prezentacja, aktywność na zajęciach, obecność |



Analiza obrazów medycznych Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2A0.5cb87a8c1d5a3.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najnowszymi osiągnięciami w analizie obrazów medycznych i biologicznych. Studenci zapoznają się z urządzeniami wykonującymi zdjęcia medyczne, a także dowiedzą jak działają i jakie wymagania stawiane są algorytmom analizy takich zdjęć. Studenci wykonają implementację własnego algorytmu w wybranym języku programowania (np. C++, Java, Python)/ Praca jest samodzielna, studenci zachęceni są do proponowania własnych modyfikacji istniejących rozwiązań, a także własnych pomysłów analizy zdjęć. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
|---|--|------------|--------------------------|
| W1 | student posiada pogłębioną wiedzę w zastosowań systemów automatycznej analizy zdjęć medycznych w projektowaniu i działaniu systemów telemedycznych. | INF_K2_W03 | egzamin pisemny, projekt |
| W2 | student ma pogłębioną wiedzę o algorytmach i strukturach danych wykorzystywanych w systemach biometrycznych. | INF_K2_W04 | egzamin pisemny, projekt |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | skonstruować i przedstawić rozumowanie opisujące zasady działania systemu analizy zdjęć medycznych ze strony matematycznej z uwzględnieniem analizy jego niezawodności. | INF_K2_U02 | egzamin pisemny, projekt |
| U2 | samodzielnie rozwiązać problemy pojawiające się na każdym etapie projektowania i działania systemu. | INF_K2_U05 | egzamin pisemny |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | student zdaje sobie sprawę z konieczności uczenia się przez całe życie i adaptowania swojej wiedzy do zmian cywilizacyjnych zwłaszcza w kontekście szybko rozwijających się systemów bezpieczeństwa. | INF_K2_K02 | egzamin pisemny |
| K2 | student jest świadom etycznych, prawnych i społecznych aspektów wykorzystania wykorzystania danych wrażliwych. | INF_K2_K03 | egzamin pisemny, projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|--|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 2 | |
| przygotowanie do egzaminu | 28 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 45 | |
| przygotowanie projektu | 45 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|--|------------------------|
| 1. | <p>Ramowy plan zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Akwizycja obrazów medycznych <ol style="list-style-type: none"> a. techniki rentgenowskie, b. tomografia komputerowa, c. rezonans magnetyczny, d. metody radioizotopowe, e. termowizja, f. ultrasonografia, g. mikroskopia. 2. Podstawowe metody przetwarzania obrazów medycznych. 3. Metody klasyfikacji obrazów. 4. Hurtownie danych. 5. Zadania związane z analizą obrazów i metody oraz algorytmy automatycznej ilościowej i jakościowej analizy obrazów medycznych 6. Metody i techniki rozpoznawania obrazów. 7. Sztuczna inteligencja w analizie obrazów medycznych. 8. Kwestie prawne. | W1, W2, U1, U2, K1, K2 |
|----|--|------------------------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|---|
| wykład | egzamin pisemny | Ocena końcowa z kursu jest wystawiana na podstawie punktów uzyskanych z ćwiczeń oraz wyniku egzaminu, każdy składnik liczny jest z wagą 50%. Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest uzyskanie łącznie 50% możliwych do zdobycia punktów. |
| laboratorium | projekt | Student otrzymuje ocenę końcową z ćwiczeń na podstawie punktów przyznanych za systematyczne oddawanie projektów programistycznych oraz zadań wykonywanych w trakcie laboratoriów. Warunkiem otrzymania zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie łącznie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność programowania w dowolnym języku; znajomość algorytmicznych podstaw informatyki; znajomość podstaw przetwarzania obrazów.

Applied deep learning

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|--|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2A0.5cb87a8c37868.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane</p> |
|---|--|

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|--|-------------------------------|---|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | - najnowsze metody uczenia sieci neuronowych - różne architektury sieci neuronowych i ich zastosowanie - najnowsze trendy i kierunki rozwoju sztucznej inteligencji | INF_K2_W05 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |

| | | | |
|---|--|------------|---|
| U1 | - rozwiązywać problemy związane z głębokim uczeniem sieci neuronowych - dobrać odpowiedni algorytm głębokiego uczenia do konkretnego problemu - potrafi zaimplementować algorytmy głębokiego uczenia - potrafi zinterpretować wyniki zwrócone przez algorytm głębokiego uczenia i sformułować wnioski na podstawie otrzymanych wyników | INF_K2_U03 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | - do rozwiązywania skomplikowanych problemów związanych z analizą, modelowaniem i interpretowaniem dużych zbiorów danych za pomocą głębokiego uczenia | INF_K2_K01 | egzamin pisemny, projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie projektu | 30 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 150 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | <p>Celem zajęć jest zapoznanie studentów z klasycznymi koncepcjami zastosowania głębokiego uczenia sieci neuronowych w problematyce sztucznej inteligencji. W czasie zajęć omówione zostaną przykłady zastosowań praktycznych ze wskazaniem zalet i ograniczeń.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do TensorFlow 2.0 2. Klasyfikacja obrazów za pomocą konwolucyjnych sieci neuronowych 3. Rezydualne konwolucyjne sieci neuronowe 5. Przykłady adversarialne w sieciach neuronowych 6. Klasyfikacja tekstu za pomocą sieci konwolucyjnych oraz rekurencyjnych 7. Reprezentacje wektorowe tekstów - word2vec 8. Atencja w modelach językowych 9. Udostępnianie nauczonych modeli przy użyciu tensorflow.serving 10. Wprowadzenie do Tensor2tensor 11. Wprowadzenie do Tensorflow.js | W1, U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwencjonalny

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------------------|---|
| wykład | egzamin pisemny | Ocena końcowa z kursu jest wystawiana na podstawie punktów uzyskanych z ćwiczeń oraz wyniku egzaminu, każdy składnik liczny jest z wagą 50%. Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest uzyskanie łącznie 50% możliwych do zdobycia punktów. |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę, projekt | Student otrzymuje ocenę końcową z ćwiczeń na podstawie punktów przyznanych za systematyczne oddawanie projektów programistycznych oraz zadań wykonywanych w trakcie laboratoriów. Warunkiem otrzymania zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie łącznie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów. |



Biometria

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2A0.5cb0974052f9d.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie biometrii. Studenci zapoznają się z urządzeniami do pobierania cech biometrycznych, a także realizują algorytmy przetwarzania i analizy danych biometrycznych za pomocą środowisk obliczeniowych, a także poprzez tworzenie własnych programów w wybranym języku oprogramowania (na przykład C++, JAVA). Praca jest samodzielna, studenci zachęceni są do proponowania własnych modyfikacji istniejących rozwiązań, a także własnych pomysłów analizy danych biometrycznych. |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
|---|--|------------|--------------------------|
| W1 | student posiada pogłębioną wiedzę w zastosowań systemów biometrycznych w projektowaniu i działaniu systemów bezpieczeństwa. | INF_K2_W01 | projekt |
| W2 | student ma pogłębioną wiedzę o algorytmach i strykturach danych wykorzystywanych w systemach biometrycznych. | INF_K2_W03 | egzamin pisemny |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | skonstruować i przedstawić rozumowanie opisujące zasady działania systemu biometrycznego ze strony matematycznej z uwzględnieniem analizy jego niezawodności. | INF_K2_U03 | egzamin pisemny, projekt |
| U2 | samodzielnie rozwiązać problemy pojawiające się na każdym etapie projektowania i działania systemu biometrycznego. | INF_K2_U05 | projekt |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | student zdaje sobie sprawę z konieczności uczenia się przez całe życie i adaptowania swojej wiedzy do zmian cywilizacyjnych zwłaszcza w kontekście szybko rozwijających się systemów bezpieczeństwa. | INF_K2_K04 | egzamin pisemny |
| K2 | student jest świadom etycznych, prawnych i społecznych aspektów wykorzystania poszczególnych biometryków w systemach biometrycznych. | INF_K2_K01 | egzamin pisemny, projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|--|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie projektu | 45 | |
| przygotowanie do egzaminu | 28 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 2 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 45 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|--|------------------------|
| 1. | <p>Tematyka wykładu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd cech biometrycznych 2. Matematyczne metody biometrii 3. Wstępna obróbka obrazów/sygnatów biometrycznych 4. Ekstrakcja cech sygnałów biometrycznych 5. Algorytmy klasyfikacji 6. Rozpoznawanie tęczówki oka 7. Analiza odcisków palców 8. Rozpoznawanie układu naczyń krwionośnych 9. Rozpoznawanie kształtów dłoni 10. Rozpoznawanie twarzy 11. Analiza mowy 12. Multimodalne systemy biometryczne 13. Zagadnienia bezpieczeństwa, standaryzacja, zagadnienia prawne <p>Wykłady będą poświęcone omówieniu teorii wymienionych wyżej tematów. W ramach laboratoriów studenci wykorzystają tę wiedzę do rozwiązania wybranych problemów praktycznych oraz implementacji poznanych algorytmów. Studenci będą korzystać z języka Python lub Java.</p> | W1, W2, U1, U2, K1, K2 |
|----|--|------------------------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów, analiza tekstów

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|---|
| wykład | egzamin pisemny | Ocena końcowa z kursu jest wystawiana na podstawie punktów uzyskanych z ćwiczeń oraz wyniku egzaminu, każdy składnik liczny jest z wagą 50%. Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest uzyskanie łącznie 50% możliwych do zdobycia punktów. |
| laboratorium | projekt | Student otrzymuje ocenę końcową z ćwiczeń na podstawie punktów przyznanych za systematyczne oddawanie projektów programistycznych oraz zadań wykonywanych w trakcie laboratoriów. Warunkiem otrzymania zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie łącznie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność programowania C++ lub Java lub Python; znajomość podstaw grafiki komputerowej; znajomość podstaw baz danych.

Geometria obliczeniowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2A0.5cb87a8c8dca6.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane</p> |
|---|---|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Zapoznanie z podstawowymi algorytmami geometrycznymi, ich komputerowymi realizacjami oraz z zastosowaniami różnorodnych zaawansowanych rozwiązań informatycznych w geometrii. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | proste algorytmy lokalizacji | INF_K2_W02, INF_K2_W05 | egzamin ustny |

| | | | |
|--|--|---------------------------|---------------------|
| W2 | algorytmy otoczki wypukłej | INF_K2_W02, INF_K2_W05 | egzamin ustny |
| W3 | algorytmy najbliższej pary | INF_K2_W02, INF_K2_W05 | egzamin ustny |
| W4 | problematyka triangulacji Delauney'a | INF_K2_W02, INF_K2_W05 | egzamin ustny |
| W5 | problematyka diagramów Voronoi | INF_K2_W02, INF_K2_W05 | egzamin ustny |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | wdrożenie algorytmów lokalizacji | INF_K2_U03, INF_K2_U05 | zaliczenie na ocenę |
| U2 | wdrożenie algorytmów otoczki wypukłej | INF_K2_U03, INF_K2_U05 | zaliczenie na ocenę |
| U3 | wdrożenie algorytmów najbliższej pary | INF_K2_U03, INF_K2_U05 | zaliczenie na ocenę |
| U4 | wdrożenie algorytmów triangulacji Delauney'a | INF_K2_U03, INF_K2_U05 | zaliczenie na ocenę |
| U5 | wdrożenie algorytmów diagramów Voronoi | INF_K2_U03, INF_K2_U05 | zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie do zajęć | 20 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 2 | |
| zapoznanie się z e-podręcznikiem | 13 | |
| rozwiązywanie zadań problemowych | 30 | |
| programowanie | 55 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-----------------------|---|
| 1. | Wprowadzenie | W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5 |
| 2. | Algorytmy lokalizacji | W1, U1 |
| 3. | Otoczka wypukła | W2, U2 |

| | | |
|----|----------------------------|--------|
| 4. | Algorytmy najbliższej pary | W3, U3 |
| 5. | Triangulacja Delauney'a | W4, U4 |
| 6. | Diagramy Voronoi | W5, U5 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, analiza tekstów

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|---|
| wykład | egzamin ustny | Uzyskanie zaliczenia ćwiczeń oraz zdanie ustnego egzaminu |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę | Zaliczenie wymaganych zadań częściowych |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie przedmiotów: Programowanie 2, Metody programowania, Algorytmy i struktury danych.

Informatyka Śledcza
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2A0.5cb87a8cc5605.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane</p> |
|---|---|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Celem przedmiotu jest pokazanie studentom problemów związanych z wykryciem i udowodnieniem wszelkiego rodzaju nadużyć dokonanych przy pomocy sprzętu teleinformatycznego. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|--|---|--|---|
| W1 | student zna pojęcie dowodu cyfrowego, procesu jego pozyskiwania i zabezpieczania przed nieuprawnioną modyfikacją. | INF_K2_W05, INF_K2_W06 | egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań, zaliczenie |
| W2 | zna budowę podstawowych systemów operacyjnych używanych w komputerach, urządzeniach mobilnych czy urządzeniach DVR. | INF_K2_W05, INF_K2_W06 | egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań, zaliczenie |
| W3 | posiada wiedzę na temat sposobu zapisu danych przez urządzenia cyfrowe jak również budowy używanych systemów plikowych. | INF_K2_W05, INF_K2_W06 | egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań, zaliczenie |
| W4 | zna budowę plików z najczęściej używanymi danymi typu tekstowego, graficznego czy dźwiękowego. | INF_K2_W02, INF_K2_W05, INF_K2_W06 | egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań, zaliczenie |
| W5 | posiada podstawową wiedzę o metodach i możliwościach manipulacji/falszowania materiału cyfrowego oraz sposobach wykrywania takich manipulacji. | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W04, INF_K2_W05 | egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań, zaliczenie |
| W6 | posiada wiedzę o potencjalnych sposobach wykorzystania narzędzi teleinformatycznych w działaniach przestępczych. | INF_K2_W01, INF_K2_W05 | egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań, zaliczenie |
| W7 | ma wiedzę na temat podstawowych aktów prawnych mogących mieć związek z działaniami związanymi z przeprowadzeniem dowodu z materiałów cyfrowych. | INF_K2_W05 | egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań, zaliczenie |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | na podstawie opisu incydentu jest w stanie wytypować potencjalne źródła materiału dowodowego. | INF_K2_U03, INF_K2_U06, INF_K2_U08 | egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań, zaliczenie |
| U2 | potrafi utworzyć stanowisko badawcze do badania potencjanie niebezpiecznego materiału cyfrowego. | INF_K2_U01, INF_K2_U03, INF_K2_U05 | egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań, zaliczenie |
| U3 | umie zabezpieczyć materiał dowodowy z urządzeń cyfrowych przy pomocy ogólnie dostępnych narzędzi (głównie open-source) | INF_K2_U01, INF_K2_U03, INF_K2_U04, INF_K2_U07, INF_K2_U08 | egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań, zaliczenie |
| U4 | posiada umiejętność budowania prostych narzędzi do analizy śledczej w wybranym języku programowania. | INF_K2_U01, INF_K2_U02, INF_K2_U05, INF_K2_U07 | egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań, zaliczenie |
| U5 | umie opracować własne algorytmy przetwarzania danych w celu pozyskania materiału dowodowego. | INF_K2_U01, INF_K2_U02, INF_K2_U03, INF_K2_U05, INF_K2_U06 | egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań, zaliczenie |
| U6 | umie zastosować twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej do analizy zdarzeń. | INF_K2_U01, INF_K2_U02, INF_K2_U03, INF_K2_U05, INF_K2_U07, INF_K2_U08 | egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań, zaliczenie |

| | | | |
|---|--|--|--|
| U7 | umie zidentyfikować potencjalne źródła informacji o incydentach, oraz umie połączyć dane pochodzące z różnych źródeł w jednolita całość. | INF_K2_U01, INF_K2_U02, INF_K2_U03, INF_K2_U05, INF_K2_U07, INF_K2_U08 | egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań, zaliczenie |
| U8 | student umie przedstawić/wyjaśnić przebieg incydu popierając swój wywód za pomocą odpowiednio dobranego materiału dowodowego. | INF_K2_U02, INF_K2_U03, INF_K2_U05, INF_K2_U07, INF_K2_U08 | egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań, zaliczenie |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji i wiedzy związanej z możliwością pozyskiwania materiału dowodowego. | INF_K2_K01, INF_K2_K02 | egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań, zaliczenie |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 45 | |
| rozwiązywanie zadań problemowych | 45 | |
| przygotowanie do egzaminu | 28 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 2 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|--|
| 1. | 1. Pojęcie Informatyki śledczej oraz powiązanych z tą tematyką zagadnień: - legalność działań, pojęcie dowodu cyfrowego, źródła dowodu cyfrowego oraz prawidłowe metody jego pozyskiwania, analiza materiału cyfrowego, - wyciąganie najważniejszych danych z informacji o zgłoszonych incydentach | W2, W5, W7, U1, U7, K1 |
| 2. | 2. Techniki i narzędzia część 1 - urządzenia: a) Fizyczne urządzenia z których można pozyskać materiał cyfrowy (podstawowe narzędzia open-source i budowa własnych) b) Najpopularniejsze Systemy Plikowe oraz analiza nieznanymi systemów plikowych (działanie, odyskiwanie, rekonstrukcja systemów plikowych) c) Systemy Operacyjne urządzeń desktopowych, serwerowych, mobilnych oraz DVR | W1, W2, W3, W4, W6, U1, U2, U3, U4, U7, U8, K1 |

| | | |
|----|---|--|
| 3. | 3. Techniki i narzędzia część 2 - sieć: a) Protokoły sieciowe - warstwa aplikacji, - sieci, - łącza, b) Protokoły GSM c) Systemy Detekcji Włamań, Honeypot'y d) Botnet e) Kompromitacja Aplikacji Internetowych | W1, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, U5, U7, U8, K1 |
| 4. | 4. Techniki i narzędzia część 3 - analiza danych a) Carving plików, b) Kryptoanaliza, c) Informatyka śledcza materiałów multimedialnych, d) Steganografia, znaki wodne oraz pozyskiwanie informacji charakterystycznych dla konkretnej osoby, e) Inżynieria wsteczna złośliwego oprogramowania i protokołów, f) Eksploracja danych, deanomizacja, wykrywanie defraudacji, | W4, W5, W6, U2, U3, U4, U5, U6 |
| 5. | 5. Praktyczne ćwiczenia na materiale zbliżonym do materiału pozyskiwanego w trakcie typowej pracy Biegłego Sądowego. | W1, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, burza mózgów, inscenizacja, metoda sytuacyjna, analiza tekstów

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---|--|
| wykład | egzamin ustny, zaliczenie | 50% ocena z ćwiczeń + 50% ocena z egzaminu ustnego, warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń, |
| laboratorium | zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań | 70% rozwiązywanie podanych problemów w domu + 30% aktywność na zajęciach. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Student powinien mieć zaliczone przedmioty: 1. Programowanie 1 i 2 2. Systemy Operacyjne 3. Sieci Komputerowe 4. Bazy Danych 5. Rachunek Prawdopodobieństwa i Statystyka 6. Algorytmy i struktury danych

Kodowanie informacji

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2A0.5cb87a8ce27ed.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka, Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane</p> |
|---|---|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Celem zajęć jest zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi aspektami kodowania informacji. |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|
| W1 | student posiada pogłębioną wiedzę w zakresie teorii kodowania i informacji, zna twierdzenia Shannona o limicie bezstratnej kompresji oraz kodowaniu w kanałach informacyjnych, zna zaawansowane techniki analizy charakterystyczne dla kompresji danych i innych zastosowań teorii kodowania, ma pogłębioną wiedzę o algorytmach i strukturach danych w rozwiązywaniu problemów z kodowania informacji. | INF_K2_W01, INF_K2_W03, INF_K2_W05 | egzamin ustny, projekt, zaliczenie |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | student ma pogłębioną umiejętność stosowania wiedzy matematycznej do formułowania, analizowania i rozwiązywania zadań związanych z teorią informacji i kodowania, posiada pogłębioną umiejętność analizy problemów informatycznych w tematyce kodowania informacji, poczynając od precyzyjnego sformułowania problemu, oceny trudności, poprzez specyfikację, wskazanie różnych rozwiązań i ich ocenę, aż po szczegóły realizacji, posiada umiejętność stosowania zaawansowanych narzędzi i technologii w problemach związanych z kodowaniem informacji, potrafi dobrać efektywne algorytmy i struktury danych do projektowania rozwiązań dla problemów kodowania informacji. | INF_K2_U02, INF_K2_U04, INF_K2_U08, INF_K2_U09 | egzamin ustny, projekt, zaliczenie |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | student 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 teorii informacji i kodowania, a także dokumentacją nowych produktów. | INF_K2_K01, INF_K2_K02 | projekt, zaliczenie |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie projektu | 30 | |
| przygotowanie do egzaminu | 30 | |
| rozwiązywanie zadań problemowych | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 150 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | <p>Przedmiot dotyczy teoretycznych i praktycznych aspektów kodowania informacji, w szczególności kompresji danych, korekcji błędów oraz kodowań dla nietypowych sytuacji.</p> <p>Zostaną poruszone następujące tematy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy warstwy fizycznej, szczególnie OFDMA 2. Entropia Shannona, metody kodowania obiektów kombinatorycznych 3. Kodowanie entropijne - kody prefiksowe oraz metody dokładne 4. Techniki modelowania statystycznego w kompresji 5. Techniki kompresji tekstu, szczególnie Lempel-Ziv, BWT 6. Różne aspekty kwantyzacji dla kompresji stratnej, rate distortion 7. Transformacje i predykcje używane w kompresji danych 8. Kompresja obrazu i podstaw kompresji wideo 9. Metody uczenia maszynowego, m.in. autoenkoder do kompresja obrazu 10. Typy kanałów informacyjnych i obliczanie ich pojemności 11. Kody blokowe, Reeda-Salomona, fontannowe 12. Kody splotowe, dekodowanie sekwencyjne 13. LDPC, Turbo codes, dekodowanie iteracyjne 14. Steganografia/watermarking, problem Kuznetsova-Tsybakova | W1, U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład konwencjonalny, metoda projektów

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|--|
| wykład | egzamin ustny | Pozytywna odpowiedź na wylosowany zestaw pytań |
| laboratorium | projekt, zaliczenie | Osiągnięcie wymaganej ilości punktów za aktywność oraz opracowanie projektu na wybrany temat |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zdanie egzaminu z kursów Analiza matematyczna, Programowanie, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka

Metoda elementów skończonych w modelowaniu zjawisk fizycznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|--|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2A0.65a508ab2ae65.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka, Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę</p> |
|---|--|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Zapoznanie studentów z zasadą działania metody elementów skończonych w rozwiązywaniu równań różniczkowych. |
| C2 | Przekazanie wiedzy z zakresu teoretycznych podstaw działania metody elementów skończonych. |
| C3 | Zapoznanie studentów z oprogramowaniem służącym do implementacji metody elementów skończonych. |
| C4 | Uświadomienie znaczenia metody elementów skończonych w modelowaniu zjawisk fizycznych. |

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---|--|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | Posiada ugruntowaną wiedzę z zakresu matematycznego modelowania zjawisk fizycznych opisanych równaniami różniczkowymi zwyczajnymi i cząstkowymi. | INF_K2_W02 | egzamin pisemny |
| W2 | Zna i rozumie zasadę działania metody elementów skończonych w rozwiązywaniu problemów opisanych równaniami różniczkowymi. | INF_K2_W02 | egzamin pisemny |
| W3 | Zna i rozumie teoretyczne podstawy efektywności metody obejmujące zbieżność rozwiązania przybliżonego do rozwiązania dokładnego oraz oszacowanie błędu metody. | INF_K2_W02 | egzamin pisemny |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | Potrafi dostosować konkretny schemat do zadanego problemu. | INF_K2_U02 | projekt |
| U2 | Potrafi zaimplementować metodę elementów skończonych przy użyciu dostępnych narzędzi programistycznych. | INF_K2_U03 | projekt |
| U3 | Potrafi ocenić efektywność metody elementów skończonych w odniesieniu do konkretnych problemów. | INF_K2_U02 | egzamin pisemny |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Poszerzania swojej wiedzy z zakresu metody elementów skończonych w oparciu o dostępne materiały. | INF_K2_K04 | projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| ćwiczenia | 30 | |
| wykład | 30 | |
| analiza i przygotowanie danych | 60 | |
| analiza problemu | 35 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 155 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|--|------------|
| 1. | Zastosowanie metody elementów skończonych w rozwiązywaniu równań różniczkowych opisujących rozmaite procesy fizyczne, takie jak przepływ ciepła, dyfuzję, drgania, oraz modelujących stany odkształceń i naprężeń w konstrukcjach mechanicznych. | W1, W2, U1 |
| 2. | Teoretyczne podstawy działania metody elementów skończonych obejmujące analizę zbieżności metody oraz oszacowanie jej błędu | W3, U3 |
| 3. | Prezentacja przykładowych narzędzi programistycznych służących do modelowania problemów fizycznych w oparciu o metodę elementów skończonych, takich jak: Matlab, Netgen/NGSolve, Gmsh, Elmer, Coreform-Cubit. | U2 |
| 4. | Nakreślenie bieżących kierunków rozwoju metody elementów skończonych. | K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|---------------------------------------|
| ćwiczenia | projekt | Przygotowanie projektu zaliczeniowego |
| wykład | egzamin pisemny | Pozytywne zdanie egzaminu |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs będzie oferowany co dwa lata.

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Wymagane zaliczenie przedmiotów: Analiza matematyczna, Algebra. Wymagana umiejętność programowania w dowolnym języku pozwalającym na wykonywanie obliczeń matematycznych z wykorzystaniem działań na wektorach i macierzach oraz na wizualizację wykresów funkcji.



Modelling of atmospheric clouds

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2A0.1559249884.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski, angielski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Umiejętność sformułowania, implementacji i wykonania symulacji opartych o modele matematyczne procesów chmurowych zachodzących w atmosferze |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|--|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | podstawy termodynamiki powietrza wilgotnego i jej opisu matematycznego | INF_K2_W02 | projekt |

| | | | |
|---|---|---------------------------------------|-------------|
| W2 | parametry opisujące mikrostrukturę chmur i powiązane modele matematyczne | INF_K2_W02 | projekt |
| W3 | ścieżki powstawania chmur i deszczu i opis matematyczny powiązanych procesów | INF_K2_W02 | projekt |
| W4 | hierarchia konstrukcji modeli chmur - od cząstki zerowymiarowej po trójwymiarową dynamikę płynu | INF_K2_W02 | prezentacja |
| W5 | hierarchia opisu widma rozmiarów kropeł - od jedno-przez wielo-momentowy po opis przedziałowy (bin) i śledzenie cząstek | INF_K2_W02, INF_K2_W05 | prezentacja |
| W6 | Eulerowskie a lagranżowskie sformułowanie dynamiki chmur (w przestrzeni, jak i w widmie rozmiarów) | INF_K2_W02 | prezentacja |
| W7 | ograniczenia symulacji wynikające z wielo-skalowej natury procesów chmurowych, z dyskretyzacji w czasie, w przestrzeni i w widmie rozmiarów oraz z ograniczonych zasobów obliczeniowych | INF_K2_W03, INF_K2_W05 | prezentacja |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | wyprowadzić układ równań różniczkowych zwyczajnych opisujący ewolucję parametrów stanu powietrza wilgotnego | INF_K2_U02, INF_K2_U06 | prezentacja |
| U2 | wykorzystać narzędzia do analizy wymiarowej wyrażeń w kodzie programu mających interpretację fizyczną | INF_K2_U02, INF_K2_U04, INF_K2_U05 | projekt |
| U3 | zaimplementować i scałkować numerycznie równania różniczkowe zwyczajne opisujące wzrost kondensacyjny kropeł chmurowych | INF_K2_U04, INF_K2_U05 | projekt |
| U4 | wyprowadzić, zaimplementować i wykonać analizę zbieżności podstawowego algorytmu do numerycznego całkowania równań transportu | INF_K2_U02, INF_K2_U03 | projekt |
| U5 | zaimplementować symulację typu Monte-Carlo wzrostu kropeł przez zderzenia | INF_K2_U02, INF_K2_U03 | projekt |
| U6 | odnieść rozważane parametry i zmienne modeli do wielkości ujmowanych w prognozach pogody | INF_K2_U06, INF_K2_U09 | prezentacja |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | dyskusji roli procesów chmurowych w symulacjach pogody i klimatu | INF_K2_K01, INF_K2_K04 | prezentacja |
| K2 | dyskusji możliwości i ograniczeń jakie cechują modele matematyczne chmur i ich zdyskretyzowane sformułowania używane w symulacjach numerycznych | INF_K2_K01, INF_K2_K04 | prezentacja |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |
|---------------------------|---|
| wykład | 30 |
| laboratorium | 30 |
| przygotowanie projektu | 80 |

| | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| przeprowadzenie badań literaturowych | 10 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 150 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Narzędzia: Jupyter, Python, NumPy, numba, pint, SciPy, matplotlib | U2, U3, U4, K2 |
| 2. | Fizyka: powietrze wilgotne, przemiany fazowe wody, widmo rozmiarów cząstek, dyfuzja w geometrii sferycznej, prawa zachowania a zagadnienia transportu | W1, W2, W3, W5, U3, U4, U6, K1 |
| 3. | wzrost kondensacyjny (portret fazowy dynamiki rozmiarów kropeł wynikający z krzywej Koehlera; bifurkacje w i sztywność układu równań różniczkowych zwyczajnych) | W3, W5, W6, U1, U3, K2 |
| 4. | transport adwekcyjny (schematy upwind i MPDATA; analiza zbieżności; transport w przestrzeni i widmie rozmiarów) | W4, W5, W6, W7, U4, K2 |
| 5. | wzrost przez zderzenia (Super-Droplet Method / symulacje Monte-Carlo) | W3, W5, W6, W7, U5, K2 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|--|
| wykład | projekt | obecność + złożenie projektu (symulacji numerycznej) |
| laboratorium | prezentacja | obecność + krótkie demonstracje programów |

Wymagania wstępne i dodatkowe

przydatna wiedza: metody numeryczne, równania różniczkowe, termodynamika, hydrodynamika, programowanie w języku Python, programowanie abstrakcyjne
obecność na zajęciach obowiązkowa



Modelowanie systemów liczących

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.2A0.5cb87a8d0a378.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Zapoznanie studentów z podstawowymi modelami systemu liczącego i sieci komputerowych |
| C2 | Przekazanie wiedzy z zakresu teorii kolejek, stochastycznych sieci Patriego, łańcuchów Markowa |
| C3 | Zapoznanie studentów ze współczesnymi modelami sieci bezprzewodowych, ruchu w sieciach mobilnych, przepływów danych w sieci Internet. |

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
|---|---|---------------------------------------|--------------------------------|
| W1 | Student zna i potrafi rozwiązać podstawowe modele systemów liczących. | INF_K2_W01, INF_K2_W02 | egzamin pisemny, zaliczenie |
| W2 | Student opanował podstawowe metody badań operacyjnych. | INF_K2_W02, INF_K2_W05 | egzamin pisemny, zaliczenie |
| W3 | Student potrafi prawidłowo rozpoznać problem związany z działaniem komputera, systemu informatycznego, sieci komputerowej, w tym powstawanie wąskich gardeł, zakleszczanie się, powstawanie opóźnień itp. | INF_K2_W01, INF_K2_W02 | egzamin pisemny, zaliczenie |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | Student potrafi rozwiązać model systemu liczącego, sieci komputerowej, rozproszonego systemu informatycznego itp. | INF_K2_U03, INF_K2_U04 | egzamin pisemny, zaliczenie |
| U2 | Student posiada umiejętność zastosowania stosownego narzędzia informatycznego dla rozwiązania problemu. | INF_K2_U02, INF_K2_U03 | egzamin pisemny, zaliczenie |
| U3 | Student dopasuje stosowny model matematyczny do danego problemu obliczeniowego lub informatycznego. | INF_K2_U02, INF_K2_U03 | egzamin pisemny, zaliczenie |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Student jest gotów do pracy zespołowej przy rozwiązaniu problemu związanego ze znalezieniem i rozwiązaniem stosownego modelu matematycznego. | INF_K2_K01, INF_K2_K03, INF_K2_K04 | zaliczenie |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| ćwiczenia | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 30 | |
| przygotowanie do egzaminu | 30 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 150 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|--|----------------------------|
| 1. | Pojęcia podstawowe \\ System liczący a sieci kolejkowe. Parametry modelu. Mierniki wydajności i efektywności. Twierdzenie Little'a. Dowód tw. Little'a. | W1, W2, W3, U1, U2, U3 |
| 2. | Analiza operacyjna \\ Pojedyncza stacja obsługi. Skrócona i rozszerzona notacja Kendalla. Sieć kolejkowa. Analiza wydajności sieci kolejek. Zakres zastosowań analizy operacyjnej. | W1, W2, W3, U1, U3 |
| 3. | Modele Markowa \\ Rozkład wykładniczy. Proces Poissona. Proces urodzin i śmierci. Proces Markowa. Metody rozwiązywania. Dowolne rozkłady czasów pobytu w stanach. Schemat Coxa. Kolejka M/M | W1, W2, U1, U2, U3 |
| 4. | Sieci kolejkowe i ich zastosowanie w modelowaniu systemów liczących. \\ Pojedyncza stacja obsługi. Otwarte sieci kolejek. Sieci Jacksona. Zamknięte sieci kolejek. Twierdzenie Gordona-Newella. Model centralnego stanowiska obsługi. Twierdzenie BCMP. Metody algorytmiczne przybliżonego rozwiązywania sieci kolejek. Algorytm LBANC i jego zastosowanie w przybliżonym rozwiązywaniu modeli systemów liczących. | W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1 |
| 5. | Probabilistyczne problemy rozdziału zasobów w systemach liczących.]]. Sterowanie stopnia wieloprogramowania systemu liczącego (kryterium kolankowe, kryterium 50%, kryterium L=S). Sterowanie stopniem wielodostępności systemu liczącego. Sterowanie wirtualizacją stron poprzez zarządzanie RCP. | W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1 |
| 6. | Deterministyczne szeregowanie zadań w systemie liczącym. Minimalizacja długości szeregowania. Minimalizacja maksymalnego opóźnienia. Minimalizacja średniego czasu przepływu. Wykresy Gantta. Algorytmy szeregowania zadań niepodzielnych na procesorach równych i różnych. Algorytmy szeregowania zadań podzielnych na procesorach równych i różnych. | W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1 |
| 7. | Stochastyczne sieci Petriego i ich zastosowanie w modelowaniu systemów liczących. \\ Definicja stochastycznych sieci Petriego. Graficzna reprezentacja sieci Petriego. Metoda analizy stochastycznych sieci Petriego. Przykładowe zastosowanie uogólnionych, stochastycznych sieci Petriego w modelowaniu systemów liczących (dwuprocessorowy system liczący, metoda dostępu CSMA/CD (algorytm sieci Ethernet), sieć lokalna Token Ring, protokół komunikacyjne Courier). . | W2, W3, U1, U2, U3, K1 |
| 8. | Modelowanie sieci komputerowych. \\ Minimalizacja opóźnień w sieciach komputerowych. Optymalizacja przepustowości minimalizująca średnie opóźnienie przesyłania pakietów przy zapewnieniu minimalnej przepustowości kanału. Optymalizacja przepustowości minimalizująca średnie opóźnienie przesyłania pakietów przy ustalonym koszcie systemu. | W2, W3, U1, U2, U3, K1 |
| 9. | Modele ruchu dla bezprzewodowych sieci. \\ Model ruchu Random Walk (model wędrowania losowego). Model ruchu Random Waypoint. Model ruchu Random Direction. Modele ruchu z zależnościami temporalnymi i przestrzennymi (model Boundless Simulation, model ruchu Gaussa-Markowa, model City Section). Model ruchu losowego skorelowanego wykładniczo (model ruchu kolumn, koczowniczy model mobilności społeczeństwa, referencyjny model ruchu grupy). Porównanie modeli ruchu dla bezprzewodowych sieci. | W3, U2, U3, K1 |

| | | |
|-----|--|----------------------------|
| 10. | <p>Modelowanie przepływów w sieci Internet. \\</p> <p>Samopodobieństwo procesów stochastycznych (podstawowe definicje i zależności). Procesy samopodobne. Przykładowe procesy samopodobne. Metody sprawdzania samopodobieństwa procesów. Parametr Hursta i jego obliczanie na podstawie: (i) wykresów wariancji przepływu pakietów w sieci Internet, (ii) z użyciem statystyki R/S, (iii) przy skorzystaniu z periodogramów, (iv) dzięki zastosowaniu analizy falkowej w powiązaniu z funkcją gęstości widma mocy procesu stochastycznego. Wyniki przykładowego eksperymentu znajdowania parametru Hursta dla sieci komputerowej Bellcore.</p> | W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1 |
|-----|--|----------------------------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|---|
| wykład | egzamin pisemny | Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zdanie egzaminu z przedmiotu "Modelowanie systemów liczących" |
| ćwiczenia | zaliczenie | Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych z przedmiotu "Modelowanie systemów liczących" |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Organizacja i architektura komputerów Systemy operacyjne



Pattern Recognition
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.2A0.63c8ec7ede9c0.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe angielski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 2, Semestr 4 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin | Liczba punktów ECTS 6.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30 laboratorium: 30 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | zapoznanie studentów z najistotniejszymi metodami rozpoznawania obrazów |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | metody będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu | INF_K2_W05 | prezentacja, egzamin pisemny / ustny |

| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
|---|--|------------|---|
| U1 | rozumie i umie wykorzystywać metody będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu | INF_K2_U03 | zaliczenie na ocenę, projekt, egzamin pisemny / ustny |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | analizy materiałów konferencji informatycznych | INF_K2_K04 | projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|--|--------------------|
| konwersatorium | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie projektu | 60 | |
| przygotowanie referatu | 60 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|------------|--|--|
| 1. | Omówione zostaną metody konwencjonalne i oparte na głębokich sieciach neuronowych w następujących zagadnieniach rozpoznawania obrazów: 1. Klasyfikacja nadzorowana; 2. Klasyfikacja częściowo nadzorowana; 3. Wyjaśnialna sztuczna inteligencja; 4. Detekcja obiektów na obrazie; 5. Segmentacja obrazów; 6. Wypełnianie brakujących fragmentów obrazu; 7. Generowanie nowych obrazów podobnych do zbioru treningowego; 8. Zastosowania przemysłowe; | W1, U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, ćwiczenia laboratoryjne

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|---------------------|--------------------------------------|---|
| konwersatorium | prezentacja, egzamin pisemny / ustny | pozytywna ocena z prezentacji i egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę, projekt | rozwiązywanie i implementacja zadań domowych, projekt i aktywność na zajęciach |

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawowa wiedza na temat uczenia maszynowego i głębokich sieci neuronowych



Programowanie funkcyjne 2
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.2A0.6203908492a61.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Zapoznanie studentów z podstawami teorii kategorii i jej związkiem z programowaniem funkcyjnym. |
| C2 | Zapoznanie studentów z zaawansowanymi mechanizmami programowania funkcyjnego. |

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|---|--|---------------------|
| W1 | zna i rozumie podstawy teorii kategorii oraz jej związek z programowaniem funkcyjnym | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W03 | zaliczenie, egzamin |
| W2 | zna i rozumie ideę funktora i monady | INF_K2_W03 | zaliczenie, egzamin |
| W3 | zna i rozumie ideę klasy i rodziny typów w Haskellu | INF_K2_W03 | zaliczenie, egzamin |
| W4 | zna i rozumie problemy leniwości w Haskellu | INF_K2_W03 | zaliczenie, egzamin |
| W5 | zna i rozumie problemy przetwarzania współbieżnego w Haskellu | INF_K2_W03 | zaliczenie, egzamin |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | potrafi wykorzystywać zaawansowane mechanizmy Haskell'a, w tym funktory i monady oraz klasy i rodziny typów | INF_K2_U01, INF_K2_U04 | zaliczenie |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | gotów do przestrzegania zasad uczciwości intelektualnej | INF_K2_K02 | zaliczenie, egzamin |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|---|---|--------------------|
| laboratorium | 30 | |
| wykład | 30 | |
| programowanie | 45 | |
| przygotowanie do egzaminu | 15 | |
| Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych | 45 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 165 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Teoria kategorii dla słabych duchem | W1, K1 |
| 2. | Funktory, aplikatywy, monady. Przykłady monad (Reader, Writer, State) | W2, U1 |
| 3. | Klasy i rodziny typów | W3, U1 |
| 4. | Współbieżność i równoległość. Problemy leniwości | W4, W5, U1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|--|
| laboratorium | zaliczenie | Nie ma odrębnej oceny z ćwiczeń. |
| wykład | egzamin | Studenci otrzymują punkty za kolokwia i za projekt programistyczny. Zaliczenie wymaga uzyskania co najmniej połowy punktów możliwych do uzyskania. Ocena końcowa wystawiana jest na podstawie sumy punktów. Ci, którzy wymaganej liczby punktów nie uzyskają, mogą zdawać egzamin. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw programowania funkcyjnego, w tym podstawowa znajomość przynajmniej jednego języka funkcyjnego.



Przetwarzanie grafiki i muzyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.2A0.5cb87a89c3b59.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|--|-------------------------------|---|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | - matematyczne podstawy przetwarzania grafiki i muzyki - metody zapisu obrazu i dźwięku, - metody usuwania szumu z sygnałów, - metody przekształcenia bezkontekstowe, - metody binaryzacji, - metody wykrywania składowych spójnych, - metody wykrywanie krawędzi, - metody analizy częstotliwości | INF_K2_W01 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |

| | | | |
|---|---|------------------------------------|--------------------------|
| U1 | - rozwiązywać problemy przetwarzania grafiki i muzyki - dobrać odpowiedni algorytm przetwarzania grafiki i muzyki do konkretnego problemu - potrafi zaimplementować algorytmy przetwarzania grafiki i muzyki - potrafi zinterpretować wyniki z algorytmu przetwarzania grafiki i muzyki i sformułować wnioski na podstawie otrzymanych wyników | INF_K2_U02, INF_K2_U03, INF_K2_U07 | egzamin pisemny, projekt |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | - rozwiązywania skomplikowanych problemów związanych z przetwarzaniem grafiki i muzyki. | INF_K2_K01, INF_K2_K04 | egzamin pisemny |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie projektu | 30 | |
| przeprowadzenie badań literaturowych | 10 | |
| przygotowanie do egzaminu | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 160 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|--|------------|
| 1. | <p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami analizy obrazu i dźwięku. W tym celu zostaną omówione algorytmy analizy dźwięku i obrazu.</p> <p>W szczególności w ramach przedmiotu zostaną poruszone następujące tematy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ogólny wstęp do tematyki analizy obrazu: obecny stan wiedzy i podstawowe zastosowania 2. Metody wstępnego przetwarzania obrazów – poprawa jakości obrazu, przygotowanie obrazu do dalszej obróbki. 3. Podstawowe własności fal o próbkowanie dźwięku 4. Filtr średniej ruchomej, medianowy oraz Gaussa 5. Analiza histogramu obrazów 6. Binarizacja obrazów 7. Morfologia matematyczna 8. Metody segmentacji obrazów 9. Analiza częstotliwości oraz filtrowanie dźwięku 10. Algorytm Hough Transform oraz jego uogólnienia 11. Wykrywanie punktów charakterystycznych na obrazie 12. Algorytm ICA i jego zastosowania . 13. Rozpoznawanie obiektów na obrazie w oparciu o metody nauczania maszynowego <p>Wykłady będą poświęcone omówieniu teorii wymienionych wyżej tematów. W ramach laboratoriów studenci wykorzystają tę wiedzę do rozwiązania wybranych problemów praktycznych oraz implementacji poznanych algorytmów.</p> | W1, U1, K1 |
|----|--|------------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwencjonalny

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------------------|---|
| wykład | egzamin pisemny | Ocena końcowa z kursu jest wystawiana na podstawie punktów uzyskanych z ćwiczeń oraz wyniku egzaminu, każdy składnik liczny jest z wagą 50%. Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest uzyskanie łącznie 50% możliwych do zdobycia punktów. |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę, projekt | Student otrzymuje ocenę końcową z ćwiczeń na podstawie punktów przyznanych za systematyczne oddawanie projektów programistycznych oraz zadań wykonywanych w trakcie laboratoriów. Warunkiem otrzymania zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie łącznie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów. |



Rozproszone i mobilne bazy danych
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.220.5cb87a8d5cf94.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------------------------|
| Okres Semestr 2 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin | Liczba punktów ECTS 6.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 45 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Celem zajęć jest zapoznanie studentów z architekturą, projektowaniem, sposobami implementacji i działaniem rozproszonych i mobilnych systemów baz danych. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|--|---|------------------------------------|------------------------------------|
| W1 | student po ukończeniu przedmiotu zna architektury rozproszonych i mobilnych systemów baz danych, cele stosowania takich systemów i ich typy, zna specyfikę i sposoby przetwarzania transakcji rozproszonych (w tym protokoły zatwierdzania takich transakcji) oraz kwerend rozproszonych, zna różne typy i modele a także cele stosowania replikacji danych. | INF_K2_W05 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | student po ukończeniu kursu potrafi projektować i tworzyć rozproszone systemy baz danych (w szczególności relacyjne), potrafi łączyć heterogeniczne systemy baz danych, wykonywać kwerendy rozproszone i tworzyć rozproszone perspektywy, wykonywać transakcje rozproszone, potrafi analizować i poprawnie zakończyć transakcję rozproszoną w przypadku awarii przy jej zatwierdzeniu, potrafi zaprojektować i zaimplementować różne typy replikacji danych w wybranych systemach baz danych. | INF_K2_U03, INF_K2_U04, INF_K2_U05 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 15 | |
| laboratorium | 45 | |
| przygotowanie projektu | 60 | |
| przygotowanie do zajęć | 15 | |
| przygotowanie do egzaminu | 30 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 1 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 166 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|---|--------|
| 1. | 1. Wprowadzenie, charakterystyka rozproszonych systemów baz danych, rozproszone przetwarzanie danych. 2. Architektury rozproszonych systemów baz danych. 3. Projektowanie rozproszonych baz danych, fragmentacja, alokacja, sharding. 4. Przetwarzanie kwerend rozproszonych, dekompozycja kwerend, lokalizacja danych, optymalizacja. 5. Zarządzanie transakcjami rozproszonymi. 6. Protokół 2PC (wypełnienie dwufazowe), wersja podstawowa i wersja stosowana w systemie Oracle, algorytmy zakończenia (termination) i odtwarzania (recovery) dla 2PC w środowiskach rozproszonych o różnych architekturach, podział sieci. 7. Protokół 3PC (wypełnienie trójfazowe), algorytmy zakończenia i odtwarzania dla 3PC w środowiskach rozproszonych o różnych architekturach, podział sieci. 8. Replikacja synchroniczna i asynchroniczna, typy i modele, replikacja w praktyce. 9. Mobilne bazy danych, zarządzanie transakcjami, kwerendy zależne od położenia, modele transakcji mobilnych, zatwierdzanie transakcji mobilnych. | W1, U1 |
|----|---|--------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, analiza tekstów

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|---|
| wykład | egzamin ustny | Ocena końcowa z kursu wynika z sumy punktów uzyskanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych i z egzaminu ustnego. |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę | Studenci zdobywają punkty za realizację zadań na zajęciach laboratoryjnych. Ponadto studenci przygotowują jeden projekt semestralny i zdają egzamin w formie obrony projektu z zadawaniem pytań dotyczących zagadnień omawianych w trakcie kursu. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie podstawowego przedmiotu z baz danych.

Sieci neuronowe

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2A0.5cac67bddb6a3.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane</p> |
|---|---|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Poznanie przez studentów zasad budowy sztucznych sieci neuronowych. Poznanie analogii z biologicznymi sieciami neuronowymi. Budowa najważniejszych typów modeli sieci neuronowych. W trakcie ćwiczeń studenci powinni nauczyć się szukać i budować najlepsze dla danego zadania modele |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|----|---|------------|--------------------------------------|
| W1 | architektury i modele uczenia sieci neuronowych | INF_K2_W05 | egzamin pisemny, projekt, zaliczenie |
|----|---|------------|--------------------------------------|

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie projektu | 30 | |
| przeprowadzenie badań empirycznych | 30 | |
| przygotowanie do egzaminu | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 150 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Neuronowe sieci warstwowe, problem uczenia głębokiego, rozróżnienie między modelami generatywnymi i klasyfikacyjnymi. Podejście dla problemu uczenia ze wzmocnieniem. | W1 |
| 2. | Metody optymalizacji sieci neuronowych | W1 |
| 3. | Modele konwolucyjne sieci neuronowych | W1 |
| 4. | Algorytmy wspomaganie generalizacji, m.in. dropout, l2, batch norm, etc. | W1 |
| 5. | Pojęcie modelu rekurencyjnego, przykłady, rozszerzenia | W1 |
| 6. | Modele asocjacyjne, oparte na energii | W1 |
| 7. | Rozszerzenia: atencja, ciągłe uczenie | W1 |
| 8. | Pojęcie modeli generatywnych | W1 |
| 9. | Wariacyjne podejście do uczenia modeli generatywnych | W1 |
| 10. | Problemy geometrii przestrzeni ukrytej modeli generatywnych | W1 |
| 11. | Paradygmat uczenia adversarialnego | W1 |
| 12. | Kierunki rozwoju sieci neuronowych | W1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, wykład konwencjonalny, burza mózgów, analiza tekstów

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|---|
| wykład | egzamin pisemny | Pozytywny wynik egzaminu na co najmniej 45% w skali logarytmicznej. Końcowy wynik jest wyliczany jako kombinacja liniowa wyniku egzaminu z wynikiem zaliczenia ćwiczeń. |
| laboratorium | projekt, zaliczenie | Pozytywne zaliczenie szeregu zadań w trakcie całego laboratorium |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie wykładu Nauczanie maszynowe

Obecność na wykładzie nie jest obowiązkowa

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa; może być poluzowana przez prowadzącego w szczególnych przypadkach, na przykład wykonywania projektu.

Simulating and analyzing complex social systems
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.2A0.620a3640a5ac5.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane, 0688 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące technologie informacyjno-komunikacyjne</p> |
|---|---|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | <p>Celem zajęć jest zaznajomienie studenta z podstawową problematyką obliczeniowych analiz systemów społecznych. Student poprzez przegląd typowych problemów związanych z modelowaniem zachowania pojedynczych ludzi i grup społecznych, wie jakie pytania są stawiane współczesnym badaczom systemów społecznych i wie jak na nie odpowiadać. Student wie jakie są dostępne dane empiryczne opisujące zachowania ludzkie. Student umie je pozyskać, przetworzyć zinterpretować, oraz wykorzystać. Student umie budować podstawowe modele, kalibrować je do danych empirycznych i wykorzystać do odpowiedzi na pytania badawcze.</p> |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
|---|---|------------------------|--------------------------|
| W1 | Student zna podstawowe problemy współczesnej obliczeniowej nauki społecznej oraz rozumie ich wagę i znaczenie | INF_K2_W05 | egzamin ustny |
| W2 | Student zna dostępne źródła danych istotnych dla odpowiedzi na podstawowe problemy w systemach społecznych oraz rozumie ich przydatność i ograniczenia. | INF_K2_W03 | egzamin ustny |
| W3 | Student rozumie potencjalnie szkodliwy wpływ wykorzystywania wrażliwych danych osobowych w analizie z zakresu nauk społecznych. | INF_K2_W06 | egzamin ustny |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | Student potrafi wykorzystać ogólnodostępne dane empiryczne do weryfikacji hipotez o zachowaniu ludzkim i dynamice systemów społecznych | INF_K2_U05, INF_K2_U06 | zaliczenie ustne, raport |
| U2 | Student potrafi wykorzystać dostępne biblioteki Pythona do symulacji, modelowania i analizy złożonych systemów społecznych. | INF_K2_U01, INF_K2_U03 | zaliczenie ustne, raport |
| U3 | Student potrafi zinterpretować najnowsze badania dotyczące modelowania systemów społecznych i replikować je przy użyciu dostępnych danych i otwartych bibliotek | INF_K2_U03, INF_K2_U04 | zaliczenie ustne, raport |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Student wie jak można wykorzystać metody formalne i analityczne w badaniu zachowania ludzkiego - jaki jest potencjał i jakie są zagrożenia związane z takim postępowaniem. | INF_K2_K02 | egzamin ustny |
| K2 | Student jest gotów do krytycznej oceny postępu w dziedzinie analizy dużych zbiorów danych w modelowaniu zachowania ludzkiego. Zdaje sobie sprawę kiedy przekraczane są granice prywatności i etyczne i jest na to wrażliwy. | INF_K2_K04 | egzamin ustny |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|---|--|--------------------|
| laboratorium | 30 | |
| wykład | 30 | |
| Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych | 60 | |
| przygotowanie projektu | 60 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | <p>W trakcie kursu przedstawione będą metody i narzędzia analizy złożonych systemów społecznych. Skupiając się głównie na mieście - miejscu interakcji przestrzennej pomiędzy ludźmi, w którym tworzą się złożone systemy: transportowe, powiązań między-ludzkich, gospodarczych.</p> <p>Coraz więcej ogólnodostępnych zbiorów danych pozwala na coraz bardziej szczegółowy opis i analizę zjawisk zachodzących w takich systemach.</p> <p>W trakcie wykładu poznamy i użyjemy metod, teorii, danych i narzędzi do:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wielo-modalnych sieci transportowych wraz ze źródłami danych - modeli sieciowych (np. sieci społecznościowe Twitter i Facebook) wraz ze źródłami danych; - kontroli przepływu w sieciach o ograniczonej przepustowości; - gry społecznej o ograniczone zasoby i jej punkcie równowagi Nash'a; - niedeterministycznych, heterogenicznych modelach zachowania (modele wyboru dyskretnego); - sprzężeniu zwrotnym w adaptacyjnych systemach złożonych (feedback fixed-point loops) - danych czasu rzeczywistego, danych przestrzennych, danych długoterminowych - modelu miasta 15-minutowego pełnego aktywnych środków transportu (piesi i rowerzyści) - rozproszonych modeli rynku (two-sided platforms) AirBnB, booking, Uber - modeli wielo-agentowych (MATSim) i ich wykorzystaniu w modelowaniu miast <p>W trakcie ćwiczeń projektowych będziemy zajmować się:</p> <ul style="list-style-type: none"> • danymi przestrzennymi (spatial data) • danymi sieciowymi (network graphs) • modelami sieciowymi (social networks) • danymi sensorycznymi (cell-phone data, bluetooth data, video detectors) • modelami wieloagentowymi • modelami wyboru dyskretnego • uczeniem mazykowym ze wzmocnieniem w analizie zachowania ludzkiego. | W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|--------------------------|--|
| laboratorium | zaliczenie ustne, raport | Zaliczenie częściowych ćwiczeń laboratoryjnych, oraz omówienie ustne przyswojonych umiejętności - waga 60% |
| wykład | egzamin ustny | Egzamin ustny z zakresu omówionej problematyki - waga 40% |

Statystyka bayesowska

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|--|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2A0.5cb87a8d928a4.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka</p> |
|---|--|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Celem "Statystyki bayesowskiej" jest prezentacja podstaw teoretycznych metod bayesowskich, wnioskowania statystycznego (estymacji i weryfikacji hipotez); |
| C2 | Celem przedmiotu jest wskazanie różnic pomiędzy podejściem klasycznym oraz podejściem bayesowskim. |
| C3 | Celem wykładu i ćwiczeń jest prezentacja przykładów empirycznych ze wskazaniem na różnice pomiędzy podejściem klasycznym oraz podejściem bayesowskim. |

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
|---|---|------------------------------------|-----------------------------|
| W1 | Student zna i rozumie różnicę w statystyce pomiędzy podejściem klasycznym oraz podejściem bayesowskim. | INF_K2_W02 | egzamin pisemny, zaliczenie |
| W2 | Student zna i rozumie wnioskowanie statystyczne, w tym estymację i weryfikację hipotez. | INF_K2_W02 | egzamin pisemny, zaliczenie |
| W3 | Student zna i rozumie podejście bayesowskie w analizach statystycznych. | INF_K2_W02 | egzamin pisemny |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | Student potrafi sporządzić analizę statystyczną, stosując podejście bayesowskie. | INF_K2_U02 | zaliczenie |
| U2 | Student potrafi używać zaawansowanych pakietów programowych w analizie statystycznej, korzystając z modelowania bayesowskiego | INF_K2_U02 | zaliczenie |
| U3 | Student potrafi znaleźć stosowne rozwiązanie problemu statystycznego, korzystając z metod estymacji bayesowskiej. | INF_K2_U02, INF_K2_U03, INF_K2_U04 | zaliczenie |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Student jest gotów do pracy zespołowej. | INF_K2_K02, INF_K2_K04 | zaliczenie |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|--|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 30 | |
| przygotowanie do egzaminu | 30 | |
| wykonanie ćwiczeń | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 150 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|--|--------------------|
| 1. | <p>Podstawy metod bayesowskich. \\\</p> <p>Podstawowe pojęcia teorii prawdopodobieństwa i statystyki. Bayesowski model statystyczny. Rozkłady a priori: 1. Sprzężone rozkłady a priori 2. Obiektywne a subiektywne rozkłady a priori. 3. Niewłaściwe rozkłady a priori. 4. Rozkłady a priori Jeffreya.</p> | W1, W2, U1 |
| 2. | <p>Twierdzenie Bayesa dla różnych typów rozkładów. \\\</p> <p>Zastosowanie tw. Bayesa dla rozkładów dyskretnych. Tw. Bayesa dla rozkładu dwumianowego przy dyskretnych rozkładach a priori. Tw. Bayesa dla rozkładu dwumianowego przy ciągłych rozkładach a priori. Tw. Bayesa dla rozkładu Poissana przy dyskretnym rozkładzie a priori.</p> | W1, W3, U1 |
| 3. | <p>Zastosowanie tw. Bayesa dla rozkładów ciągłych. \\\</p> <p>Model normalny z nieznaną średnią o dyskretnym rozkładzie a priori. Model normalny z nieznaną średnią o ciągłym rozkładzie a priori. Model normalny z nieznaną wariancją. Model normalny z nieznaną średnią i nieznaną wariancją o ciągłych rozkładach a priori. Wielowymiarowy model normalny z nieznaną średnią i nieznaną wariancją.</p> | W1, W2, U1 |
| 4. | <p>Wnioskowanie statystyczne dla modeli bayesowskich. \\\</p> <p>Estymacja punktowa. Różnice w estymacji punktowej w podejściu klasycznym i bayesowskim. Estymacja punktowa w oparciu o funkcję straty. Estymatory bayesowskie największej wiarygodności.</p> | W1, W2, U2, U3 |
| 5. | <p>Estymacja przedziałowa. \\\</p> <p>Estymacja przedziałowa w podejściu klasycznym a bayesowskim. Bayesowskie obszary wiarygodności.</p> | W2, W3, U2, U3, K1 |
| 6. | <p>Weryfikacja hipotez. \\\</p> <p>Weryfikacja hipotez w podejściu klasycznym a bayesowskim. Bayesowskie testowanie hipotez. Przykłady wnioskowania w podejściu bayesowskim.</p> | W2, W3, U2, U3, K1 |
| 7. | <p>Sieci bayesowskie jako narzędzie wspomagające podejmowanie decyzji. \\\</p> <p>Sieci bayesowskie. Wnioskowanie w sieci bayesowskiej. Konstruowanie sieci bayesowskich. Dokładne metody wnioskowania w sieciach bayesowskich. Złożoność dokładnego wnioskowania. Przybliżone metody wnioskowania w sieciach bayesowskich. Wnioskowanie stochastyczne warunkowe oparte o ważenie prawdopodobieństwa próbek. Wnioskowanie stochastyczne warunkowe oparte o metodę Monte Carlo dla łańcucha Markowa. Koc Markowa.</p> | W3, U2, U3, K1 |
| 8. | <p>Metody symulacyjne wykorzystywane w modelowaniu bayesowskim. \\\</p> <p>Metody Monte Carlo oparte na łańcuchach Markowa. Algorytm Metropolisa. Algorytm Metropolisa-Hastingsa. Próbnik Gibbsa.</p> | W2, W3, U2, U3, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład z prezentacją multimedialną

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|--|
| wykład | egzamin pisemny | Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zadany z wynikiem pozytywnym egzamin. |
| laboratorium | zaliczenie | Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych z przedmiotu. |



Systemy baz danych NoSQL

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2A0.5cd2d1f89dd67.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 2, Semestr 4 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin | Liczba punktów ECTS 6.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 45 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Celem kursu jest zapoznanie studentów z typami, charakterystyką, zasadami projektowania oraz sposobami tworzenia i wykorzystania nierelacyjnych systemów baz danych, zwanych popularnie NoSQL. |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| W1 | student po ukończeniu kursu zna różne typy i architektury nierelacyjnych systemów baz danych (baz NoSQL), zna ich charakterystykę, wady i zalety w porównaniu z systemami relacyjnymi, zna cel ich stosowania i sposoby wykorzystania w aplikacjach. | INF_K2_W03, INF_K2_W05 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | student po ukończeniu kursu potrafi projektować i implementować nierelacyjne bazy danych w wybranych systemach zarządzania takimi bazami, potrafi wykorzystać wybrane bazy danych NoSQL w aplikacjach, potrafi porównać różne typy systemów NoSQL i klasyczne systemy relacyjne pod kątem najważniejszych cech, potrafi dobrać typ bazy danych do potrzeb aplikacji. | INF_K2_U04, INF_K2_U05, INF_K2_U06 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | korzystania z dokumentacji (w tym w języku angielskim) do różnych systemów baz danych, jest gotów do samodzielnego wyszukiwania informacji na zadany temat związany z nierelacyjnymi systemami baz danych. | INF_K2_K04 | zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 15 | |
| laboratorium | 45 | |
| przygotowanie do zajęć | 15 | |
| przygotowanie projektu | 30 | |
| przygotowanie pracy semestralnej | 40 | |
| przygotowanie do egzaminu | 20 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 1 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 166 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|--|------------|
| 1. | <p>1. Historia i motywacja tworzenia systemów nierelacyjnych baz danych. Cechy charakterystyczne takich systemów.</p> <p>2. Twierdzenie CAP.</p> <p>3. Różne modele i architektury baz danych NoSQL: bazy danych klucz-wartość, kolumnowe/tablicowe, dokumentowe (w tym typu JSON, XML), grafowe, obiektowe.</p> <p>4. Przetwarzanie transakcji w systemach nierelacyjnych i porównanie z systemami relacyjnymi.</p> <p>5. Obszerny przegląd wybranych systemów NoSQL, języki zapytań.</p> <p>6. Przykłady zastosowań nierelacyjnych baz danych i porównanie z bazami relacyjnymi.</p> <p>W trakcie zajęć studenci będą wykorzystywać różne systemy NoSQL w projektach praktycznych.</p> | W1, U1, K1 |
|----|--|------------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|--|
| wykład | egzamin ustny | Egzamin ustny połączony jest z obroną projektu. Zadawane pytania dotyczą projektu oraz wszystkich zagadnień omawianych w trakcie kursu. Z egzaminu studenci otrzymują punkty. Ocena końcowa z kursu wyznaczana jest na podstawie sumy punktów uzyskanych za laboratoria i z egzaminu. |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę | Studenci zdobywają punkty za przygotowanie obszernych opracowań na zadane tematy związane z bazami danych NoSQL (jest to praca semestralna) oraz za aktywną pracę w czasie zajęć. Ponadto studenci przygotowują jeden projekt semestralny (implementację systemu nierelacyjnego w wybranej aplikacji). |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie podstawowego przedmiotu z baz danych.



Topologia w analizie danych i dynamice

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|---|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2A0.1557990308.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Matematyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Zapoznanie studentów z zastosowaniami topologii w analizie danych i problemie Big Data ze szczególnym uwzględnieniem danych dynamicznych |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|--|------------|------------------------------------|
| W1 | pojęcie przestrzeni topologicznej, skończonej przestrzeni topologicznej, homologii persystentnych, układu dynamicznego, kombinatorycznego układu dynamicznego, kombinatorycznej teorii Morse'a, rozkładów Morse'a, indeksu Conleya | INF_K2_W02 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | zastosować poznane metody topologiczne w analizie danych, analizie obrazów, analizie próbkowanych układów dynamicznych | INF_K2_U02 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | absolwent jest przygotowany do samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych, odnośnie zagadnień analizy danych statycznych i dynamicznych przy wykorzystaniu metod topologicznych | INF_K2_K04 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| ćwiczenia | 30 | |
| przygotowanie do zajęć | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 30 | |
| przygotowanie do egzaminu | 60 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Przestrzenie topologiczne, skończone przestrzenie topologiczne, twierdzenie Alexandrowa, twierdzenie McCorda, kombinatoryczna teoria Morse'a, kombinatoryczne układy dynamiczne, rozkłady Morse'a, graf Conleya-Morse'a | W1, U1, K1 |
| 2. | Homologie persystentne, związki z kombinatoryczną teorią Morse'a, topologiczna analiza danych. | W1, U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|---------------------|-------------------------|---|
| wykład | egzamin ustny | Uzyskanie minimum 50% średniej z ćwiczeń i egzaminu |
| ćwiczenia | zaliczenie na ocenę | Uzyskanie minimum 50% średniej z ćwiczeń |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw topologii z kursu analizy i/lub kursu topologii



Warsztat sztucznej inteligencji I
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF.S.2A0.1584625632.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 2, Semestr 4 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 6.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 45 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Celem zajęć jest przybliżenie studentom wybranych najnowszych badań i technologii z obszaru sztucznej inteligencji poprzez realizację w czasie zajęć złożonych projektów informatycznych. |
| C2 | Kurs ma stanowić przygotowanie do realizacji pracy magisterskiej związanej z tematyką zajęć. |
| C3 | Warsztat może być kontynuowany w kolejnym semestrze celem realizacji bardziej zaawansowanych projektów. |

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|---|------------|---------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | Student zna i rozumie zaawansowane modele sztucznej inteligencji | INF_K2_W01 | raport |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | Student potrafi rozwiązywać złożone problemy z użyciem zaawansowanych modeli sztucznej inteligencji | INF_K2_U05 | projekt |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Student jest gotów do pracy w zespole i wspólnego poszerzania wiedzy i umiejętności | INF_K2_K01 | projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|---|---|--------------------|
| wykład | 15 | |
| laboratorium | 45 | |
| przygotowanie projektu | 90 | |
| studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1. | Wprowadzenie bieżącej tematyki zajęć w tym obszarów machine learning, ambient intelligence, context-aware systems, affective computing, internet of things, sensor-data analysis, explainable AI | W1 |
| 2. | Omówienie tematów projektów do pracy w grupach | W1 |
| 3. | Omówienie śród-semestralne postępów grup wraz z analizą występujących problemów | U1 |
| 4. | Podsumowanie wyników projektów i sformułowanie wniosków końcowych | K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów, metoda projektów

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|---|
| wykład | raport | każda grupa przygotowuje raport podsumowujący wyniki prac projektowych, zajęcia są mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym |
| laboratorium | projekt | każda grupa realizuje zaawansowany projekt, zajęcia są mogą być realizowane w trybie hybrydowym lub zdalnym |

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Ponad przeciętne umiejętności programistyczne, preferowany język Python
2. Znajomość podstawowych metod i narzędzi sztucznej inteligencji, w tym uczenia maszynowego
3. Umiejętność pracy w zespole
4. Umiejętność do samodzielnego poszerzania wiedzy w oparciu o literaturę naukową w języku angielskim



Wstęp do dynamiki symbolicznej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|---|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2A0.1584966540.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Matematyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|---|--|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | Zna podstawowe pojęcia dynamiki symbolicznej | INF_K2_W01, INF_K2_W05, INF_K2_W06 | projekt, egzamin |
| W2 | Zna problematykę, charakteryzację i własności przesunięć (shiftów) typu skończonego i możliwości zastosowań | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | projekt, egzamin |
| W3 | Zna problematykę, charakteryzację i własności języków dynamicznych | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | projekt, egzamin |

| | | | |
|---|--|--|------------------|
| W4 | Zna problematykę, charakteryzację i własności przesunięć typu sofic i możliwości zastosowań | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05, INF_K2_W06 | projekt, egzamin |
| W5 | Zna problematykę, własności przesunięć podstawieniowych i możliwości zastosowań | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W05 | projekt, egzamin |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | Potrafi samodzielnie zilustrować różne typy dynamiki poprzez konstrukcję odpowiednich przesunięć | INF_K2_U02, INF_K2_U04, INF_K2_U05, INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09 | projekt, egzamin |
| U2 | Potrafi wskazać związki pomiędzy rodzajami zachowań dynamicznych a typami języków dynamicznych. | INF_K2_U02, INF_K2_U03, INF_K2_U04, INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09 | projekt, egzamin |
| U3 | Potrafi samodzielnie wykorzystać wyszukaną przez siebie literaturę | INF_K2_U02, INF_K2_U03, INF_K2_U05, INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09 | projekt, egzamin |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | jest gotów do pracy samodzielnej jak i zespołowej w zakresie opracowania tematu | INF_K2_K02, INF_K2_K03, INF_K2_K04 | projekt, egzamin |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| ćwiczenia | 30 | |
| przygotowanie projektu | 30 | |
| przeprowadzenie badań literaturowych | 10 | |
| przygotowanie do egzaminu | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 30 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 2 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 162 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Dynamika symboliczna, przestrzenie przesunięć - układy dynamiczne. Przykłady. | W1 |

| | | |
|----|--|--------------------------------|
| 2. | Przesunięcia - definicje równoważne; aspekty kombinatoryczne; topologia metryczna. Języki przesuńć. Przykłady i zastosowania. | W1, U1 |
| 3. | Języki dynamiczne; język słów zabronionych. Języki i grafy. Twierdzenie o charakteryzacji przesunięcia poprzez język. Przykłady. | W1, W2, W3, U2 |
| 4. | Przesunięcie skończonego typu. Reprezentacja grafowa. Macierz grafu. Języki przesunięć skończonych. Twierdzenie o przesunięciach określonych przez grafy i macierze. Sprzężenie. Przykłady. | W1, W2, U1, U2, U3 |
| 5. | Przesunięcia typu sofíc. Reprezentacja grafowa. Nieredukowalność. Prezentacje minimalne. Języki przesunięć typu sofíc. Charakteryzacja przesunięcia typu sofíc przez faktor typu skończonego. Przykłady. | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1 |
| 6. | . Przesunięcia podstawieniowe. Przegląd wybranych przesunięć i ich własności | W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|----------------------------------|
| wykład | egzamin | uzyskanie 60% punktów z egzaminu |
| ćwiczenia | projekt | zaliczenie |

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Wstęp do matematyki dyskretnej



Wybrane zagadnienia uczenia maszynowego
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.2A0.6048a768a90b3.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Przekazanie wiedzy dotyczącej zaawansowanych tematów związanych z uczeniem maszynowym. |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|--|-------------------------------|---|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | zaawansowane paradygmaty i metody problemu uczenia maszynowego | INF_K2_W02, INF_K2_W05 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt |

| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
|--|--|------------------------------------|---|
| U1 | student posiada umiejętność wyboru odpowiednich algorytmów uczenia maszynowego | INF_K2_U02, INF_K2_U05, INF_K2_U07 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|--|--------------------|
| laboratorium | 30 | |
| wykład | 30 | |
| przygotowanie projektu | 30 | |
| przygotowanie do zajęć | 60 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 150 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|------------|--|--|
| 1. | Zestawienie płytkich i głębokich modeli uczenia maszynowego | W1, U1 |
| 2. | Współczesne modele uczenia bez nadzoru, ze słabym nadzorem oraz pół-nadzorowane. | W1, U1 |
| 3. | Modele decyzyjne oraz uczenia zespołowego | W1, U1 |
| 4. | Uczenie wariacyjne oraz dyskretne zmienne ukryte | W1, U1 |
| 5. | Modele warunkowe oraz hyper-sieci | W1, U1 |
| 6. | Klasyfikacyjne i generatywne modele wieloetykietowe | W1, U1 |
| 7. | Ataki adversarialne na sieci neuronowe oraz metody obrony | W1, U1 |
| 8. | Ciągłe i sekwencyjne modele uczenia maszynowego | W1, U1 |
| 9. | Niepewność klasyfikacji, metody wczesnego wyjścia | W1, U1 |
| 10. | Interpretowalność i wyjaśnialność w modelach głębokich | W1, U1 |
| 11. | Uczenie z brakujących danych | W1, U1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|---------------------|------------------------------|--|
| laboratorium | zaliczenie na ocenę, projekt | Wykonanie i obrona projektu oraz pozytywna ocena z wykonanych ćwiczeń |
| wykład | egzamin pisemny | Częściowy udział w ocenie końcowej stanowi ocena zaliczenia laboratorium |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie wykładu Nauczanie maszynowe



Uczenie maszynowe w projektowaniu leków Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2A0.65a5141fa8990.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0688 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące technologie informacyjno-komunikacyjne |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 2, Semestr 4 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 6.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 15 wykład: 45 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami cheminformatycznymi oraz ich rolą w procesie projektowania leków |
| C2 | przekazanie studentom wiedzy z zakresu zastosowania algorytmów uczenia maszynowego w procesie odkrywania nowych związków biologicznie czynnych |
| C3 | zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu cheminformatyki. |

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
|---|--|--|---------------------------------|
| W1 | działanie podstawowych narzędzi cheminformatycznych | INF_K2_W04, INF_K2_W05 | projekt |
| W2 | student umie zaplanować proces oceny związku pod kątem określonej aktywności biologicznej z wykorzystaniem narzędzi cheminformatycznych | INF_K2_W03, INF_K2_W05 | projekt |
| W3 | student umie wykorzystać istniejące narzędzia cheminformatyczne do oceny aktywności | INF_K2_W01, INF_K2_W03, INF_K2_W04 | zaliczenie na ocenę, projekt |
| W4 | student umie zaprojektować własne narzędzie (oparte o metody uczenia maszynowego) do potencjalnego wykorzystania w procesie projektowania substancji biologicznie czynnych | INF_K2_W01, INF_K2_W03, INF_K2_W04 | projekt |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | przeprowadzenie przeglądu literaturowego | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U08, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | projekt |
| U2 | przygotowanie podstawowego programu cheminformatycznego do poszukiwania nowych leków | INF_K2_U03, INF_K2_U04 | projekt |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | pracy zespołowej podczas realizacji projektu | INF_K2_K01, INF_K2_K03, INF_K2_K04 | projekt |
| K2 | zarządzanie realizacją projektu | INF_K2_K01, INF_K2_K03 | projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--|--|--------------------|
| laboratorium | 15 | |
| wykład | 45 | |
| przygotowanie projektu | 60 | |
| przygotowanie prezentacji multimedialnej | 5 | |
| wykonanie ćwiczeń | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 155 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|--|--------------------------------|
| 1. | <p>Zajęcia będą związane z zapoznaniem studentów z podstawami cheminformatyki i komputerowo wspomaganego projektowania leków. Mają one na celu przedstawienie leków jako cząsteczek chemicznych oddziałujących z celem biologicznym, odpowiadających za określone stany chorobowe. Studenci zostaną zapoznani z budową białek i kwasów nukleinowych jako najczęstszych celów biologicznych, a także poznają podstawowe strategie poszukiwania związków biologicznie aktywnych, w szczególności wirtualne badania przesiewowe (ang. virtual screening). Ponadto, zostaną przedstawione sposoby reprezentacji związków chemicznych w kontekście wykorzystania metod uczenia maszynowego do oceny ich właściwości, sposoby symulowania oddziaływań ligand-białko oraz metody przewidywania własności fizykochemicznych i farmakokinetycznych. Studenci zostaną również zapoznani z podstawowymi pakietami oprogramowania do modelowania molekularnego.</p> <p>W ramach przedmiotu, przewidziana jest również realizacja projektu cheminformatycznego.</p> | W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2 |
|----|--|--------------------------------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|--|
| laboratorium | zaliczenie na ocenę | obecność na zajęciach, wykonywanie ćwiczeń przewidzianych w programie nauczania przedmiotu |
| wykład | projekt | prezentacja projektu |

Wymagania wstępne i dodatkowe

wykład - obecność nie jest obowiązkowa,

ćwiczenia - obecność obowiązkowa

wymagania wstępne - znajomość podstaw programowania w języku Python



Uczenie reprezentacji w głębokich sieciach neuronowych II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.2A0.65a51e577b694.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Celem drugiej części wykładu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi modelami Uczenia Reprezentacji. Ponadto studenci będą realizować autorskie rozwiązania, które zostaną wysłane na konferencje naukowe. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|--|------------------------------------|---|
| W1 | najnowsze techniki stosowane w modelach generatywnych | INF_K2_W01 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| W2 | najnowsze techniki stosowane w neural renderingu | INF_K2_W01 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| W3 | najnowsze techniki stosowane w continual learning | INF_K2_W01 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| W4 | najnowsze techniki stosowane w Few-Shot Learning | INF_K2_W01 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | rozwiązywać problemy związane z analizą danych za pomocą sztucznej inteligencji | INF_K2_U07, INF_K2_U08, INF_K2_U09 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| U2 | dobierać odpowiedni algorytm sztucznej inteligencji do konkretnego problemu | INF_K2_U07, INF_K2_U08, INF_K2_U09 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| U3 | potrafi zinterpretować wyniki zwrócone przez algorytm sztucznej inteligencji i sformułować wnioski na podstawie otrzymanych wyników | INF_K2_U07, INF_K2_U08, INF_K2_U09 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | rozwiązywania skomplikowanych problemów związanych z analizą, modelowaniem i interpretowaniem dużych zbiorów danych za pomocą sztucznej inteligencji | INF_K2_K04 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| laboratorium | 30 | |
| wykład | 30 | |
| przygotowanie projektu | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 30 | |
| przygotowanie do egzaminu | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 150 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Zaawansowane techniki w modelach generatywnych na danych dźwiękowych, filmach, modelach 3D i obrazach. | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1 |
| 2. | Zaawansowane techniki w modelach Continual Learning z wykorzystaniem paradygmatu HyperNetwork. Wykorzystywane na danych dźwiękowych, filmach, modelach 3D i obrazach. | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1 |
| 3. | Zaawansowane techniki w modelach few-shot learning z wykorzystaniem paradygmatu HyperNetwork. Wykorzystywane na danych dźwiękowych, filmach, modelach 3D i obrazach. | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1 |
| 4. | Zaawansowane techniki w modelach neural renderingu z wykorzystaniem paradygmatu HyperNetwork oraz wykorzystujące reprezentacje za pomocą mesha lub vokseli. | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1 |
| 5. | Zaawansowane techniki w modelach Implicit Neural Representations. Wykorzystywane na danych dźwiękowych, filmach, modelach 3D i obrazach. | W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja, analiza tekstów

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------------------|---|
| laboratorium | zaliczenie na ocenę, projekt | Student otrzymuje ocenę końcową z ćwiczeń na podstawie punktów przyznanych za systematyczne oddawanie projektów programistycznych oraz zadań wykonywanych w trakcie laboratoriów. Warunkiem otrzymania zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie łącznie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów. |
| wykład | egzamin ustny | Egzamin ustny z zakresu prowadzonych wykładów. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnictwo w zajęciach Uczenie Reprezentacji w Sieciach Neuronowych I



Zaawansowane programowanie w systemie Apple iOS

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF.S.2A0.1584961054.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 2, Semestr 4 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin | Liczba punktów ECTS 6.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 45 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z wybranymi zaawansowanymi metodami programowania urządzeń mobilnych na platformie Apple iOS. Studenci będą zdobywać wiedzę i umiejętności tworząc szereg małych aplikacji oraz jedną większą w ramach projektu semestralnego. |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|--|---|---|---|
| W1 | zaawansowane narzędzia i metody tworzenia aplikacji na urządzenia mobilne w systemie Apple iOS, w tym sposoby działania aplikacji w tle, zaawansowane użycie Core Data, sposoby wykorzystywania serwisów sieciowych oraz chmury oraz wybrane nowo wprowadzone biblioteki i funkcje. Zna również metody i narzędzia służące do debugowania i testowania aplikacji. | INF_K2_W03, INF_K2_W05 | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | wykorzystać zaawansowane narzędzia i metody do stworzenia aplikacji na urządzenia mobilne w systemie Apple iOS, w tym potrafi budować aplikacje działające w tle, potrafi w sposób zaawansowany użyć Core Data, serwisów sieciowych, chmury oraz potrafi wykorzystać wybrane nowo wprowadzone biblioteki i funkcje. Potrafi wykorzystać metody i narzędzia służące do debugowania i testowania aplikacji. | INF_K2_U01, INF_K2_U03, INF_K2_U04, INF_K2_U05 | zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 15 | |
| laboratorium | 45 | |
| przygotowanie do zajęć | 30 | |
| przygotowanie pracy semestralnej | 60 | |
| przygotowanie do egzaminu | 20 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 1 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 171 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | 1. Wprowadzenie. Przegląd wybranych wzorców projektowych. 2. Wybrane zaawansowane zagadnienia z UIKit i SwiftUI. 3. Działanie aplikacji w tle. 4. Zaawansowane użycie Core Data. 5. Wykorzystanie chmury iCloud. 6. Podstawy uczenia maszynowego w aplikacjach iOS. 7. Narzędzia i metody debugowania i testowania aplikacji. 8. Przegląd wybranych bibliotek i nowości w systemie iOS. | W1, U1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|-------------------------|--|
| wykład | egzamin pisemny / ustny | Z egzaminu studenci uzyskują punkty. Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest z sumy punktów uzyskanych za egzamin i ćwiczenia laboratoryjne. |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę | Studenci w trakcie zajęć laboratoryjnych uzyskują punkty za aktywną pracę i realizację zadań a także za przygotowanie aplikacji w ramach pracy semestralnej. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość zagadnień poruszanych na podstawowym przedmiocie Programowanie w systemie Apple iOS.

Obliczalność i złożoność

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.220.5cb87a8bd75bf.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka, Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p> |
|--|---|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Kurs stanowi wprowadzenie do teorii obliczeń, która jest istotnym elementem w pracy osoby projektującej algorytmy. Obok podstaw teoretycznych kurs buduje intuicje związane z podstawowymi problemami obliczalności i złożoności. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| W1 | * zna podstawy teorii obliczalności i złożoności obliczeniowej * zna podstawowe dla teorii obliczalności modele obliczeń (funkcje rekurencyjne, maszyna Turinga, maszyna Поста, rachunek lambda, układy równań, schematy blokowe) * zna podstawowe dla teorii złożoności modele obliczeń (maszyna Turinga, maszyna RAM, niedeterministyczna niedeterministyczna, maszyna alternująca, maszyna z wyrocznią, obwody logiczne) * rozumie zależności pomiędzy podstawowymi modelami obliczeń, potrafi je wykorzystywać zarówno dla oceny obliczalności problemu, jak i jego złożoności | INF_K2_W01, INF_K2_W02 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | * potrafi zanalizować prosty problem informatyczny, poczynając od jego precyzyjnego sformułowania, oceny obliczalności i ewentualnie złożoności * potrafi analizować pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej * potrafi pracować w grupie * potrafi przeprowadzić poprawne rozumowanie stosując różne metody dowodu | INF_K2_U02 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | * rozumie potrzebę precyzyjnego zapisywania i wyjaśniania rozumowań * stara się podchodzić krytycznie do prezentowanych rozumowań oraz ma świadomość konieczności wyjaśniania kolejnych kroków dowodów * potrafi definiować priorytety działań zarówno w pracy samodzielnej, jak i zespołowej * zdaje sobie sprawę z szybkiego postępu w różnych dziedzinach nauki i techniki * rozumie potrzebę uczciwości w podejmowanych działaniach w nauce, pracy zawodowej i życiu społecznym | INF_K2_K01, INF_K2_K03, INF_K2_K04 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| ćwiczenia | 30 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 1 | |
| przygotowanie do egzaminu | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 10 | |
| przygotowanie do sprawdzianu | 20 | |
| konsultacje | 5 | |
| rozwiązywanie zadań | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 156 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | <ol style="list-style-type: none">1. Funkcje pierwotnie rekurencyjne, kodowanie płaszczyzny, klasa funkcji rekurencyjnych.2. Twierdzenie o eliminacji rekursji prostej, arytmetyzacja, twierdzenie o rekursji z historią3. Twierdzenie o postaci normalnej, funkcja Ackermanna, częściowe funkcje rekurencyjne.4. Zbiory rekurencyjne i rekurencyjnie przeliczalne, zastosowania metody przekątniowej.5. Maszyna Поста, maszyna Turinga, modyfikacje, kodowanie.6. Rozstrzygalność i częściowa rozstrzygalność problemów. Twierdzenie Rice'a.7. Złożoność obliczeniowa algorytmów – definicja, notacja, porównania funkcji złożoności.8. Twierdzenia o liniowym przyspieszaniu i kompresji pamięci, twierdzenie o hierarchii czasowej, funkcje konstruowalne czasowo i pamięciowo.9. Twierdzenie o hierarchii pamięciowej, twierdzenie o luce, relacje pomiędzy klasami złożoności.10. Redukcje i zupełność, problemy NP-zupełne, co-NP i problemy funkcyjne.11. Obliczenia losowe, algorytmy aproksymacyjne, obliczenia równoległe.12. Modele obliczeń na liczbach rzeczywistych. | W1, U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, gra dydaktyczna, wykład konwencjonalny

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|---|
| wykład | egzamin ustny | uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu, sprawdzianów, aktywności na ćwiczeniach i wykładzie |
| ćwiczenia | zaliczenie na ocenę | uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawdzianów i aktywności na ćwiczeniach |

Projekt programistyczny
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINF.S.220.5cb87a8bf2955.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p> |
|--|--|

| | | |
|-----------------------------------|---|---|
| <p>Okres Semestr 2</p> | <p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 15</p> | <p>Liczba punktów ECTS 2.0</p> |
|-----------------------------------|---|---|

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Opracowanie projektu na wybrany temat zatwierdzony przez prowadzącego oraz jego prezentacja |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|---|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | tematykę konieczną do realizacji wybranego projektu | INF_K2_W03 | projekt |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |

| | | | |
|---|---|--|---------|
| U1 | zrealizować wybrany projekt i go publicznie zaprezentować | INF_K2_U01, INF_K2_U04, INF_K2_U06, INF_K2_U07 | projekt |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | pracy w zespole nad projektem informatycznym | INF_K2_K01, INF_K2_K02, INF_K2_K03, INF_K2_K04 | projekt |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| laboratorium | 15 | |
| przygotowanie projektu | 45 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 60 | ECTS 2.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. | Zależą od ustalonego tematu projektu | W1, U1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, dyskusja, metoda projektów

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|---|
| laboratorium | projekt | Realizacja projektu oraz jego prezentacja |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Sieci komputerowe

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.2A0.5cb0972f131d1.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci</p> |
|---|---|

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Przekazanie wiedzy na temat budowy i działania sieci lokalnych stacjonarnych oraz bezprzewodowych (Gigabit Ethernet, WLAN - IEEE 802.11) i sieci globalnych, sieci komórkowych oraz sieci optycznych. |
| C2 | Zdobycie praktycznej wiedzy dotyczącej implementacji sieci lokalnych i globalnych (podstawy administracji i konfiguracji sieci komputerowych, zabezpieczenia rozmaitych sieci, łączenia różnych sieci itp.) |
| C3 | Zdobycie wiedzy dotyczącej współdziałania ze sobą różnych technologii komunikacji bezprzewodowej (sieci sensorowe i ad hoc, sieci komórkowe 5G i 6G). |
| C4 | Zdobycie wiedzy dotyczącej zabezpieczania sieci stacjonarnych i bezprzewodowych. |

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---|---|------------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | Student posiada wiedzę z zakresu łączenia sieci stacjonarnych oraz bezprzewodowych. | INF_K2_W05 | prezentacja |
| W2 | Student zna i rozumie problem bezpieczeństwa danych w sieciach stacjonarnych oraz bezprzewodowych. | INF_K2_W05 | prezentacja |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | Student potrafi zrozumieć działanie współczesnych sieci komputerowych. | INF_K2_U03, INF_K2_U05, INF_K2_U06 | prezentacja |
| U2 | Student potrafi wybrać stosowną technologię sieciową dla rozwiązania danego problemu. | INF_K2_U03 | prezentacja |
| U3 | Student potrafi dobrać metodę zabezpieczeń sieci w zależności od jej typu. | INF_K2_U03, INF_K2_U04, INF_K2_U06 | prezentacja |
| Kompetencje społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | student jest gotów pracować w zespole, np. przy doborze stosownej techniki sieciowej oraz wyborze metody zabezpieczeń danych. | INF_K2_K01, INF_K2_K03, INF_K2_K04 | prezentacja |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--|---|--------------------|
| seminarium | 30 | |
| przygotowanie referatu | 30 | |
| przygotowanie prezentacji multimedialnej | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 90 | ECTS 3.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|---|------------------------|
| 1. | <p>Podstawowe zagadnienia dotyczące sieci komputerowych. \\\</p> <p>Definicje związane z sieciami komputerowymi. Zasady i tryby przesyłania bezpiecznego przesyłania danych w sieciach komputerowych. Warstwowe architektury sieciowe, klasyfikacje sieci komputerowych (LAN, MAN, WAN). Organizacje normujące rozwój sieci komputerowych. Transmisje w sieciach komputerowych: Transmisja sygnałów – popularne typy mediów transmisyjnych przewodowych i bezprzewodowych, tworzenie sieci transmisyjnych, topologie sieci komputerowych, urządzenia fizyczne w sieciach komputerowych (mosty, przełączniki, routery, koncentratory, przełączniki, bramy itp.), transmisje wąskopasmowe i szerokopasmowe, techniki kodowania danych w medium transmisyjnym.</p> | W1, W2, U1, U2, U3, K1 |
| 2. | <p>Podstawy teoretyczne działania sieci lokalnych. \\\</p> <p>Standard Ethernet oraz standard IEEE 802.3 (założenia dotyczące tego standardu, rodzaje użytkowanych mediów fizycznych, CSMA/CD, mechanizmy dodatkowe: NLP/FLP, Auto-MDIX), adresacja MAC, dostęp do łącza i wykrywanie kolizji, charakterystyka Fast, Gigabit, 10Gigabit, 40Gigabit, 100Gigabit Ethernet, VLAN (IEEE 802.1Q), konfigurowanie przełączników Ethernet, Przegląd technologii stosowanych w przewodowych sieciach LAN: Ethernet, Token Ring (zasady działania sieci w topologii logicznej bazującej na przekazywaniu tokenu, rodzaje użytkowanych mediów fizycznych, ramki Token Ring, funkcjonowanie przełącznika MAU), FDDI 1 i 2 (zasady funkcjonowania topologii opartej na podwójnym pierścieniu, koncentratory FDDI, bypass switch, rodzaje użytkowanych mediów fizycznych, interfejsy SAS i DAS, procedury generowania i odtwarzania tokenu, ramki FDDI), wykorzystanie protokołów LLC i SNAP w sieciach LAN i MAN. Bezprzewodowe sieci standardu IEEE 802.11 i ich implementacje.</p> | W1, W2, U1, U2, U3, K1 |
| 3. | <p>Sieć Internet jako przykład globalnej sieci komputerowej. \\\</p> <p>Architektura sieci Internet, zasady segmentacji Internetu i systemy adresowania w oparciu o protokół IP wersja 4 (IPv4) oraz IP wersja 6 (IPv6). Podstawowe właściwości protokołu, IP, budowa datagramu IP, cechy datagramu umożliwiające rutowanie IP, fragmentacja i defragmentacja pakietów IP, kapsułkowanie w IP), protokół ARP (zasada działania, format pakietu ARP, tablice powiązań adresów MAC i IP w urządzeniach, Inverse ARP i Reverse ARP, Proxy ARP), protokół ICMP (rodzaje komunikatów ICMP, format komunikatu, sytuacje obsługiwane przez ICMP, diagnostyka sieci IP z użyciem ICMP). Protokół IPv6 (komponenty adresu, notacja EUI-64, IPv6 multicast, rutowanie z użyciem IPv6, protokoły rutowania dynamicznego dla IPv6 (RIPng, OSPF3, EIGRP), tunelowanie IPv6 w sieciach IPv4. Protokół TCP (zasady działania, połączenia i asocjacje TCP, kontrola przepływu i defragmentacja strumienia TCP, adresacja i budowa pakietu TCP, przetwarzanie numerów sekwencji i potwierdzenia w TCP, cykl życia połączenia TCP), protokół UDP (zasady działania, adresacja w UDP, budowa pakietu UDP), protokół RTP (zasady działania, budowa pakietu RTP, protokół RTCP, znaczenie datowników i numerów sekwencji, źródła synchronizacji dla danych i ich identyfikacja).</p> | W1, W2, U1, U2, U3, K1 |
| 4. | <p>Programowanie usług sieciowych. \\\</p> <p>Model klient-serwer. Interfejs gniazd. Wysokopoziomowe mechanizmy komunikacji sieciowej, np. MPI, XML-RPC itp. Usługa DHCP. Usługa DNS. Współdziałanie protokołów IPv4 i IPv6. Sieci wirtualne. Sieć wirtualna 6bone. Sposoby zapewnienia bezpieczeństwa aplikacji i usług sieciowych w oparciu tunele kryptograficzne itp.</p> | W2, U1, U2, U3, K1 |

| | | |
|----|---|------------------------|
| 5. | <p>Routing i przełączanie w sieci Internet. \\\</p> <p>System autonomiczny. Routing wewnętrzny i zewnętrzny. Protokoły routingu wewnętrznego (RIP, RIPv2, OSPF3, Cisco EIGRP). Protokoły routingu zewnętrznego (EGP): protokoły BGP. Procedura wyboru w BGP. Kontrolowanie sesji BGP (Route Maps), BGP Communities, techniki skalowania iBGP (Route Reflection i Konfederacje Systemów Autonomicznych). Multiprotocol Label Switching (podstawy działania MPLS, grupy FEC, routery LSR i LER w MPLS oraz funkcjonalność MPLS-P i MPLS-PE). Wyszukiwanie tras w MPLS, podstawy MPLS VPN oraz Virtual Switching and Forwarding – VRF, VFR bez MPLS czyli VRF Lite. Wprowadzanie i wyprowadzanie datagramów IP z chmury MPLS. Label Distribution.</p> | W2, U2, K1 |
| 6. | <p>Synchroniczna sieć optyczna SDH/Sonet jako globalna sieć transportowa. \\\</p> <p>Architektura sieci Synchronous Digital Hierarchy (SDH)/Sonet. Synchroniczny moduł transportowy STM-1. Szczegółowa struktura modułu STM-1, STM-4, STM-16. Struktury zwielokrotnienia. Kontenery wirtualne. Krotnice ADM w sieci SDH. Przykładowe umieszczanie pakietów sieci Internet w kontenerze wirtualnym VC-4. Topologie sieci SDH/Sonet. Krotnice sieci SDH/Sonet. Optyczne "bypassy" chroniące przed awarią w sieci SDH/Sonet. Pierścienie sieci SDH/Sonet w strukturze sieci. Synchronizacja sieci SDH/Sonet. Problem pętli czasowych. Schematy synchronizacji sieci SDH w Polsce.</p> | W1, U1 |
| 7. | <p>Sieci optyczne WDM i DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing). \\\</p> <p>Platformy WDM i DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) następnej generacji, wyposażone w interfejsy SDH/Sonet. Elementy optycznej sieci DWDM: multipleksery DWDM, krotnice ADM, wzmacniacze optyczne, routery falowodowe, optyczne krotnice transferowe (OADM). Przenoszenie ruchu TCP/IP w sieci DWDM. Optyczne przełączanie strumieni danych - implementacja sieci optycznej $MP\lambda S$. Obsługa przeciążeń w sieciach optycznych.</p> | W1, U1 |
| 8. | <p>Bezprzewodowe sieci komputerowe (sieci sensorowe i ad hoc, radio kognitywne, sieci komórkowe 4G, 5G, 6G). \\\</p> <p>Architektura bezprzewodowych sieci komputerowych, Zasady routingu w sieciach sensorowych i ad hoc. Algorytmy routingu w sieciach sensorowych i ad hoc. Maksymalizacja czasu życia sieci sensorowych i ad hoc. Sposoby przedłużania czasu życia sieci sensorowych i ad hoc. Obrona przed obcą penetracją sieci sensorowych i ad hoc. Koncepcja działania sieci komórkowych i usługi dostarczane w każdej z generacji. Koncepcja "zielonych" sieci komórkowych. Pozyskiwanie energii elektrycznej z fal elektromagnetycznych urządzeń licencjonowanych przez urządzenia nielicencjonowane radia kognitywnego.. Bezpieczeństwo sieci komórkowych.</p> | W2, U1, U2, U3, K1 |
| 9. | <p>Zagadnienia związane z bezpieczeństwem w przekazie informacji. \\\</p> <p>Rodzaje ataków sieciowych. Usługi ochrony (uwierzytelnianie, poufność, nienaruszalność, niezaprzeczalność, kontrola dostępu). Ściany ogniowe, Kryptografia i kryptoanaliza, kryptosystemy z kluczem symetrycznym i asymetrycznym, wybrane szyfry, inicjalizacja komunikacji w ramach kryptosystemu hybrydowego, algorytm RSA i certyfikowanie kryptograficzne danych), Wirtualne Sieci Prywatne (tworzenie tuneli VPN na bazie protokołów PPTP, L2TP i SSTP, protokół polityki ISAKMP, protokół szyfrowania i uwierzytelnienia IPSec, wymiana kluczy przy użyciu IKE, tryby komunikacji IPSec), tryby i techniki filtrowania treści, IDS – Intrusion Detection Systems). System RADIUS i jego zastosowanie w sieciach IEEE 802.11.</p> | W1, W2, U1, U2, U3, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, seminarium

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|---------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| seminarium | prezentacja | pozytywna ocena prezentacji |



Zaawansowana organizacja komputerów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF.S.2A0.5cb87a8e03078.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Informatyka |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0714 Elektronika i automatyka |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Okresy Semestr 2, Semestr 4 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 3.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami zaawansowanej organizacji komputerów. |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|---|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej organizacji komputerów. | INF_K2_W05 | prezentacja |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |

| | | | |
|---|---|------------------------------------|-------------|
| U1 | krytycznie przeanalizować wybrane publikacje naukowe z zakresu organizacji komputerów, przedstawić w zrozumiały sposób wyniki w nich zawarte, a także poprowadzić dyskusję z nimi związaną. | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09 | prezentacja |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | krytycznej oceny posiadanej i zdobywanej wiedzy. | INF_K2_K01 | prezentacja |
| K2 | samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych. | INF_K2_K04 | prezentacja |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--|---|--------------------|
| seminarium | 30 | |
| przeprowadzenie badań literaturowych | 30 | |
| przygotowanie prezentacji multimedialnej | 15 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 75 | ECTS 3.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1. | Arytmetyka komputerowa. Przetwarzanie potokowe. Komputery wieloprocesorowe. Procesory wektorowe. Organizacja i hierarchia pamięci. Urządzenia wejścia-wyjścia i komunikacja. | W1, U1, K1, K2 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, seminarium

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|-------------------------------|
| seminarium | prezentacja | Wygłoszenie referatu |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie przedmiotu "Organizacja i architektura komputerów"

Zarządzanie projektami IT

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|---|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.220.5cb87a8bbd8c3.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p> |
|--|---|

| | | |
|-----------------------------------|---|---|
| <p>Okres Semestr 2</p> | <p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p> | <p>Liczba punktów ECTS 1.0</p> |
|-----------------------------------|---|---|

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie metod zarządzania projektami IT |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|--|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | klasyczne metody i narzędzia zarządzania projektami oraz popularne metodyki zarządzania projektami | INF_K2_W04 | egzamin pisemny |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |

| | | | |
|---|---|------------|-----------------|
| U1 | wykorzystać poznane narzędzia do rozwiązywania problemów przed jakimi staje kierownik projektu (estymacja, harmonogramowanie, analiza ścieżki krytycznej, proste analizy finansowe) | INF_K2_U03 | egzamin pisemny |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Student jest gotów do pracy w zespole z poszanowaniem zasad etyki zawodowej oraz jest świadomy społecznych aspektów pracy w IT | INF_K2_K02 | egzamin pisemny |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 15 | |
| przygotowanie do egzaminu | 14 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 1 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 30 | ECTS 1.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|---|------------|
| 1. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Czynniki sukcesu projektu. 2. Trójkąt ograniczeń projektowych. 3. Powiązanie ze strategią korporacji. 4. Strategia a taktyka. 5. Poruszanie się po polityce korporacji. 6. Zarządzanie zespołem projektowym. 7. Model Tuckmana. 8. Podstawowe procesy w zarządzaniu projektami IT. 9. Inicjacja, identyfikacja interesariuszy. 10. Planowanie, szacowanie kosztów, planowanie zasobów ludzkich. 11. Identyfikacja ryzyka. 12. Wykonanie, zapewnianie jakości. 13. Zarządzanie zmianą, zamknięcie projektu. 14. Narzędzia Ishikawy. 15. Metodyki zarządcze, wytwórcze, adaptacyjne i organizacyjne. | W1, U1, K1 |
|----|---|------------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|--|
| wykład | egzamin pisemny | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu |

Eksploracja danych
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|--|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.240.1585037168.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane</p> |
|---|--|

| | | |
|-----------------------------------|--|---|
| <p>Okres Semestr 3</p> | <p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 laboratorium: 30</p> | <p>Liczba punktów ECTS 6.0</p> |
|-----------------------------------|--|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|--|-------------------------------|--------------------------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | zna i rozumie rolę i znaczenie eksploracji danych w problemie odkrywania i pozyskiwania wiedzy zawartej w danych | INF_K2_W05 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | umie wykorzystać wybrane metody, techniki i narzędzia eksploracji danych do odkrywania i pozyskiwania wiedzy z realnych danych | INF_K2_U03 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 90 | |
| przygotowanie do egzaminu | 28 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 2 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | 1. Wyszukiwanie asocjacji 2. Klasyfikacja, predykcja 3. Grupowanie 4. Eksploracja złożonych typów danych 5. Topologiczna Analiza Danych | W1, U1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|--|
| wykład | egzamin pisemny | zaliczenie na ocenę pozytywną egzaminu |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę | uczestnictwo w zajęciach |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowe wiadomości z zakresu systemów baz danych, magazynów danych oraz analizy danych.



English for IT B2+
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|---|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF.S.240.623af07ec49ae.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe angielski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Językoznawstwo |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0231 Nauka języków |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------------------------|
| Okres Semestr 3 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin | Liczba punktów ECTS 4.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć lektorat: 60 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|--|--|---|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku studiów w zakresie pozwalającym na w miarę swobodne użycie języka w mowie i piśmie | INF_K2_W01, INF_K2_W05, INF_K2_W06 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| W2 | rodzaje tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku | INF_K2_W01, INF_K2_W05, INF_K2_W06 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| W3 | potrzebę uczenia się przez całe życie oraz sposoby samokształcenia językowego w celu osiągnięcia sukcesu zawodowego | INF_K2_W01, INF_K2_W05, INF_K2_W06 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| W4 | elementy języka akademickiego właściwego dla studiowanego kierunku | INF_K2_W01, INF_K2_W05, INF_K2_W06 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | zrozumieć główne treści wykładów i innych wypowiedzi na tematy związane z życiem zawodowym i akademickim | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U2 | zrozumieć główne treści artykułów naukowych i popularnonaukowych oraz innych wypowiedzi pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U3 | wyrazić w formie pisemnej i ustnej opinie na tematy związane ze studiowanym kierunkiem i poprzeć je argumentami | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U08, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U4 | streścić teksty, wykłady lub inne wystąpienia związane ze studiowanym kierunkiem | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U5 | opisać i zinterpretować dane przedstawione w formie graficznej | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U6 | napisać tekst o charakterze akademickim i/lub zawodowym właściwy dla studiowanego kierunku | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U08, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U7 | przedstawić zagadnienia związane ze studiowanym kierunkiem wypowiedziach ustnych różnego typu, np. w wystąpieniach publicznych, rozmowach formalnych i nieformalnych | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U8 | prowadzić interakcję ustną i pisemną w typowych sytuacjach zawodowych i w środowisku akademickim | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U9 | stosować mediację językową w komunikacji ustnej i pisemnej | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U10 | samodzielnie rozwijać kompetencje językowe | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |

| | | | |
|---|---|---|---|
| U11 | przygotować się do procesu rekrutacji | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | współdziałania w grupie, akceptując różnorodność postaw i opinii oraz budując relacje oparte na poszanowaniu wielokulturowości | INF_K2_K01, INF_K2_K02 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| K2 | wzięcia udziału w życiu akademickim, zawodowym i społecznym, dzieląc się wiedzą i popularyzując wiedzę | INF_K2_K01, INF_K2_K03, INF_K2_K04 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| K3 | interpretacji i oceny informacji i argumentów, wyciągania wniosków, rozpoznawania stanowisk oraz do prezentacji własnego punktu widzenia w sposób spójny i zrozumiały | INF_K2_K01, INF_K2_K03, INF_K2_K04 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| K4 | wzięcia udziału w procesie rekrutacji | INF_K2_K01, INF_K2_K03 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--|---|--------------------|
| lektorat | 60 | |
| poznanie terminologii obcojęzycznej | 10 | |
| przygotowanie do testu zaliczeniowego | 5 | |
| przygotowanie do zajęć | 10 | |
| Przygotowanie prac pisemnych | 10 | |
| rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania | 5 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 100 | ECTS 4.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|--|
| 1. | Analiza wybranych kierunkowych wykładów i wystąpień. | W1, W2, W4, U1, U4, U5, K1, K3 |
| 2. | Analiza wybranych kierunkowych artykułów naukowych i popularnonaukowych. | W1, W2, W4, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K3 |

| | | |
|----|---|---|
| 3. | <p>Tworzenie tekstów akademickich i właściwych dla studiowanego kierunku:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. raport/proposal 2. e-mail służbowy 3. list formalny 4. opis materiału graficznego | W1, W2, W4, U10, U2, U3, U4, U5, U6, K2, K3 |
| 4. | Wypowiedź ustna o charakterze akademickim/ zawodowym związanym ze studiowanym kierunkiem. | W1, W2, U10, U3, U4, U5, U7, K2, K3 |
| 5. | Przygotowanie do procesu rekrutacji, związanego z ubieganiem się o pracę (staż, grant). | W1, W3, U10, U11, U8, U9, K1, K4 |
| 6. | <p>Tematyka i słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku, wybierane wspólnie ze studentami, zależnie od specyfiki danej grupy, np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Iconic figures in IT • AI • Cyber crime /Cyber security • Gaming • Social media • Algorithms • Blockchain technology • Ethical dilemmas in IT • IT in surveillance • Open source and software licensing • Big Data | W1, W4, U10, U2, U3, U4, U6, U7, K3 |
| 7. | Opcjonalnie wybrane zagadnienia gramatyczne związane z realizowanymi treściami. | W2, U1, U2, U3, U4, U6, U7, U8, K3 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, burza mózgów, analiza tekstów, dyskusja, gra dydaktyczna, metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



English for IT C1+
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.240.623af07ece84a.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe angielski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Językoznawstwo |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0231 Nauka języków |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------------------------|
| Okres Semestr 3 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin | Liczba punktów ECTS 4.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć lektorat: 60 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|--|--|---|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku studiów w zakresie pozwalającym na swobodne użycie języka w mowie i piśmie | INF_K2_W01, INF_K2_W05, INF_K2_W06 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| W2 | rodzaje tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku | INF_K2_W01, INF_K2_W05, INF_K2_W06 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| W3 | potrzebę uczenia się przez całe życie oraz sposoby samokształcenia językowego w celu osiągnięcia sukcesu zawodowego | INF_K2_W01, INF_K2_W05, INF_K2_W06 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| W4 | elementy języka akademickiego właściwego dla studiowanego kierunku | INF_K2_W01, INF_K2_W05, INF_K2_W06 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | zrozumieć złożone treści wykładów i innych wypowiedzi na tematy związane z życiem zawodowym i akademickim | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U2 | zrozumieć złożone treści artykułów naukowych i popularnonaukowych oraz innych wypowiedzi pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U3 | wyrazić w formie pisemnej i ustnej opinie na tematy związane ze studiowanym kierunkiem i poprzeć je argumentami | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U08, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U4 | streścić dłuższe, złożone teksty i wykłady akademickie lub inne wystąpienia związane ze studiowanym kierunkiem | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U5 | opisać i zinterpretować dane przedstawione w formie graficznej | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U6 | napisać tekst o charakterze akademickim i/lub zawodowym właściwy dla studiowanego kierunku | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U08, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U7 | przedstawić zagadnienia związane ze studiowanym kierunkiem w wypowiedziach ustnych różnego typu, np. w wystąpieniach publicznych, rozmowach formalnych i nieformalnych | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U8 | prowadzić interakcję ustną i pisemną w typowych sytuacjach zawodowych i w środowisku akademickim | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U9 | stosować mediację językową w komunikacji ustnej i pisemnej | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| U10 | samodzielnie rozwijać kompetencje językowe | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |

| | | | |
|---|---|---|---|
| U11 | przygotować się do procesu rekrutacji | INF_K2_U06, INF_K2_U07, INF_K2_U09, INF_K2_U10 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | współdziałania w grupie, akceptując różnorodność postaw i opinii oraz budując relacje oparte na poszanowaniu wielokulturowości | INF_K2_K01, INF_K2_K02 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| K2 | udziału w życiu akademickim, zawodowym i społecznym, dzieląc się wiedzą i popularyzując wiedzę | INF_K2_K01, INF_K2_K03, INF_K2_K04 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| K3 | kontynuowania samokształcenia językowego | INF_K2_K01, INF_K2_K03, INF_K2_K04 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| K4 | interpretacji i oceny informacji i argumentów, wyciągania wniosków, rozpoznawania stanowisk oraz do prezentacji własnego punktu widzenia w sposób spójny i zrozumiały | INF_K2_K01, INF_K2_K03, INF_K2_K04 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| K5 | wzięcia udziału w procesie rekrutacji | INF_K2_K01, INF_K2_K03 | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--|---|--------------------|
| lektorat | 60 | |
| poznanie terminologii obcojęzycznej | 15 | |
| przygotowanie do testu zaliczeniowego | 5 | |
| przygotowanie do zajęć | 10 | |
| Przygotowanie prac pisemnych | 10 | |
| rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania | 5 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 105 | ECTS 4.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1. | Analiza wybranych kierunkowych wykładów i wystąpień. | W1, W2, W4, U1, U4, U5, K1, K3 |

| | | |
|----|---|---|
| 2. | Analiza wybranych kierunkowych artykułów naukowych i popularnonaukowych. | W1, W2, W4, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K3 |
| 3. | Tworzenie tekstów akademickich i właściwych dla studiowanego kierunku. Do wyboru: raport/proposal, streszczenie artykułu naukowego lub popularnonaukowego, opis materiału graficznego | W1, W2, W4, U10, U2, U3, U4, U5, U6, K2, K3 |
| 4. | Wypowiedź ustna o charakterze akademickim/ zawodowym związana ze studiowanym kierunkiem. | W1, W2, U10, U3, U4, U5, U7, K2, K3 |
| 5. | Przygotowanie do procesu rekrutacji, związanego z ubieganiem się o pracę (staż, grant). | W1, W3, U10, U11, U8, U9, K1, K4, K5 |
| 6. | <p>Tematyka i słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku, wybierane wspólnie ze studentami, zależnie od specyfiki danej grupy, np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Iconic figures in IT • AI • Cyber crime /Cyber security • Gaming • Social media • Algorithms • Blockchain technology • Ethical dilemmas in IT • IT in surveillance • Big data • Open source and software licensing | W1, W4, U10, U2, U3, U4, U6, U7, K3 |
| 7. | Opcjonalnie wybrane zagadnienia gramatyczne związane z realizowanymi treściami. | W2, U1, U2, U3, U4, U6, U7, U8, K3 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, burza mózgów, dyskusja, gra dydaktyczna, metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Programowanie w logice
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINF.S.240.5cb87a8e67347.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka, Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p> |
|--|--|

| | | |
|-----------------------------------|--|---|
| <p>Okres Semestr 3</p> | <p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 laboratorium: 30</p> | <p>Liczba punktów ECTS 6.0</p> |
|-----------------------------------|--|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|---|--|---|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | teoretyczne podstawy programowania w logice. Student zna składnię i podstawowe konstrukcje programistyczne Prologu. | INF_K2_W01, INF_K2_W02, INF_K2_W03 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | rozwiązywać zadania związane z teoretycznymi podstawami programowania w logice. Student potrafi tworzyć w programy w Prologu. | INF_K2_U01, INF_K2_U05 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| laboratorium | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 90 | |
| przygotowanie do egzaminu | 28 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 2 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 180 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Teoretyczne podstawy programowania w logice: Teorie pierwszego rzędu. Język i formuły logiki pierwszego rzędu. Programy w języku logiki. Interpretacja klauzul programu. Klauzule Horna. Programy dysjunkcyjne. Podstawienia. Algorytm uzgadniania. Twierdzenie o uzgadnianiu. Metody dowodzenia twierdzeń dla programów w logice. SLD-rezolucja: mechanizm wprowadzania, mechanizm uzgadniania. Porównanie semantyki operacyjnej i deklaratywnej programów w logice. Interpretacje i modele Herbranda. Negacja w programach w logice. Wprowadzanie literałów negatywnych. Reguły wnioskowania. Sterowanie w programach w logice. Kolejność atomów, kolejność klauzul, odcięcie. Odcięcie w programach z negacją. | W1, U1 |
| 2. | Programowanie w Prologu: Programowanie deklaratywne a programowanie imperatywne. Składnia języka. Mechanizm przeszukiwania i nawracania. Mechanizmy sterowania: odcięcie. Reprezentacje struktur danych: listy, drzewa, kolejki. Techniki wykorzystujące akumulatory. Arytmetyka w Prologu. Programowanie z więzami. Wejście i wyjście w Prologu. Metaprogramowanie. Systemy ekspertowe w prologu | W1, U1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|---|
| wykład | egzamin pisemny | zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń i egzaminu |
| laboratorium | zaliczenie na ocenę | aktywność na ćwiczeniach, rozwiązywanie zadań i problemów programistycznych |



UNIwersYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Filozofia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.240.5cac67d9e452a.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski, angielski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Filozofia |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0223 Filozofia i etyka |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------------------------|
| Okres Semestr 3 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 5.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30 | |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Filozofia jest jednym z elementów ogólnej edukacji w Uniwersytecie Jagiellońskim. Pozwala nie tylko na rozszerzenie horyzontów myślowych młodych ludzi, ale też na głębsze zrozumienie związków studiowanej przez nich dziedziny nauki z całością kulturowego dziedzictwa ludzkości. Kurs filozofii dla studentów informatyki jest kursem profilowanym pod kątem zagadnień związanych z filozofią i metodologią ogólną nauki oraz zagadnień filozoficznych specyficznych dla dziedziny informatyki, dzięki czemu pełni nie tylko rolę humanizującą, ale i przygotowującą do pracy naukowej |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|---|---------------------------|--|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | wiedzę z filozofii i filozofii informacji oraz filozoficznych problemów sztucznej inteligencji | INF_K2_W01, INF_K2_W05 | zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | wykazywać się krytycznym i samodzielnym podejściem do zagadnień filozoficznych i naukowych; rozpoznawać i odpowiednio (w sposób metodologicznie poprawny) ujmować problemy z zakresu filozofii oraz filozoficznych podstaw nauk szczegółowych; poszerzyć zakres własnej autonomizacji w podejmowaniu i rozwiązywaniu problemów naukowych. | INF_K2_U06, INF_K2_U07 | zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | poszerzenia wiedzy z zakresu dziejów myśli filozoficznej i naukowej; zwiększania samodzielności (myślenia i badań) w podejściu do problemów stawianych na gruncie własnej dyscypliny naukowej; | INF_K2_K01, INF_K2_K04 | zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|---|---|--------------------|
| wykład | 30 | |
| ćwiczenia | 30 | |
| przygotowanie do egzaminu | 30 | |
| przygotowanie do ćwiczeń | 30 | |
| samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach | 30 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 150 | ECTS 5.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

| | | |
|----|---|------------|
| 1. | <p>Treści omawiane obejmują grupy zagadnień:</p> <p>a) Historia głównych zagadnień filozofii: ontologia, epistemologia, podstawowe elementy metodologii</p> <p>b) podstawowe problemy współczesnej filozofii nauk przyrodniczych: racjonalność a sceptycyzm relacja nauki i wiary,</p> <p>c) elementy etyki i etyki społecznej z uwzględnieniem kwestii wartości w nauce: etyka szczęścia a etyka moralności, główne nurty etyki społecznej: liberalizm, marksizm, chrześcijańska etyka społeczna, problem wartości etycznych w nauce</p> <p>d) elementy filozofii informacji: ilościowa vs jakościowa teoria informacji, filozoficzne problemy sztucznej inteligencji</p> <p>e) nowe trendy we współczesnej filozofii nauki: problem ciało-umysł, kognitywistyka</p> | W1, U1, K1 |
|----|---|------------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|-----------------------------------|
| wykład | zaliczenie pisemne | egzamin testowy |
| ćwiczenia | zaliczenie na ocenę | aktywność, przygotowanie referatu |

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



Psychologia
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl kształcenia 2024/25 |
| Ścieżka - | Kod przedmiotu UJ.WMIINFS.240.5cb87a85720c0.24 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski, angielski |
| Poziom kształcenia drugiego stopnia | Dyscypliny Psychologia |
| Forma studiów studia stacjonarne | Klasyfikacja ISCED 0313 Psychologia |
| Profil studiów ogólnoakademicki | |
| Obligatoryjność fakultatywny | |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------------------------|
| Okres Semestr 3 | Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę | Liczba punktów ECTS 5.0 |
| | Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30 | |

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|--|-------------------------------|---------------------|
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | student nabywa umiejętności: • rozwija kompetencje komunikacyjne • doskonali umiejętność autoprezentacji • potrafi uzyskać wgląd we własne uczucia oraz rozumie ich wpływ na zachowania i decyzje, • rozpoznaje własną rolę w grupie społecznej • rozpoznaje uczucia towarzyszące innym osobom, reaguje w sposób empatyczny i wspierający • odróżnia zachowania asertywne od agresywnych i uległych • doskonali umiejętności rozwiązywania konfliktów • rozwija myślenie twórcze | INF_K2_U04, INF_K2_U09 | zaliczenie na ocenę |

| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
|---|--|------------------------|---------------------|
| K1 | student nabywa: • postawy akceptacji i tolerancji wobec innych • buduje gotowość do efektywnej współpracy i kooperacji | INF_K2_K01, INF_K2_K03 | zaliczenie na ocenę |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|---|--|--------------------|
| wykład | 30 | |
| ćwiczenia | 30 | |
| zbieranie informacji do zadanej pracy | 10 | |
| przygotowanie eseju | 20 | |
| przygotowanie do egzaminu | 30 | |
| studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia | 20 | |
| przygotowanie do zajęć | 10 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 150 | ECTS 5.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|------------|---|--|
| 1. | <p>Treści wykładu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Psychologia jako nauka. Psychologia a informatyka i nauka o sztucznej inteligencji. Psychologia a kognitywistyka. 2. Reprezentacje umysłowe – główne nurty w psychologii i kognitywistyce. 3. Percepcja, uwaga i świadomość, pamięć. Warunkowanie klasyczne i sprawcze. Modelowanie. 4. Myślenie i rozwiązywanie problemów. 5. Wartościowanie. 6. Język i komunikacja. 7. Emocje i poznanie. 8. Wybrane zagadnienia psychologii społecznej i ewolucyjnej (altruizm krewniczy, altruizm odwzajemniony, dobór płciowy, rywalizacja i agresja) <p>Dodatkowe informacje o przedmiocie zostaną podane na pierwszych zajęciach</p> | U1, K1 |

| | | |
|----|---|--------|
| 2. | <p>Treści ćwiczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Twórcze myślenie - wstęp do treningu, sztuka zadawania pytań i kombinowania; umiejętność myślenia kombinacyjnego i transformacyjnego; zaawansowane techniki twórczego rozwiązywania problemów dla kreatywnego informatyka. 2. Komunikacja interpersonalna - komunikacja werbalna i niewerbalna 3. Autoprezentacja. 4. Budowanie zespołów - dynamika pracy zespołu; Ja w zespole; wprowadzenie do tematyki konfliktów i przywództwa. 5. Wyznaczanie celów i organizacja pracy - formułowanie celów; zarządzanie sobą w czasie <p>Dodatkowe informacje o przedmiocie zostaną podane na pierwszych zajęciach</p> | U1, K1 |
|----|---|--------|

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, burza mózgów, analiza tekstów

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|--|
| wykład | zaliczenie na ocenę | uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnego testu zaliczeniowego oraz obecność na zajęciach |
| ćwiczenia | zaliczenie na ocenę | uzyskanie pozytywnej oceny z eseju zaliczeniowego oraz obecność na zajęciach |

Konsultacje magisterskie
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|--|--|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.280.5cb87a8f171f5.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci, 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji, 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane, 0688 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące technologie informacyjno-komunikacyjne</p> |
|--|--|

| | | |
|-----------------------------------|--|--|
| <p>Okres Semestr 4</p> | <p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 10</p> | <p>Liczba punktów ECTS 16.0</p> |
|-----------------------------------|--|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|--|---|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | zna współczesne kierunki rozwoju i osiągnięcia nauki w wybranych dziedzinach informatyki. | INF_K2_W05 | zaliczenie |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | potrafi analizować i rozwiązywać złożone problemy informatyczne. | INF_K2_U03 | zaliczenie |
| U2 | potrafi pozyskiwać informacje z wiarygodnych źródeł (zarówno w języku polskim, jak i angielskim). | INF_K2_U06 | zaliczenie |

| | | | |
|---|---|------------|------------|
| U3 | potrafi krytycznie podejść do nowych osiągnięć z zakresu informatyki, a także przedstawić je w zrozumiały sposób. | INF_K2_U07 | zaliczenie |
| U4 | posiada pogłębioną umiejętność przygotowywania prac pisemnych dotyczących zagadnień informatycznych. | INF_K2_U08 | zaliczenie |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | wykazuje gotowość do krytycznej oceny posiadanej i zdobywanej wiedzy. | INF_K2_K01 | zaliczenie |
| K2 | gotów do samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych. | INF_K2_K04 | zaliczenie |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|-------------------------------------|---|---------------------|
| konwersatorium | 10 | |
| przygotowanie pracy dyplomowej | 470 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 480 | ECTS 16.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1. | Analiza wybranych pozycji literatury dotyczących zagadnień związanych z pracą dyplomową. Zasady redakcji pracy dyplomowej. | W1, U1, U2, U3, U4, K1, K2 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|----------------|------------------|--|
| konwersatorium | zaliczenie | Przedstawienie pracy dyplomowej w ostatecznej formie i jej zaakceptowanie przez kierującego pracą. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wpis na drugi rok studiów.

Bazy danych big data
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | |
|---|--|
| <p>Kierunek studiów Informatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WMIINF5.280.1585036852.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci</p> |
|---|--|

| | | |
|-----------------------------------|--|---|
| <p>Okres Semestr 4</p> | <p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 45</p> | <p>Liczba punktów ECTS 6.0</p> |
|-----------------------------------|--|---|

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z efektywnymi metodami gromadzenia i przetwarzania dużych zbiorów danych, określanych terminem "big data". W szczególności nacisk będzie położony na praktyczne umiejętności i wiedzę dotyczącą najnowszych rozwiązań i systemów. |
|----|--|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

| | | | |
|---|--|---------------------------------------|---|
| W1 | Student zna i rozumie potrzeby w zakresie przetwarzania dużych zbiorów danych, zna architektury systemów "big data", zna metody gromadzenia i przetwarzania danych w takich systemach. | INF_K2_W03, INF_K2_W05 | egzamin ustny, zaliczenie ustne, projekt, prezentacja |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | Student potrafi w praktyce wykorzystać nowoczesne metody gromadzenia i przetwarzania danych w wybranych systemach "big data". | INF_K2_U01, INF_K2_U05, INF_K2_U06 | projekt, prezentacja |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Student jest gotów do stałego śledzenia najnowszych pomysłów, rozwiązań i metod zastosowanych w najnowszych systemach baz danych "big data". | INF_K2_K04 | projekt, prezentacja |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć | |
|--|---|--------------------|
| wykład | 15 | |
| laboratorium | 45 | |
| zbieranie informacji do zadanej pracy | 10 | |
| przygotowanie pracy semestralnej | 60 | |
| przygotowanie prezentacji multimedialnej | 5 | |
| przygotowanie do egzaminu | 20 | |
| uczestnictwo w egzaminie | 1 | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 156 | ECTS 6.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Charakterystyka systemów baz danych relacyjnych i nierelacyjnych, skalowanie poziome. | W1 |
| 2. | Pojęcie "big data", charakterystyka, przykłady. | W1 |
| 3. | Hurtownie danych. Jeziora danych. | W1, U1 |
| 4. | Rozproszone systemy plików. Hadoop i przetwarzanie Map-Reduce. | W1, U1 |
| 5. | Spark. | W1, U1 |
| 6. | Koncentratory danych (data hubs). | W1, U1 |

| | | |
|----|--|------------|
| 7. | Klaster "big data" w systemie Microsoft SQL Server. | W1, U1, K1 |
| 8. | Przegląd nowych trendów i systemów z zakresy przetwarzania "big data". | W1, K1 |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|--|--|
| wykład | egzamin ustny | Ocena końcowa z przedmiotu wynika z sumy punktów zdobytych w trakcie zajęć laboratoryjnych i z egzaminu. |
| laboratorium | zaliczenie ustne, projekt, prezentacja | W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci zdobywają punkty, za aktywną pracę oraz za obszerny projekt zaliczeniowy. |

Wymagania wstępne i dodatkowe

Studenci powinni posiadać elementarną wiedzę i umiejętności w zakresie baz danych. W szczególności powinni znać język SQL, rozumieć przetwarzanie transakcyjne oraz powinni umieć zaprojektować i zaimplementować relacyjną bazę danych.