

PROGRAM STUDIÓW
Kierunek studiów: Informatyka
obowiązuje od roku akademickiego: **2019/2020**
ze zmianami obowiązującymi od roku akademickiego: 2023/2024

Część I. Informacje ogólne.

1. Nazwa jednostki prowadzącej kształcenie: Instytut Informatyki
2. Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia
3. Profil kształcenia: ogólnoakademicki
4. Liczba semestrów: 6
5. Łączna liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 183
6. Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów: 2210
7. Zaopiniowano na radzie wydziału w dniu: 18.01.2023 r.
8. Wskazanie dyscypliny wiodącej, w której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się oraz procentowy udział poszczególnych dyscyplin, w ramach których będą uzyskiwane efekty uczenia się określone w programie studiów:
- 9.

Nazwa dyscypliny wiodącej	Procentowy udział dyscypliny wiodącej
Informatyka	80%
Nazwy poszczególnych dyscyplin	Procentowy udział poszczególnych dyscyplin
Informatyka	80%
Matematyka	20%
Razem:	100 %

Część II. Efekty uczenia się.

Symbol opisu charakterystyk drugiego stopnia PRK	Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się
Wiedza, absolwent zna i rozumie:		
P6S_WG	KA6_WG1	Dysponuje wiedzą w zakresie logiki i matematyki dyskretnej, algebry i analizy matematycznej.
	KA6_WG2	Posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą statystyki i metod probabilistycznych.
	KA6_WG3	Zna pojęcie algorytmu oraz zasady projektowania i analizy algorytmów.
	KA6_WG4	Zna różne techniki i metody programowania,

		paradygmaty i języki programowania.
	KA6_WG5	Zna zasady kolekcjonowania i przechowywania danych.
	KA6_WG6	Zna zaawansowane metody obliczeń przybliżonych i dokładnych, rozumie znaczenie analizy błędów w obliczeniach numerycznych.
	KA6_WG7	Zna możliwości wynikające z wykorzystania oprogramowania do obliczeń numerycznych.
	KA6_WG8	Zna metodologie i narzędzia umożliwiające tworzenie oprogramowania w środowiskach lokalnych, rozproszonych i internetowych.
	KA6_WG9	Zna metody komunikacji sieciowej oraz zasady bezpieczeństwa w sieci.
	KA6_WG10	Zna zasady działania różnych systemów operacyjnych.
	KA6_WG11	Zna w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia w dziedzinie sztucznej inteligencji, reprezentacji i przetwarzania wiedzy, komunikacji człowiek-komputer.
	KA6_WG12	Zna metody i techniki inżynierii oprogramowania.
	KA6_WG13	Zna metody, techniki i elementy architektury systemów rozproszonych, założenia programowania równoległego i rozproszonego, modele obliczeń równoległych i rozproszonych.
	KA6_WG14	Zna fundamentalne pojęcia teorii automatów i lingwistyki matematycznej.
P6S_WK	KA6_WK1	Dysponuje wiedzą dotyczącą zagadnień prawnych i etycznych związanych z informatyką. Zna zasady BHP przy obsłudze sprzętu komputerowego.
	KA6_WK2	Zna wybrane dylematy współczesnej cywilizacji.
Umiejętności, absolwent potrafi:		
P6S_UW	KA6_UW1	Potrafi stosować metody algebry: prowadzić rozumowania wewnątrz teorii struktur algebraicznych, stosować aparat macierzowy do rozwiązywania problemów.
	KA6_UW2	Potrafi stosować metody analizy matematycznej do rozwiązywania problemów: pojęcia i własności funkcji, ciągów i szeregów, granice i ciągłość funkcji jednej i wielu zmiennych, rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej i wielu zmiennych.
	KA6_UW3	Umie wykorzystać metody statystyczne i probabilistyczne do analizy danych.
	KA6_UW4	Wykorzystuje aparat logiki matematycznej do opisu i weryfikacji faktów, potrafi stosować rozumowanie

	indukcyjne i rozumowanie dedukcyjne.
KA6_UW5	Formułuje i interpretuje pojęcia informatyczne stosując konstrukcje matematyczne i metody obliczeniowe.
KA6_UW6	Samodzielnie potrafi zaprojektować algorytmy realizujące wybrane zadania, potrafi przeprowadzić analizę złożoności danego algorytmu.
KA6_UW7	Wybiera odpowiedni paradygmat i język programowania do rozwiązania określonego typu zadań.
KA6_UW8	Samodzielnie implementuje algorytmy stosując odpowiednie elementy wybranego języka programowania.
KA6_UW9	Umie rozwiązywać zagadnienia algebraiczne i analityczne w sposób numeryczny.
KA6_UW10	Umie zastosować oprogramowanie do obliczeń numerycznych do rozwiązywania problemów, potrafi oszacować błąd obliczeń numerycznych, potrafi zaimplementować znane algorytmy numeryczne w wybranym języku programowania.
KA6_UW11	Potrafi zaprojektować i zoptymalizować bazę danych zgodnie ze specyfikacją, umie efektywnie wyszukiwać żądane informacje w istniejących bazach danych, potrafi zaimplementować bazę danych w wybranym systemie baz danych.
KA6_UW12	Potrafi zaprojektować lokalną sieć komputerową, potrafi administrować lokalną siecią komputerową zapewniając bezpieczeństwo.
KA6_UW13	Potrafi wykorzystać możliwości różnych systemów operacyjnych w systemach komputerowych realizujących różne funkcje.
KA6_UW14	Potrafi opisać problemy wyrażone w języku naturalnym w terminologii sztucznej inteligencji.
KA6_UW15	Posługuje się wzorcami projektowymi, posługuje się API, umie wykorzystać narzędzia wspomagające proces tworzenia, testowania i debugowania oprogramowania.
KA6_UW16	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu teorii automatów i języków formalnych do rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu komunikacji człowiek-komputer, sztucznej inteligencji, formułowania algorytmów i projektowania prostych systemów informatycznych.
KA6_UW17	Potrafi stworzyć oprogramowanie typu klient-serwer.
KA6_UW18	Wykorzystuje technologie tworzenia oprogramowania

		pracującego w Internecie.
	KA6_UW19	Umie zastosować obliczenia równoległe dla zwiększenia efektywności rozwiązania problemu algorytmicznego, potrafi dobrać odpowiedni algorytm dla modelu obliczeń równoległych i rozproszonych.
	KA6_UW20	Potrafi zaimplementować rozwiązanie problemu wymagającego komunikacji między procesami w środowisku rozproszonym przy wykorzystaniu dostępnego oprogramowania.
	KA6_UW21	Potrafi modelować cyfrowo wybrane zjawiska i symulować obliczeniowo proste procesy, potrafi optymalizować reprezentacje cyfrowe zjawisk i procesów.
	KA6_UW22	Potrafi posługiwać się wybranymi modelami obliczeniowymi.
P6S_UK	KA6_UK1	Posługuje się terminologią informatyczną w języku obcym na poziomie B2.
	KA6_UK2	Potrafi przygotować opracowanie zagadnień informatycznych w języku polskim oraz zaprezentować je.
	KA6_UK3	Potrafi samodzielnie opracować rozwiązanie zadanego zagadnienia informatycznego z pogranicza teorii i praktyki oraz przedstawić rozwiązanie i wnioski.
P6S_UO	KA6_UO1	Potrafi pracować w zespole programistycznym przy kompleksowym rozwiązaniu zadanego problemu.
	KA6_UO2	Potrafi współpracować w grupie realizując wspólne projekty.
P6S_UU	KA6_UU1	Rozumie potrzebę podnoszenia swoich umiejętności i kwalifikacji, monitoruje rozwój technologii i narzędzi informatycznych.
Kompetencje społeczne, absolwent jest gotów do:		
P6S_KK	KA6_KK1	Starannie określa priorytety i kolejność swoich działań.
P6S_KO	KA6_KO1	Wykazuje odpowiednią postawę niezbędną do podjęcia praktycznej aktywności w społeczeństwie informacyjnym.
P6S_KR	KA6_KR1	Rozumie konieczność przestrzegania zasad etycznych i prawnych związanych z aktywnością w środowisku informatycznym.

Część III. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się.

Treści programowe zajęć lub grup zajęć.

Grupa zajęć 1 (Analiza matematyczna)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG1, KA6_UW2, KA6_UW4, KA6_UU1, KA6_KO1

Grupa zajęć 1/1 Repetytorium z matematyki: Elementy logiki; kwantyfikatory Zbiory liczbowe, elementy teorii mnogości Zasada indukcji matematycznej Podstawowe funkcje, ich własności i wykresy, działania na funkcjach. Funkcje trygonometryczne i ich własności. Własności potęg, funkcja potęgowa, funkcja kwadratowa, równania i nierówności kwadratowe, wzory Viete'a. Wielomiany, równania i nierówności wielomianowe, twierdzenie Bezoute'a. Funkcja wykładnicza i logarymiczna. Funkcje wymierne Ciągi liczbowe, ciąg arytmetyczny, ciąg geometryczny, obliczanie granic ciągów. Badanie przebiegu zmienności funkcji, elementy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej Elementy kombinatoryki, symbol Newtona, dwumian Newtona.

Grupa zajęć 1/2 Analiza matematyczna 1: Elementy logiki matematycznej. Elementy teorii mnogości. Relacje, funkcje i ich własności. Ciągi liczbowe, ciągi zbieżne i granica ciągów. Szeregi liczbowe, ich własności oraz zbieżność.

Grupa zajęć 1/3 Analiza matematyczna 2: Granica funkcji jednej zmiennej. Działania na funkcjach i ich granicach. Asymptoty funkcji. Ciągłość funkcji. Pochodna funkcji jednej zmiennej i jej własności. Pochodna funkcji odwrotnej i złożonej. Przyrosty i różniczki. Ekstrema funkcji jednej zmiennej. Reguła de l'Hospitala. Pochodne wyższych rzędów. Szereg Taylora. Szeregi potęgowe. Ciągi i szeregi funkcyjne. Pojęcie funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej. Całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych. Całka oznaczona Riemanna. Całka niewłaściwa.-

Grupa zajęć 1/4 Analiza matematyczna 3: Elementy topologii, przestrzeń metryczna. Funkcje wielu zmiennych: dziedzina, granice funkcji, wykresy. Pochodne cząstkowe. Twierdzenie Schwarz'a. Pochodna kierunkowa, gradient. Pochodna funkcji uwikłanej. Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Jakobian. Współrzędne biegunowe. Całka podwójna i potrójna po obszarze normalnym. Zastosowanie całek w geometrii i w fizyce.

Grupa zajęć 1/5 Równania różniczkowe i różnicowe: Typy równań różniczkowych zwyczajnych, metody rozwiązywania równań różniczkowych. Pewne zastosowania równań różniczkowych pierwszego rzędu. Równania różnicowe.

Grupa zajęć 2 (Algebra)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG1, KA6_UW1, KA6_UW4, KA6_UU1, KA6_KK1

Algebra liniowa z geometrią analityczną: Podstawowe struktury algebraiczne: ciała, grupy i pierścienie. Konstrukcja i własności ciała liczb zespolonych. Arytmetyka modularna. Pierścienie wielomianów nad dowolnym pierścieniem. Algebra macierzy. Wyznaczniki – ich określenie, własności i zastosowania. Układy równań liniowych i rząd macierzy. Metoda eliminacji Gaussa i wzory Cramera. Przestrzenie liniowe. Przekształcenia liniowe. Afiniczna przestrzeń euklidesowa. Geometria analityczna wielowymiarowa. Iloczyn wektorowy i jego zastosowania.

Grupa zajęć 3 (Logika i teoria mnogości)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG1, KA6_UW4, KA6_UW5, KA6_UU1, KA6_KK1

Podstawy logiki i teorii mnogości: Logika zdań. Rachunek kwantyfikatorów i pojęcie dowodu. Tautologie, rozstrzygalność, metoda zero-jedynkowa Rachunek zbiorów. Elementy teorii krat i algebry Boole'a. Pojęcie iloczynu kartezjańskiego. Teoria relacji (relacje równoważności i podziały, relacje porządkujące). Funkcje (odwzorowania wzajemnie

jednoznaczne, równoliczność zbiorów). Liczby naturalne i indukcja matematyczna. Formalna konstrukcja liczb całkowitych, wymiernych i rzeczywistych. Liczby kardynalne i porządkowe. Aksjomatyki teorii mnogości. Funkcje, dziedzina, przeciwdziedzina, funkcje różnowartościowe i „na”. Moce zbiorów.

Grupa zajęć 4 (Konstrukcja i analiza algorytmów)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG1, KA6_WG3, KA6_UW2, KA6_UW4, KA6_UW6, KA6_UW8, KA6_UU1

Grupa zajęć 4/1 Matematyka dyskretna: Indukcja matematyczna. Definicje rekurencyjne. Podstawowe zagadnienia kombinatoryczne. Problemy i metody teorii grafów. Cykl Eulera i cykl Hamiltona. Elementy teorii liczb: podzielność, algorytm Euklidesa, kongruencje.

Grupa zajęć 4/2 Algorytmy i struktury danych: Poprawność i złożoność algorytmu. Techniki projektowania algorytmów. Problem wyszukiwania i sortowania. Podstawowe struktury danych: listy, stosy, kolejki. Tablice z haszowaniem. Struktury drzewiaste. Grafy i podstawowe algorytmy grafowe. Problem wyszukiwania wzorca w tekście. Problem P=NP.

Grupa zajęć 5 (Programowanie)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG1, KA6_WG3, KA6_WG4, KA6_WG5, KA6_WG6, KA6_WG7 KA6_UW6, KA6_UW7, KA6_UW8, KA6_UW9, KA6_UW10, KA6_UW15, KA6_UK1, KA6_UK3, KA6_UU1, KA6_KK1

Grupa zajęć 5/1 Podstawy programowania strukturalnego: Pojęcie algorytmu i programu, pseudokod. Podstawowe typy danych i operatory w językach wysokiego poziomu na przykładzie języka C. Dane złożone: tablice, struktury, łańcuchy. Operatory arytmetyczne i operator przypisania, priorytety operatorów, wyrażenia, konwersje typów. Instrukcje proste i strukturalne, warunkowe i iteracyjne. Podstawowe instrukcje wejścia/wyjścia. Operatory logiczne, funkcje. Podprogramy, sposoby przekazywania parametrów, rekurencja. Zarządzanie pamięcią. Wskaźniki, zmienne wskaźnikowe i wskazywane, dynamiczne zarządzanie pamięcią. Struktury, własne typy danych. Obsługa plików. Opcje wywołania programu. Funkcje o zmiennej liczbie argumentów. Preprocesor, moduły.

Grupa zajęć 5/2 Programowanie w języku Python: Środowisko Python. Paradygmaty programowania (strukturalnego, obiektowego, funkcyjnego) w kontekście języka Python. Elementy programowania sieciowego. Projektowanie i implementacja programów z wykorzystaniem wybranych pakietów i modułów Python'a. Kurs zawiera elementy przetwarzania i analizy dużych zbiorów danych.

Grupa zajęć 5/3 Wstęp do programowania obiektowego: Filozofia i podstawowe techniki programowania obiektowego na przykładzie języka C++. Wykorzystanie w praktyce najważniejszych technik programowania obiektowego. Projektowanie, implementacja i analiza programów w paradygmacie obiektowym.

Grupa zajęć 5/4 Programowanie zaawansowane: Zapoznanie z językiem Java. Programowanie obiektowe: dziedziczenie, polimorfizm. Programowanie na wyjątkach - tworzenie i wykorzystanie wyjątków. Programowanie generic: typy sparametryzowane, kontenery, komparatory, iteratory, algorytmy. GUI. Programowanie zdarzeniowe.

Grupa zajęć 6 (Środowiska programistyczne)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG1, KA6_WG3, KA6_WG4, KA6_WG5, KA6_WG10, KA6_WG11, KA6_UW6, KA6_UW7, KA6_UW8, KA6_UW15, KA6_UK3 KA6_UO2, KA6_UU1, KA6_KK1

Grupa zajęć 6/1 Grafika i komunikacja człowiek-komputer: Programowanie w środowisku graficznym. Interakcja z użytkownikiem na przykładzie programowania gier 2D. Reprezentacja i przetwarzanie obrazów cyfrowych: zmiana intensywności, mieszanie, filtracja, modyfikacje z zastosowaniem histogramu, przekształcenia geometryczne. Podstawy modelowania 3D.

Grupa zajęć 6/2 Programowanie w środowiskach graficznych: Programowanie współczesnego interfejsu użytkownika do aplikacji okienkowych komputerów desktopowych, w szczególności pod system operacyjny Windows. Problematyka systemów mobilnych oraz dostępnych zdalnie przez witrynę internetową.

Grupa zajęć 7 (Techniczne podstawy informatyki)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG1, KA6_WG5, KA6_WG9, KA6_WG10, KA6_WG13 KA6_UW2, KA6_UW4, KA6_UW12, KA6_UW13, KA6_UW21, KA6_UK1, KA6_UO2, KA6_UU1, KA6_KO1

Grupa zajęć 7/1 Architektura systemów komputerowych: Technika cyfrowa i systemy cyfrowe. Maszynowa reprezentacja danych i realizacji operacji arytmetycznych. Organizacja komputera na poziomie asemblera. Organizacja i architektura systemów pamięci. Interfejsy i komunikacja. Organizacja CPU. Wieloprosesorowość i architektury alternatywne.

Grupa zajęć 7/2 Systemy operacyjne: Ogólna charakterystyka systemów operacyjnych. Identyfikacja użytkowników i dostęp do zasobów w systemie. Mechanizm redirekcji i budowanie potoków poleceń. Unixowe narzędzia do archiwizacji i kompresji danych. Nazwy wieloznaczne i wyrażenia regularne. Przegląd podstawowych programów narzędziowych w Unixie. Skrypty powłoki systemowej. Zarządzanie procesami i wątkami. Proces ładowania i startu systemu. Mechanizmy działania współbieżnego. Algorytmy szeregowania zadań. Urządzenia wejścia-wyjścia i system plików. Działanie systemu w środowisku sieciowym. Rutynowe prace administracyjne. Praktyczna umiejętność obsługi i zarządzania systemami operacyjnymi.

Grupa zajęć 7/3 Technologie sieciowe: Model OSI i TCP/IP - protokoły i funkcjonalność. Adresowanie sieci IP. Skanowanie sieciowe. Zapory sieciowe. Routing. Konfiguracja routera. Switching. Konfiguracja przełącznika. Wirtualne sieci lokalne (VLAN). Konfiguracja VLAN. Wirtualne sieci prywatne (VPN). Konfiguracja tunelu VPN. Sieci rozległe.

Grupa zajęć 8 (Zagadnienia zawodowe i prawne informatyki)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WK1, KA6_UU1, KA6_KO1, KA6_KR1

Grupa zajęć 8/1 BHP i ergonomia: Prawne aspekty BHP - obowiązki pracodawcy, obowiązki pracownika, czynniki szczególnie groźne dla zdrowia człowieka, profilaktyczna ochrona zdrowia, wypadki przy pracy, choroby zawodowe, szkolenie BHP. BHP w szkołach wyższych. Wymagania BHP na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe. Ergonomia - zadania. Układ człowiek - maszyna - środowisko. Organizacja stanowiska pracy a ergonomia. Czynniki wpływające na wydajność pracy - hałas, oświetlenie, barwy, mikroklimat, stres, obciążenie fizyczne i umysłowe pracownika, przerwy w pracy. Ergonomia przy projektowaniu komputerowego stanowiska pracy.

Grupa zajęć 8/2 Ochrona własności intelektualnej: Prawo autorskie w systemie własności intelektualnej. Utwór jako przedmiot prawa autorskiego. Twórca utworu i jego prawa autorskie. Obrót prawami autorskimi. Utwory naukowe. Szczególne regulacje ochrony autorsko prawnej. Prawo autorskie w technologiach cyfrowych. Prawo pokrewne, ochrona wizerunku, adresata korespondencji i tajemnicy źródeł informacji. Skutki naruszenia praw autorskich.

Grupa zajęć 9 (Metody numeryczne)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG3, KA6_WG6, KA6_WG7, KA6_UW9, KA6_UW10, KA6_UU1, KA6_KO1

Metody obliczeniowe: Obliczanie błędów działań arytmetycznych. Metody interpolacji i aproksymacji. Całkowanie numeryczne (kwadratury z ustalonymi węzłami, kwadratury Gaussa). Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami przybliżonymi. Rozwiązywanie równań nieliniowych z jedną niewiadomą.

Grupa zajęć 10 (Bazy danych i zastosowania)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG4, KA6_WG5, KA6_WG8, KA6_WG9, KA6_UW8, KA6_UW11, KA6_UW17, KA6_UW18, KA6_UK1, KA6_UO2, KA6_UU1, KA6_KO1, KA6_KR1

Grupa zajęć 10/1 Bazy danych: Wprowadzenie. Model relacyjny. Algebra relacyjna. Język SQL. Projektowanie relacyjnych baz danych. Normalizacja. Postaci normalne. Projektowanie koncepcyjne. Diagram związków encji. Projektowanie logiczne. Projektowanie fizyczne. Podstawowe struktury plikowe. Indeksy. Transakcje w bazie danych. Współbieżność. Optymalizacja.

Grupa zajęć 10/2 Programowanie w Internecie: Języki HTML i CSS oraz XML i XSLT. JavaScript i tworzenie dynamicznych stron WWW. Aplikacje CGI. Serwery WWW i baz danych. Komunikacja klient-serwer. Implementacja zadań projektowych z wykorzystaniem technologii takich jak: strona kliencka (HTML5 z uwzględnieniem elementów semantycznych, prezentacji w grupie języków CSS z uwzględnieniem zaawansowanych selektorów i zdarzeń w języku JavaScript/ECMAScript), middleware (projektowanie znormalizowanej bazy danych w systemie zarządzania bazami danych typu SQL), strona serwerowa (PHP z uwzględnieniem biblioteki PDO (PHP Data Objects), pozwalającej na międzyplatformowy dostęp do różnych baz danych).

Grupa zajęć 11 (Inżynieria oprogramowania)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG4, KA6_WG5, KA6_WG8, KA6_WG12, KA6_UW6, KA6_UW7, KA6_UW8, KA6_UW11, KA6_UW15, KA6_UW17, KA6_UK2, KA6_UK3, KA6_UO1, KA6_UO2, KA6_UU1, KA6_KO1

Grupa zajęć 11/1 Inżynieria oprogramowania 1: Fazy cyklu życia oprogramowania. Specyfikacja wymagań oprogramowania. Modelowanie systemu informatycznego w UML. Projektowanie systemu informatycznego – dostosowanie modelu do środowiska implementacyjnego. Projektowanie składowych systemu nie związanych z dziedziną problemową. Testowanie i weryfikacja oprogramowania. Konserwacja oprogramowania.

Grupa zajęć 11/2 Inżynieria oprogramowania 2: Zasady wytwarzania złożonego oprogramowania. Faza implementacji cyklu życia oprogramowania. Paradygmaty programowania ze szczególnym uwzględnieniem programowania imperatywnego,

obiekтового, funkcyjnego oraz programowania w logice. Programowanie obiektowe i elementarne wzorce projektowe.

Grupa zajęć 11/3 Projekt zespołowy: Tworzenie w grupach 2-4 os. projektu programistycznego zgodnie ze standardami inżynierii oprogramowania. Wybór odpowiedniego modelu tworzenia aplikacji, podział zadań na osoby, opracowanie harmonogramu prac, napisanie i przetestowanie aplikacji, przygotowanie dokumentacji projektowej. Wdrożenie projektu.

Grupa zajęć 12 (Metody probabilistyczne i statystyka)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG2, KA6_UW3, KA6_UU1

Metody probabilistyczne i statystyka: Zmienna losowa. Prawdopodobieństwo dyskretne. Prawdopodobieństwo ciągłe. Rozkłady prawdopodobieństwa. Wartości oczekiwane, wariancja, odchylenie standardowe. Procesy stochastyczne. Próbkowanie. Estymacja. Testowanie hipotez. Korelacja i regresja. Komputerowe metody statystyki.

Grupa zajęć 13 (Przedmioty humanistyczne i społeczne)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WK2, KA6_UK1, KA6_UU1, KA6_KO1, KA6_KR1

Grupa zajęć 13/1 Przedmiot do wyboru z dziedziny nauk humanistycznych: Student wybiera 1 przedmiot z listy przedmiotów humanistycznych zatwierdzonych przez Radę Instytutu na podstawie pełnego opisu wg wzorów obowiązujących na UwB.

Grupa zajęć 13/2 Przedmiot do wyboru z dziedziny nauk społecznych: Student wybiera 1 przedmiot z listy przedmiotów społecznych zatwierdzonych przez Radę Instytutu na podstawie pełnego opisu wg wzorów obowiązujących na UwB.

Grupa zajęć 13/3 Etyka informatyczna: Definicje etyki informatycznej. Geneza etyki informatycznej. Komputery w miejscu pracy. Własność oprogramowania. Prywatność i anonimowość. Odpowiedzialność zawodowa informatyków. Kodeksy zawodowe informatyków. Przestępstwa komputerowe.

Grupa zajęć 14 (Sztuczna inteligencja)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG11, KA6_UW14, KA6_UK3, KA6_UO2, KA6_UU1, KA6_KR1

Sztuczna inteligencja: Zbiory przybliżone. Zbiory rozmyte. Sztuczne sieci neuronowe. Klasyfikacja i grupowanie obiektów. Przeszukiwanie przestrzeni stanów. Algorytmy ewolucyjne. Wykonanie projektu wraz z dokumentacją polegającego na klasyfikacji/grupowaniu obiektów za pomocą wybranych algorytmów.

Grupa zajęć 15 (Programowanie równoległe i rozproszone)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG13, KA6_UW19, KA6_UW20, KA6_UU1

Programowanie równoległe i rozproszone: Charakterystyka programowania równoległego i rozproszonego. Architektura komputerów, modele i algorytmy obliczeń. Programowanie z użyciem pamięci wspólnej, interfejs OpenMP. Programowanie z przesyłaniem wiadomości, biblioteka MPI. Elementy programowania kart graficznych GPGPU.

Grupa zajęć 16 (Teoretyczne podstawy informatyki)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG1, KA6_WG14, KA6_UW5, KA6_UW16, KA6_UW22, KA6_UK3, KA6_UU1, KA6_KK1

Elementy teorii automatów i języków formalnych: Podstawowe zagadnienia: języki i gramatyki, gramatyki regularne, bezkontekstowe, kontekstowe, automaty skończone, automaty ze stosem, maszyny Turinga i ich rodzaje, niedeterminizm, hierarchia Chomsky'ego, charakteryzacja przestrzeni problemów ze względu na nierozstrzygalność i złożoność.

Grupa zajęć 17 (Seminarium dyplomowe)

Symbole efektów uczenia się: KA6_UK2, KA6_UU1, KA6_KK1

Grupa zajęć 17/1 Seminarium dyplomowe 1: Prezentacja osiągnięć naukowych studentów uzyskanych w ramach przygotowywania pracy dyplomowej, doskonalenie komunikatywnego przekazywania wiedzy, prezentacja opracowanych zagadnień z listy zagadnień egzaminacyjnych. Zakres tematów referatów adekwatny do tematów przygotowywanych prac dyplomowych.

Grupa zajęć 17/2 Seminarium dyplomowe 2: Prezentacja osiągnięć naukowych studentów uzyskanych w ramach przygotowywania pracy dyplomowej, doskonalenie komunikatywnego przekazywania wiedzy, prezentacja opracowanych zagadnień z listy zagadnień egzaminacyjnych. Zakres tematów referatów adekwatny do tematów przygotowywanych prac dyplomowych.

Grupa zajęć 18 (Pracownia dyplomowa)

Symbole efektów uczenia się: KA6_UK2, KA6_UK3, KA6_UU1, KA6_KO1

Grupa zajęć 18/1 Pracownia dyplomowa 1: Ukierunkowanie studenta do opracowania i napisania pracy dyplomowej. Opis uzasadnienia celu pracy dyplomowej, opis aktualnego stanu wiedzy związanej z tematem pracy, poszukiwanie informacji w literaturze, również w językach obcych, planowanie, przeprowadzanie i krytyczna ocena eksperymentów, przedstawienie wyników badań w samodzielnie napisanej pracy. Treści dobierane są do tematyki realizowanych prac dyplomowych.

Grupa zajęć 18/2 Pracownia dyplomowa 2: Ukierunkowanie studenta do opracowania i napisania pracy dyplomowej. Opis uzasadnienia celu pracy dyplomowej, opis aktualnego stanu wiedzy związanej z tematem pracy, poszukiwanie informacji w literaturze, również w językach obcych, planowanie, przeprowadzanie i krytyczna ocena eksperymentów, przedstawienie wyników badań w samodzielnie napisanej pracy. Treści dobierane są do tematyki realizowanych prac dyplomowych.

Grupa zajęć 19 (Wychowanie fizyczne)

Symbole efektów uczenia się: KA6_UO2

Wychowanie fizyczne: Zasady BHP na zajęciach wychowania fizycznego, regulamin korzystania z obiektu sportowego. Nauka podstawowych elementów technicznych i taktycznych. Wykształcenie wśród studentów potrzeby dbałości o kondycję fizyczną oraz wsparcie rozwoju kompetencji społecznych dotyczących współpracy grupowej.

Grupa zajęć 20 (Języki obce)

Symbole efektów uczenia się: KA6_UK1, KA6_UO2, KA6_UU1, KA6_KK1, KA6_KO1

Grupa zajęć 20/1 Język angielski: Posługiwanie się językiem obcym w sytuacjach codziennej komunikacji (podróże, media i środki komunikacji, problemy współczesnego świata, edukacja), a także umiejętności rozumienia i stosowania terminologii informatycznej

(urządzenia elektroniczne, bezpieczeństwo danych, systemy komunikacyjne, inżynieria komputerowa, rozwój technik informacyjnych).

Grupa zajęć 20/2 Język rosyjski: Posługiwanie się językiem obcym w sytuacjach codziennej komunikacji (podróże, media i środki komunikacji, problemy współczesnego świata, edukacja), a także umiejętności rozumienia i stosowania terminologii informatycznej (urządzenia elektroniczne, bezpieczeństwo danych, systemy komunikacyjne, inżynieria komputerowa, rozwój technik informacyjnych).

Grupa zajęć 20/3 Język niemiecki: Posługiwanie się językiem obcym w sytuacjach codziennej komunikacji (podróże, media i środki komunikacji, problemy współczesnego świata, edukacja), a także umiejętności rozumienia i stosowania terminologii informatycznej (urządzenia elektroniczne, bezpieczeństwo danych, systemy komunikacyjne, inżynieria komputerowa, rozwój technik informacyjnych).

Grupa zajęć 21 (Przedmioty do wyboru)

Grupa zajęć 21A Zaawansowane technologie programistyczne; student wybiera dwa przedmioty.

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG4, KA6_WG8, KA6_UW7, KA6_UW8, KA6_UU1, KA6_KO1

Grupa zajęć 21A/1 Programowanie komponentowe: Projektowanie wielowarstwowych aplikacji komponentowych na przykładzie technologii J2EE. Architektura aplikacji w J2EE. Wzorzec projektowy MVC (Model-View-Controller). Technologia Enterprise JavaBeans (EJB). Rodzaje komponentów EJB. Interfejs dostępu do baz danych JDBC. Servlety w J2EE. Zarządzanie sesjami. Zabezpieczenie aplikacji.

Grupa zajęć 21A/2 Programowanie w technologii .NET: Założenia i charakterystyka platformy .NET oraz technik jej podobnych. Implementacja programów pod .NET wykorzystujących silnik WPF. Tworzenie deklaratywnego interfejsu użytkownika pod WPF z wykorzystaniem XAML. Tworzenie w pełni skalowalnego i uniwersalnego interfejsu na różne rozdzielczości.

Grupa zajęć 21A/3 Wzorce projektowe: Geneza i zastosowania wzorców projektowych oraz przykłady ich wykorzystania w praktyce. Rozpoznawanie możliwości stosowania wzorców projektowych w projektach informatycznych. Poprawne projektowanie i implementacja projektów z wykorzystaniem wzorców projektowych na przykładzie języka Java.

Grupa zajęć 21A/4 Programowanie w Matlab: Środowisko Matlab. Podstawowe typy danych i konstrukcje programistyczne. Grafika 2D i 3D. GUI. Wykorzystanie wybranych toolboksów i wbudowanych funkcji do obliczeń numerycznych i analitycznych. Przetwarzanie i analiza dużych zbiorów danych. Programowanie równoległe.

Grupa zajęć 21A/5 Frameworki i biblioteki internetowe: Istota i przeznaczenie frameworków internetowych. Przegląd najpopularniejszych frameworków i bibliotek internetowych.

Grupa zajęć 21B Systemy sterowania i diagnostyki; student wybiera jeden przedmiot.

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG4, KA6_WG8, KA6_WG11, KA6_UW8, KA6_UK3, KA6_UO1, KA6_UO2, KA6_KK1

Grupa zajęć 21B/1 Programowanie w środowisku LabVIEW: Programowanie w środowisku LabVIEW. Samodzielnie tworzenie aplikacji w języku G, obsługa i modyfikacja przykładowych, złożonych aplikacji w Środowisku LabVIEW. Tworzenie aplikacji do obsługi pomiarowych urządzeń elektronicznych oraz akwizycji i wizualizacji danych pomiarowych.

Grupa zajęć 21B/2 Komputerowe systemy pomiarowe: Konfiguracja i struktura systemu pomiarowego. Interfejsy pomiarowe. Przetworniki cyfrowo-analogowe i analogowo cyfrowe. Przetwarzanie sygnałów. Platforma edukacyjna ELVIS II+. Elementy programowania w środowisku LabVIEW. Wirtualne i bezprzewodowe systemy pomiarowe.

Grupa zajęć 21B/3 Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: Matematyczne modele sygnałów fizycznych. Sygnały deterministyczne i stochastyczne. Dyskretne reprezentacje sygnałów. Podstawowe parametry sygnałów (energia sygnału, moc średnia sygnału i inne). Twierdzenie o próbkowaniu. Splot, dekonwolucja, funkcja korelacji. Szereg Fouriera, ciągła transformacja Fouriera, dyskretna transformacja Fouriera. Analiza falkowa. Inne transformaty sygnałów i ich własności. Filtry cyfrowe i ich projektowanie.

Grupa zajęć 21B/4 Informatyka medyczna: Akwizycja i przetwarzanie sygnałów i obrazów medycznych. Systemy komputerowe i oprogramowanie dla różnych szczebli opieki zdrowotnej (gabinet lekarski, przychodnia, ambulatorium, szpital, standardy przesyłania dokumentacji pacjenta). Telemedycyna i telematyka zdrowia. Internet w medycynie.

Grupa zajęć 21C Reprezentacja i przetwarzanie wiedzy; student wybiera jeden przedmiot.
Symbole efektów uczenia się: KA6_WG11, KA6_UW4, KA6_KK1

Grupa zajęć 21C/1 Metody konstruktywne w informatyce: Nauczenie podstaw komputerowego systemu weryfikacji dowodów Mizar poprzez prowadzenie i weryfikację różnych rozumowań.

Grupa zajęć 21C/2 Programowanie funkcyjne: Zapoznanie z lambda rachunkiem, paradygmatem programowania funkcyjnego. Zapoznanie z wybranym językiem funkcyjnym.

Grupa zajęć 21C/3 Programowanie w logice: Zapoznanie z paradygmatem programowania logicznego. Zapoznanie z językiem Prolog.

Grupa zajęć 21C/4 System składu publikacji LaTeX: Struktura dokumentów różnych klas. Czcionki. Środowiska. Tabele. Grafika. Definicje i redefinicje. Tryb matematyczny. Tworzenie spisów tabel, rysunków, treści. Tworzenie własnych klas i pakietów. Tworzenie dynamicznych prezentacji.

Grupa zajęć 21D Modelowanie zjawisk, symulacja procesów; student wybiera jeden przedmiot.

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG1, KA6_UW2, KA6_KO1

Grupa zajęć 21D/1 Metody modelowania i symulacji komputerowej: Pojęcie modelu i symulacji komputerowej. Etapy modelowania systemów. Model cybernetyczny i jego modyfikacje. Podstawy modelowania fizycznego. Ogólna (różniczkowa) postać modelu matematycznego i etapy jego tworzenia. Zastosowanie metody operatorowej w modelowaniu matematycznym systemów. Klasyfikacja i przykłady modeli matematycznych wybranych systemów. Proces budowy modelu symulacyjnego.

Grupa zajęć 21D/2 Metody optymalizacji: Formułowanie funkcji celu z ograniczeniami i bez ograniczeń. Warunki ekstremum konieczne i wystarczające. Metody numeryczne poszukiwania ekstremum funkcji celu. Metody gradientowe. Optymalizacja nieliniowa

z ograniczeniami. Programowanie kwadratowe. Metoda sympleksowa w optymalizacji liniowej.

Grupa zajęć 21D/3 Statystyka komputerowa: Zapoznanie studentów z różnymi metodami statystyki komputerowej z użyciem środowiska R.

Grupa zajęć 21E Zastosowania informatyki; student wybiera jeden przedmiot.

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG4, KA6_WG11, KA6_UK3, KA6_UO1, KA6_UO2, KA6_UU1, KA6_KO1

Grupa zajęć 21E/1 Bioinformatyka: Wprowadzenie do biologii molekularnej, analiza sekwencji biomolekuł, biologiczne bazy danych, wprowadzenie do bioinformatyki strukturalnej. Podstawy R i Python, zastosowania w bioinformatyce. Biblioteki bioconductor i biopython. Implementacja protokołów analitycznych w językach R i Python.

Grupa zajęć 21E/2 Cyfrowe przetwarzanie obrazów: Wprowadzenie do przetwarzania obrazów cyfrowych: poprawa jakości obrazu; operacje arytmetyczne; filtracja i usuwanie zakłóceń; detekcja krawędzi; operacje na obrazach binarnych; operacje logiczne; przetwarzanie obrazów w dziedzinie częstotliwościowej; metody morfologiczne: erozja, dylatacja, otwarcie, zamknięcie. Przykłady zastosowań metod przetwarzania obrazów. Analiza obrazu: techniki segmentacji, pomiary parametrów obiektów.

Grupa zajęć 21E/3 Metody komputerowe w technice: Podstawowe pojęcia dotyczące modelowania i symulacji komputerowej. Analiza modeli matematycznych. Zagadnienia brzegowe. Metoda różnic skończonych (MRS). Metoda elementów brzegowych (MEB). Metoda elementów skończonych (MES). Parametryczne układy równań całkowych (PURC) jako metoda komputerowa dla zagadnień 2D i 3D.

Grupa zajęć 21E/4 Tłumaczenie maszynowe w Grammatical Framework: Tłumaczenie maszynowe oparte na analizie gramatycznej języka oraz przykłady zastosowań.

Grupa zajęć 21E/5 Programowanie kart graficznych: Praktyczne wykorzystanie masywnie równoległej akceleracji obliczeniowej na procesorach graficznych. Model programowanie procesorów masywnie równoległych i zastosowania na przykładzie algorytmów uczenia maszynowego.

Grupa zajęć 22 (Praktyka zawodowa)

Symbole efektów uczenia się: KA6_WG5, KA6_WG9, KA6_WG10, KA6_WK1, KA6_UW11, KA6_UW12, KA6_UW13, KA6_UW17, KA6_UK1, KA6_UK2, KA6_UO1, KA6_UO2, KA6_UU1, KA6_KO1, KA6_KR1

Praktyka zawodowa: Konfiguracja sprzętu komputerowego, praca w różnych systemach operacyjnych (np. Windows, Linux). Poznanie infrastruktury sieci komputerowych w przedsiębiorstwie oraz ochrony danych, programów i procesów przetwarzania i archiwizacji. Znajomość podstawowych zasad współpracy w zespole, wspólna praca nad projektami w zespołach programistycznych przedsiębiorstwa.

Wymiar (w tygodniach oraz godzinach), zasady i formę odbywania praktyk zawodowych oraz liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk.

Praktyka zawodowa w wymiarze 3 tygodni (120 godz.). Zaliczenie z oceną na podstawie wydanego przez pracodawcę zaświadczenia, pisemna opinia opiekuna praktyk zawodowych, na podstawie dziennika praktyk. Liczba punktów ECTS: 4.

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia.

Sposobami weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta są m.in.: egzamin (pisemny i/lub ustny), zaliczenie (pisemne i/lub ustne), kolokwium, projekt, referat, raport, rozwiązywanie zadań, ocena prac laboratoryjnych, aktywność na zajęciach i samoocena efektów kształcenia. Szczegółowe sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta są zawarte w sylabusach przedmiotów. Szczegółowe zasady zaliczania przedmiotów i roku określają przepisy Regulaminu studiów Uniwersytetu w Białymstoku.

Warunki ukończenia studiów oraz uzyskiwany tytuł zawodowy.

Warunkiem ukończenia studiów pierwszego stopnia i uzyskania tytułu zawodowego licencjata jest spełnienie wszystkich wymagań przewidzianych programem studiów, przygotowanie pracy dyplomowej oraz zdanie egzaminu dyplomowego.

Objaśnienia oznaczeń:

P6, P7 – poziom PRK (6 - studia pierwszego stopnia, 7 – studia drugiego stopnia i jednolite magisterskie)

S – charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

W – wiedza	G – głębia i zakres
	K - kontekst
U – umiejętności	W – wykorzystanie wiedzy
	K – komunikowanie się
	O – organizacja pracy
	U – uczenie się
K – kompetencje społeczne	K – krytyczna ocena
	O - odpowiedzialność
	R – rola zawodowa