Załącznik
do Uchwały nr 3170
Senatu Uniwersytetu w Białymstoku
z dnia 22 lutego 2023 roku

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 błędu 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 tworzyć 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 logarytmiczna. 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 Schwarza. 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. Wieloprocesorowość 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, obiektowego, 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, zamkniecie. 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 osiąganych 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

Program studiów - wskaźniki ilościowe

forma studiów: stacjonarne

informatyka studia pierwszego stopnia

L.P.	NAZWA GRUPY ZAJĘĆ/ NAZWA ZAJĘĆ	KOD ZAJĘĆ USOS	Liczba godzin zajęć	punkty ECTS	*Punkty ECTS uzyskiwane w ramach zajęć:* do wyboru	z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (dot. studiów stacjonarnych)	z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych*	związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, dla studiów o profilu ogólnoakademickim	kształtujących umiejętności praktyczne, dla studiów o profilu praktycznym
1	2	3		4	5	6	7	8	9
Grupa zajęć 1 (Analiza matematyczna)									
1	Repetytorium z matematyki	420-IS1-1REM	30	3		1		3	
2	Analiza matematyczna 1	420-IS1-1AM1	30	4		2		2	
3	Analiza matematyczna 2	420-IS1-1AM2	60	6		2		2	
4	Analiza matematyczna 3	420-IS1-2AM3	45	3		2		2	
5	Równania różniczkowe i różnicowe	420-IS1-2RRR	30	2		1		1	
RAZEM				**18**		**8**		**10**	
Grupa zajęć 2 (Algebra)									
1	Algebra liniowa z geometrią analityczną	420-IS1-1ALG	60	6		2		1	
RAZEM				**6**		**2**		**1**	
Grupa zajęć 3 (Logika i teoria mnogości)									
1	Podstawy logiki i teorii mnogości	420-IS1-1PLTM	60	6		3		3	
RAZEM				**6**		**3**		**3**	

informatyka studia pierwszego stopnia

L.P.	NAZWA GRUPY ZAJĘĆ/ NAZWA ZAJĘĆ	KOD ZAJĘĆ USOS	Liczba godzin zajęć	punkty ECTS	*Punkty ECTS uzyskiwane w ramach zajęć:* do wyboru	z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (dot. studiów stacjonarnych)	z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych*	związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, dla studiów o profilu ogólnoakademickim	kształtujących umiejętności praktyczne, dla studiów o profilu praktycznym
1	2	3		4	5	6	7	8	9
Grupa zajęć 4 (Konstrukcja i analiza algorytmów)									
1	Matematyka dyskretna	420-IS1-1MDY	60	5		2		5	
2	Algorytmy i struktury danych	420-IS1-2ASD	60	5		3		5	
RAZEM				**10**		**5**		**10**	
Grupa zajęć 5 (Programowanie)									
1	Podstawy programowania strukturalnego	420-IS1-1PPS	75	7		4		7	
2	Programowanie w języku Python	420-IS1-1PJP	45	4		2		4	
3	Wstęp do programowania obiektowego	420-IS1-1WPO	75	5		3		5	
4	Programowanie zaawansowane[1)]	420-IS1-2PZ	75	5		3		5	
RAZEM				**21**		**12**		**21**	
Grupa zajęć 6 (Środowiska programistyczne)									
1	Grafika i komunikacja człowiek-komputer	420-IS1-2GRA	45	3		2		1	
2	Programowanie w środowiskach graficznych	420-IS1-2PWSG	60	5		2		2	
RAZEM				**8**		**4**		**3**	
Grupa zajęć 7 (Techniczne podstawy informatyki)									
1	Architektura systemów komputerowych	420-IS1-1ASK	60	5		3		2	
2	Systemy operacyjne	420-IS1-2SOP	60	5		3		2	
3	Technologie sieciowe	420-IS1-2TSI	60	4		2		2	
RAZEM				**14**		**8**		**6**	

informatyka studia pierwszego stopnia

L.P.	NAZWA GRUPY ZAJĘĆ/ NAZWA ZAJĘĆ	KOD ZAJĘĆ USOS	Liczba godzin zajęć	punkty ECTS	*Punkty ECTS uzyskiwane w ramach zajęć:* do wyboru	z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (dot. studiów stacjonarnych)	z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych*	związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, dla studiów o profilu ogólnoakademickim	kształtujących umiejętności praktyczne, dla studiów o profilu praktycznym
1	2	3		4	5	6	7	8	9
Grupa zajęć 8 (Zagadnienia zawodowe i prawne informatyki)									
1	BHP i ergonomia	420-IS1-1BHPE	10						
2	Ochrona własności intelektualnej	420-IS1-1OWI	10	1		1			
RAZEM				**1**		**1**			
Grupa zajęć 9 (Metody numeryczne)									
1	Metody obliczeniowe	420-IS1-2MOB	60	4		2		4	
RAZEM				**4**		**2**		**4**	
Grupa zajęć 10 (Bazy danych i zastosowania)									
1	Bazy danych	420-IS1-2BD	60	5		3		5	
2	Programowanie w Internecie[1)]	420-IS1-2PIN	60	4		3		4	
RAZEM				**9**		**6**		**9**	
Grupa zajęć 11 (Inżynieria oprogramowania)									
1	Inżynieria oprogramowania 1	420-IS1-2IO1	30	2		1		2	
2	Inżynieria oprogramowania 2	420-IS1-3IO2	60	4		2		4	
3	Projekt zespołowy	420-IS1-3PZ	30	5		1			
RAZEM				**11**		**4**		**6**	
Grupa zajęć 12 (Metody probabilistyczne i statystyka)									
1	Metody probabilistyczne i statystyka	420-IS1-2PST	75	5		3			
RAZEM				**5**		**3**			

L.P.	NAZWA GRUPY ZAJĘĆ/ NAZWA ZAJĘĆ	KOD ZAJĘĆ USOS	Liczba godzin zajęć	punkty ECTS	*Punkty ECTS uzyskiwane w ramach zajęć:* do wyboru	z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (dot. studiów stacjonarnych)	z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych*	związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, dla studiów o profilu ogólnoakademickim	kształtujących umiejętności praktyczne, dla studiów o profilu praktycznym
1	2	3		4	5	6	7	8	9
Grupa zajęć 13 (Przedmioty humanistyczne i społeczne)									
1	Przedmiot do wyboru z dziedziny nauk humanistycznych		30	2	2	1	2		
2	Przedmiot do wyboru z dziedziny nauk społecznych		30	2	2	1	2		
3	Etyka informatyczna	420-IS1-3EI	15	1		1	1		
RAZEM				**5**	**4**	**3**	**5**		
Grupa zajęć 14 (Sztuczna inteligencja)									
1	Sztuczna inteligencja	420-IS1-3SZI	60	4		2		4	
RAZEM				**4**		**2**		**4**	
Grupa zajęć 15 (Programowanie równoległe i rozproszone)									
1	Programowanie równoległe i rozproszone	420-IS1-3PRR	60	4		2		4	
RAZEM				**4**		**2**		**4**	
Grupa zajęć 16 (Teoretyczne podstawy informatyki)									
1	Elementy teorii automatów i języków formalnych	420-IS1-3TAJF	60	4		3		4	
RAZEM				**4**		**3**		**4**	
Grupa zajęć 17 (Seminarium dyplomowe)									
1	Seminarium dyplomowe 1[1)]	420-IS1-3SD1	30	2	2	1			
2	Seminarium dyplomowe 2[1)]	420-IS1-3SD2	30	2	2	1			
RAZEM				**4**	**4**	**2**			

informatyka studia pierwszego stopnia

L.P.	NAZWA GRUPY ZAJĘĆ/ NAZWA ZAJĘĆ	KOD ZAJĘĆ USOS	Liczba godzin zajęć	punkty ECTS	*Punkty ECTS uzyskiwane w ramach zajęć:* do wyboru	z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (dot. studiów stacjonarnych)	z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych*	związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, dla studiów o profilu ogólnoakademickim	kształtujących umiejętności praktyczne, dla studiów o profilu praktycznym
1	2	3		4	5	6	7	8	9
Grupa zajęć 18 (Pracownia dyplomowa)									
1	Pracownia dyplomowa 1	420-IS1-3PD1	15	2	2	2			
2	Pracownia dyplomowa 2	420-IS1-3PD2	45	7	7	3			
RAZEM				**9**	**9**	**5**			
Grupa zajęć 19 (Wychowanie fizyczne)									
1	Wychowanie fizyczne 1	420-IS1-1WF1	30						
2	Wychowanie fizyczne 2	420-IS1-1WF2	30						
RAZEM									
Grupa zajęć 20 (Języki obce)									
1	Język obcy 1		30	3	3	1			
2	Język obcy 2		30	3	3	1			
3	Język obcy 3		30	3	3	1			
4	Język obcy 4		30	3	3	1			
RAZEM				**12**	**12**	**4**			
Grupa zajęć 21 (Przedmioty do wyboru)									
1	Przedmiot do wyboru 1[1)]		45	4	4	2		4	
2	Przedmiot do wyboru 2[1)]		45	4	4	2		4	
3	Przedmiot do wyboru 3[1)]		45	4	4	2		4	
4	Przedmiot do wyboru 4[1)]		45	4	4	2		4	

informatyka studia pierwszego stopnia

L.P.	NAZWA GRUPY ZAJĘĆ/ NAZWA ZAJĘĆ	KOD ZAJĘĆ USOS	Liczba godzin zajęć	*Punkty ECTS uzyskiwane w ramach zajęć:* punkty ECTS	do wyboru	z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (dot. studiów stacjonarnych)	z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych*	związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, dla studiów o profilu ogólnoakademickim	kształtujących umiejętności praktyczne, dla studiów o profilu praktycznym
1	2	3		4	5	6	7	8	9
5	Przedmiot do wyboru 5[1)]		45	4	4	2		4	
6	Przedmiot do wyboru 6[1)]		45	4	4	2		4	
RAZEM				**24**	**24**	**12**		**24**	
Grupa zajęć 22 (Praktyka zawodowa)									
1	Praktyka zawodowa (3 tygodnie/120 godzin)	420-IS1-3PZA		4	4	4			
RAZEM				**4**	**4**	**4**			
OGÓŁEM				**183**	**57**	**95**	**5**	**109**	

* liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	5
Procentowy udział liczby punktów ECTS każdej z dyscyplin, do których jest przyporządkowany kierunek studiów, w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów, ze wskazaniem dyscypliny wiodącej.	Informatyka: 80 % Matematyka: 20 %
Procentowy udział liczby punktów ECTS w ramach zajęć do wyboru w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów, w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów.	31,15
Procentowy udział liczby punktów ECTS w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów, w wymiarze nie mniejszym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów (dot. studiów stacjonarnych).	51,91

informatyka studia pierwszego stopnia

L.P.	NAZWA GRUPY ZAJĘĆ/ NAZWA ZAJĘĆ	KOD ZAJĘĆ USOS	Liczba godzin zajęć	punkty ECTS	*Punkty ECTS uzyskiwane w ramach zajęć:*				
					do wyboru	z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (dot. studiów stacjonarnych)	z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych*	związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, dla studiów o profilu ogólnoakademickim	kształtujących umiejętności praktyczne, dla studiów o profilu praktycznym
1	2	3		4	5	6	7	8	9
Dla studiów o profilu ogólnoakademickim – procentowy udział liczby punktów ECTS w ramach zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów.								59,56	
Dla studiów o profilu praktycznym – procentowy udział liczby punktów ECTS w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów.								nie dotyczy	

[1)] przedmiot może być realizowany w języku obcym

DOCUMENT CREATED WITH

PDF COMBINER

PDF Combiner is a free application that you can use to combine multiple PDF documents into one.

Three simple steps are needed to merge several PDF documents. First, we must add files to the program. This can be done using the Add files button or by dragging files to the list via the Drag and Drop mechanism. Then you need to adjust the order of files if list order is not suitable. The last step is joining files. To do this, click button Combine PDFs.

Main features:

secure PDF merging - everything is done on your computer and documents are not sent anywhere

simplicity - you need to follow three steps to merge documents

possibility to rearrange document - change the order of merged documents and page selection

reliability - application is not modifying a content of merged documents.

Visit the homepage to download the application:

www.jankowskimichal.pl/pdf-combiner

To remove this page from your document, please donate a project.