

PROGRAM STUDIÓW
Kierunek studiów: Informatyka
obowiązuje 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: **182**
6. Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów: **2210**
7. Zaopiniowano na radzie wydziału w dniu: **22.02.2023r.**
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:

Nazwa dyscypliny wiodącej	Procentowy udział dyscypliny wiodącej
Informatyka	81%
Nazwy poszczególnych dyscyplin	Procentowy udział poszczególnych dyscyplin
Informatyka	81%
Matematyka	19%
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	KP6_WG1	aparaturę pojęciową logiki i matematyki dyskretnej, algebry i analizy matematycznej.
	KP6_WG2	zaawansowane zagadnienia statystyki i metod probabilistycznych.
	KP6_WG3	pojęcie algorytmu oraz zasady projektowania i analizy algorytmów.
	KP6_WG4	różne techniki i metody programowania, paradygmaty i języki programowania.
	KP6_WG5	zasady kolekcjonowania i przechowywania danych.

	KP6_WG6	zaawansowane metody obliczeń przybliżonych i dokładnych, rozumie znaczenie analizy błędu w obliczeniach numerycznych.
	KP6_WG7	możliwości wynikające z wykorzystania oprogramowania do obliczeń numerycznych.
	KP6_WG8	metodologie i narzędzia umożliwiające tworzenie oprogramowania w środowiskach lokalnych, rozproszonych i internetowych.
	KP6_WG9	metody komunikacji sieciowej oraz zasady bezpieczeństwa w sieci.
	KP6_WG10	zasady działania różnych systemów operacyjnych.
	KP6_WG11	wybrane zaawansowane zagadnienia w dziedzinie sztucznej inteligencji, reprezentacji i przetwarzania wiedzy, komunikacji człowiek-komputer.
	KP6_WG12	metody i techniki inżynierii oprogramowania.
	KP6_WG13	metody, techniki i elementy architektury systemów rozproszonych, założenia programowania równoległego i rozproszonego, modele obliczeń równoległych i rozproszonych.
	KP6_WG14	fundamentalne pojęcia teorii automatów i lingwistyki matematycznej.
P6S_WK	KP6_WK1	zagadnienia prawne i etyczne związane z informatyką oraz zasady BHP przy obsłudze sprzętu komputerowego.
	KP6_WK2	wybrane dylematy współczesnej cywilizacji.
Umiejętności, absolwent potrafi:		
P6S_UW	KP6_UW1	stosować metody algebry: prowadzić rozumowania wewnątrz teorii struktur algebraicznych, stosować aparat macierzowy do rozwiązywania problemów.
	KP6_UW2	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.
	KP6_UW3	wykorzystać metody statystyczne i probabilistyczne do analizy danych.
	KP6_UW4	wykorzystać aparat logiki matematycznej do opisu i weryfikacji faktów, stosować rozumowanie indukcyjne i rozumowanie dedukcyjne.
	KP6_UW5	formułować i interpretować pojęcia

		informatyczne stosując konstrukcje matematyczne i metody obliczeniowe.
	KP6_UW6	samodzielnie zaprojektować algorytmy realizujące wybrane zadania, przeprowadzić analizę złożoności danego algorytmu.
	KP6_UW7	wybrać odpowiedni paradygmat i język programowania do rozwiązania określonego typu zadań.
	KP6_UW8	samodzielnie implementować algorytmy stosując odpowiednie elementy wybranego języka programowania.
	KP6_UW9	rozwiązywać zagadnienia algebraiczne i analityczne w sposób numeryczny.
	KP6_UW10	zastosować oprogramowanie do obliczeń numerycznych do rozwiązywania problemów, oszacować błąd obliczeń numerycznych, potrafi zaimplementować znane algorytmy numeryczne w wybranym języku programowania.
	KP6_UW11	zaprojektować i zoptymalizować bazę danych zgodnie ze specyfikacją, efektywnie wyszukiwać żądane informacje w istniejących bazach danych, zaimplementować bazę danych w wybranym systemie baz danych.
	KP6_UW12	zaprojektować lokalną sieć komputerową, administrować lokalną siecią komputerową zapewniając bezpieczeństwo.
	KP6_UW13	wykorzystać możliwości różnych systemów operacyjnych w systemach komputerowych realizujących różne funkcje.
	KP6_UW14	opisać problemy wyrażone w języku naturalnym w terminologii sztucznej inteligencji.
	KP6_UW15	posługiwać się wzorcami projektowymi, wykorzystywać API, stosować narzędzia wspomagające proces tworzenia, testowania i debugowania oprogramowania.
	KP6_UW16	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.
	KP6_UW17	tworzyć oprogramowanie typu klient-serwer.
	KP6_UW18	wykorzystać technologie tworzenia oprogramowania pracującego w Internecie.
	KP6_UW19	zastosować obliczenia równoległe

		dla zwiększenia efektywności rozwiązania problemu algorytmicznego, dobrać odpowiedni algorytm dla modelu obliczeń równoległych i rozproszonych.
	KP6_UW20	zaimplementować rozwiązanie problemu wymagającego komunikacji między procesami w środowisku rozproszonym przy wykorzystaniu dostępnego oprogramowania.
	KP6_UW21	modelować cyfrowo wybrane zjawiska i symulować obliczeniowo proste procesy, potrafi optymalizować reprezentacje cyfrowe zjawisk i procesów.
	KP6_UW22	posługiwać się wybranymi modelami obliczeniowymi.
P6S_UK	KP6_UK1	posługiwać się terminologią informatyczną w języku obcym na poziomie B2.
	KP6_UK2	przygotować opracowanie określonych zagadnień informatycznych oraz zaprezentować je.
	KP6_UK3	samodzielnie opracować rozwiązanie zadanego zagadnienia informatycznego z pogranicza teorii i praktyki oraz przedstawić rozwiązanie i wnioski.
P6S_UO	KP6_UO1	pracować w zespole programistycznym przy kompleksowym rozwiązaniu zadanego problemu.
	KP6_UO2	współpracować w grupie realizując wspólne projekty.
P6S_UU	KP6_UU1	podnosić swoje umiejętności i kwalifikacje, monitorować rozwój technologii i narzędzi informatycznych.
Kompetencje społeczne, absolwent jest gotów do:		
P6S_KK	KP6_KK1	starannego określania priorytetów i kolejności swoich działań.
P6S_KO	KP6_KO1	wykazywania odpowiedniej postawy niezbędnej do podjęcia praktycznej aktywności w społeczeństwie informacyjnym.
P6S_KR	KP6_KR1	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 (Programowanie)

Grupa zajęć 1/1 (Algorytmy i struktury danych)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG3, KP6_UW4, KP6_UW6, KP6_UW8, KP6_UU1

Sposoby opisywania, projektowania i analizowania algorytmów. Rekurencja, strategia dziel i zwyciężaj, algorytmy zachłanne i in. Złożoność algorytmów. Podstawy optymalizowania kodu i programów. Algorytmy siłowe. Programowa a sprzętowa implementacja algorytmów. Abstrakcyjne struktury danych i sposoby ich implementowania. Podstawowe problemy algorytmiczne i algorytmy związane z drzewami, grafami, tekstami, zbiorami i in.

Grupa zajęć 1/2 (Programowanie strukturalne)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG3, KP6_WG4, KP6_UW6, KP6_UW7, KP6_UW8, KP6_UU1

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, biblioteka standardowa.

Grupa zajęć 1/3 (Programowanie obiektowe)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG3, KP6_WG4, KP6_WG5, KP6_UW6, KP6_UW7, KP6_UW8, KP6_UW15, KP6_UK1, KP6_UK3, KP6_UU1, KP6_KK1

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 1/4 (Programowanie w języku Python)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG3, KP6_WG4, KP6_UW6, KP6_UW7, KP6_UW8, KP6_UW15, KP6_UK1, KP6_UK3, KP6_UU1, KP6_KK1

Środowisko Python. Podstawowe i zaawansowane konstrukcje języka Python. Proste i złożone typy danych. Funkcje, moduły i pakiety. Operatory. Operacje na plikach. Obsługa błędów i wyjątków. Testy oprogramowania. GUI. Wizualizacja i przetwarzanie danych. Kluczowe aspekty programowania obiektowego. Paradygmaty programowania (strukturalny, obiektowy, funkcyjny). Projektowanie i implementacja programów z wykorzystaniem wybranych pakietów i modułów Python'a.

Grupa zajęć 1/5 (Programowanie w języku Java)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG3, KP6_WG4, KP6_WG5, KP6_UW6, KP6_UW7, KP6_UW8, KP6_UW15, KP6_UK3, KP6_UU1, KP6_KK1

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 1/6 (Programowanie w Internecie)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG5, KP6_WG8, KP6_WG9, KP6_UW8, KP6_UW17, KP6_UW18, KP6_UK1, KP6_UO2, KP6_UU1, KP6_KO1, KP6_KR1

Języki opisu stron internetowych (HTML i CSS) oraz reprezentacji i transformacji danych (XML i XSLT). JavaScript i tworzenie dynamicznych stron WWW. Programowanie po stronie serwera WWW i dostęp do baz danych z wykorzystaniem języka PHP. Komunikacja klient-serwer.

Grupa zajęć 1/7 (Programowanie w środowiskach graficznych)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG3, KP6_WG4, KP6_WG5, KP6_WG10, KP6_WG11, KP6_UW6, KP6_UW7, KP6_UW8, KP6_UW15, KP6_UK3, KP6_UO2, KP6_UU1, KP6_KK1

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 1/8 (Programowanie równoległe i rozproszone)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG13, KP6_UW19, KP6_UW20, KP6_UU1

Architektury systemów równoległych i rozproszonych. Klasyfikacja modeli obliczeń równoległych z pamięcią wspólną i rozproszoną. Klasyczne problemy synchronizacji procesów: problem producenta i konsumenta, problem uczujących filozofów. Miary efektywności zrównoleglenia: prawa Amdahla i Gustafsona. Programowanie równoległe za pomocą interfejsu MPI. Elementy programowania procesorów graficznych GPU w środowisku CUDA. Wykorzystanie procesorów graficznych do akceleracji obliczeń na przykładzie zagadnień sztucznej inteligencji przy pomocy biblioteki PyTorch.

Grupa zajęć 2 (Narzędzia i zastosowania informatyki)

Grupa zajęć 2/1 (Metody obliczeniowe)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG3, KP6_WG6, KP6_WG7, KP6_UW9, KP6_UW10, KP6_UU1, KP6_KO1

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 2/2 (Sztuczna inteligencja)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG11, KP6_UW14, KP6_UK3, KP6_UO2, KP6_UU1, KP6_KR1

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 2/3 (Elementy teorii automatów i języków formalnych)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG14, KP6_UW5, KP6_UW16, KP6_UW22, KP6_UK3, KP6_UU1, KP6_KK1

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 2/4 (Architektura systemów komputerowych)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG5, KP6_WG13, KP6_UW2, KP6_UW4, KP6_UW21, KP6_UO2, KP6_UU1

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. Wieloprocusorowość i architektury alternatywne.

Grupa zajęć 2/5 (Systemy operacyjne)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG5, KP6_WG10, KP6_UW13, KP6_UK1, KP6_UO2, KP6_UU1

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 2/6 (Technologie sieciowe)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG9, KP6_UW12, KP6_UU1, KP6_KO1

Stos protokołów ISO/OSI i TCP/IP, adresowanie IP, routing, przełączanie, wirtualne sieci lokalne (VLAN), wirtualne sieci prywatne (VPN), listy kontroli dostępu, firewall.

Grupa zajęć 2/7 (Bazy danych)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG5, KP6_UW11

Wprowadzenie do baz danych. 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 2/8 (Grafika i komunikacja człowiek-komputer)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG3, KP6_WG4, KP6_WG11, KP6_UW6, KP6_UW7, KP6_UW8, KP6_UW15, KP6_UK3, KP6_UU1, KP6_KK1

Interakcja z użytkownikiem na przykładzie programowania gier 2D z wykorzystaniem biblioteki pygame: struktura graficzna, scenariusz, interfejs GUI. Parametryczne krzywe i płaty powierzchni Béziera. Reprezentacja i przetwarzanie obrazów

cyfrowych: zmiana intensywności, mieszanie, filtracja, modyfikacje z zastosowaniem histogramu. Podstawy modelowania 3D z wykorzystaniem silnika gier komputerowych Unity: elementy sceny 3D, sterowanie kamerą, oświetlenie, interakcja z użytkownikiem. Projektowanie i implementacja trójwymiarowych gier komputerowych na podstawie silnika Unity.

Grupa zajęć 3 (Inżynieria oprogramowania)

Grupa zajęć 3/1 (Inżynieria oprogramowania 1)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG5, KP6_WG8, KP6_WG12, KP6_UW15, KP6_UW17, KP6_UU1, KP6_KO1

Procesy i modele cyklu życia oprogramowania. Podejścia klasyczne a zwinne do wytwarzania systemów informatycznych. Problemy i rozwiązania związane ze specyfikowaniem wymagań; analizowaniem, projektowaniem i implementowaniem systemów; planowaniem i wykonaniem prac. Standardy, oprogramowanie narzędziowe, organizacje zawodowe związane z inżynierią systemów. Podstawy ekonomii inżynierii oprogramowania.

Grupa zajęć 3/2 (Inżynieria oprogramowania 2)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG5, KP6_WG8, KP6_WG12, KP6_UW6, KP6_UW7, KP6_UW8, KP6_UW11, KP6_UW15, KP6_UW17, KP6_UK2, KP6_UK3, KP6_UO1, KP6_UO2, KP6_UU1, KP6_KO1

Podstawy modelowania systemów informatycznych oraz danych z użyciem UML itp. Dobór paradygmatu programowania i architektury systemu. Podstawy stosowania wzorców projektowych i projektowania interfejsów programisty (API) oraz interfejsów użytkownika (GUI, UX). Utrzymanie i konserwacja systemów informatycznych: zarządzanie konfiguracją. Jakość, testowanie i weryfikowanie oprogramowania.

Grupa zajęć 3/3 (Projekt zespołowy)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG5, KP6_WG8, KP6_WG12, KP6_UW6, KP6_UW7, KP6_UW8, KP6_UW11, KP6_UW15, KP6_UW17, KP6_UK2, KP6_UK3, KP6_UO1, KP6_UO2, KP6_UU1, KP6_KO1

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 4 (Zagadnienia zawodowe i prawne informatyki)

Grupa zajęć 4/1 (BHP i ergonomia)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WK1, KP6_UU1, KP6_KO1, KP6_KR1

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 4/2 (Ochrona własności intelektualnej)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WK1, KP6_UU1, KP6_KO1, KP6_KR1

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 5 (Przedmioty matematyczne)

Grupa zajęć 5/1 (Repetitorium z matematyki)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW2, KP6_UW4

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. Ciąg arytmetyczny, ciąg geometryczny.

Grupa zajęć 5/2 (Analiza matematyczna 1)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW2, KP6_UW4

Zbiory liczbowe. Relacje, funkcje elementarne zmiennej rzeczywistej i ich własności. Zasada indukcji matematycznej. Ciągi liczbowe. Szeregi liczbowe.

Grupa zajęć 5/3 (Analiza matematyczna 2)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW2, KP6_UW4

Granica funkcji jednej zmiennej. 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. Pojęcie funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej. Całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych. Całka oznaczona Riemanna. Całka niewłaściwa.

Grupa zajęć 5/4 (Analiza matematyczna 3)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW2, KP6_UW4

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 5/5 (Równania różniczkowe i różnicowe)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW2, KP6_KK1

Typy równań różniczkowych zwyczajnych, metody rozwiązywania równań różniczkowych. Pewne zastosowania równań różniczkowych pierwszego rzędu. Równania różnicowe.

Grupa zajęć 5/6 (Algebra liniowa z geometrią analityczną)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW1, KP6_UW4

Liczby zespolone, postać ogólna i trygonometryczna, działania na liczbach zespolonych. Rachunek macierzowy, rząd macierzy. Wyznaczniki, ich własności i zastosowanie. Układy równań liniowych, metoda eliminacji Gaussa i wzory Cramera. Elementy geometrii analitycznej w zakresie niezbędnym w pracy informatyka.

Grupa zajęć 5/7 (Logika i teoria mnogości)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW4, KP6_UW5, KP6_KK1

Podstawowe prawa klasycznego rachunku zdań. Logika kwantyfikatorów. Posługiwanie się prawami logiki w celu poprawnego wyrażania myśli i prowadzenia poprawnych rozumowań w postaci dowodów założeniowych w systemie dedukcji naturalnej. Podstawowe pojęcia i metody niezbędne do zrozumienia bardziej zaawansowanych teorii matematycznych (zbiory, relacje i funkcje w ujęciu teoriomnogościowym). Formalne konstruowanie i modelowanie obiektów matematycznych na bazie teorii mnogości. Rozumowania indukcyjne.

Grupa zajęć 5/8 (Matematyka dyskretna)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG3, KP6_UW2, KP6_UW4, KP6_UW6

Indukcja matematyczna i definicje rekurencyjne. Podstawowe zagadnienia kombinatoryczne. Problemy i metody teorii grafów. Cykl Eulera i cykl Hamiltona. Elementy teorii liczb: podzielność, algorytm Euklidesa, kongruencje.

Grupa zajęć 5/9 (Metody probabilistyczne i statystyka)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG2, KP6_UW3, KP6_UU1

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

Grupa zajęć 6 (Przedmioty humanistyczne i społeczne)

Grupa zajęć 6/1 (Przedmiot do wyboru z dziedziny nauk humanistycznych)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WK2, KP6_KO1, KP6_KR1

Student wybiera 1 przedmiot z listy przedmiotów humanistycznych zatwierdzonych przez Radę Instytutu na podstawie pełnego opisu wg wzorów obowiązujących na UwB.

Grupa zajęć 6/2 (Przedmiot do wyboru z dziedziny nauk społecznych)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WK2, KP6_KO1, KP6_KR1

Student wybiera 1 przedmiot z listy przedmiotów społecznych zatwierdzonych przez Radę Instytutu na podstawie pełnego opisu wg wzorów obowiązujących na UwB.

Grupa zajęć 6/3 (Etyka informatyczna)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WK1, KP6_WK2, KP6_KO1, KP6_KR1

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 7 (Przedmioty dyplomowe)

Grupa zajęć 7/1 (Pracownia dyplomowa 1)

Symbole efektów uczenia się: KP6_UK2, KP6_UK3, KP6_UU1, KP6_KO1

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 7/2 (Pracownia dyplomowa 2)

Symbole efektów uczenia się: KP6_UK2, KP6_UK3, KP6_UU1, KP6_KO1

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 7/3 (Seminarium dyplomowe 1)

Symbole efektów uczenia się: KP6_UK2, KP6_UU1, KP6_KK1

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 7/4 (Seminarium dyplomowe 2)

Symbole efektów uczenia się: KP6_UK2, KP6_UU1, KP6_KK1

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 8 (Przedmioty ogólnokształcące)

Student wybiera do realizacji jeden poniższych języków obcych.

Grupa zajęć 8/1 (Język angielski)

Symbole efektów uczenia się: KP6_UK1, KP6_UO2, KP6_UU1, KP6_KK1, KP6_KO1

Czynne posługiwanie się językiem obcym na poziomie językowym B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w sytuacjach codziennej komunikacji (podróże, media i środki komunikacji, problemy współczesnego świata, edukacja), a także umiejętności rozumienia i stosowania terminologii informatycznej w kontaktach ze specjalistami w dziedzinie technologii informatycznych (urządzenia elektroniczne, bezpieczeństwo danych, systemy komunikacyjne, inżynieria komputerowa, rozwój technik informacyjnych). Korzystanie ze źródeł obcojęzycznych, obejmujących zagadnienia ogólne, akademickie i specjalistyczne, właściwe dla kierunku.

Grupa zajęć 8/2 (Język rosyjski)

Symbole efektów uczenia się: KP6_UK1, KP6_UO2, KP6_UU1, KP6_KK1, KP6_KO1

Czynne posługiwanie się językiem obcym na poziomie językowym B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w sytuacjach codziennej komunikacji (podróże, media i środki komunikacji, problemy współczesnego świata, edukacja), a także umiejętności rozumienia i stosowania terminologii informatycznej w kontaktach ze specjalistami w dziedzinie technologii informatycznych (urządzenia elektroniczne, bezpieczeństwo danych, systemy komunikacyjne, inżynieria komputerowa, rozwój technik informacyjnych). Korzystanie ze źródeł obcojęzycznych, obejmujących zagadnienia ogólne, akademickie i specjalistyczne,

właściwe
dla kierunku.

Grupa zajęć 8/3 (Język niemiecki)

Symbole efektów uczenia się: KP6_UK1, KP6_UO2, KP6_UU1, KP6_KK1, KP6_KO1
Czynne posługiwanie się językiem obcym na poziomie językowym B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w sytuacjach codziennej komunikacji (podróże, media i środki komunikacji, problemy współczesnego świata, edukacja), a także umiejętności rozumienia i stosowania terminologii informatycznej w kontaktach ze specjalistami w dziedzinie technologii informatycznych (urządzenia elektroniczne, bezpieczeństwo danych, systemy komunikacyjne, inżynieria komputerowa, rozwój technik informacyjnych). Korzystanie ze źródeł obcojęzycznych, obejmujących zagadnienia ogólne, akademickie i specjalistyczne, właściwe dla kierunku.

Grupa zajęć 8/4 (Wychowanie fizyczne)

Symbole efektów uczenia się: KP6_UO2

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

Grupa zajęć 9 (Przedmioty do wyboru)

Grupa zajęć 9A (Zaawansowane technologie programistyczne)

Dwa przedmioty do wyboru spośród:

Grupa zajęć 9A/1 (Programowanie komponentowe)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG8, KP6_UW7, KP6_UW8, KP6_UU1, KP6_KO1

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 9A/2 (Programowanie w technologii .NET)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG8, KP6_UW7, KP6_UW8, KP6_UU1, KP6_KO1

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 9A/3 (Wzorce projektowe)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG8, KP6_UW7, KP6_UW8, KP6_UU1, KP6_KO1

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 9A/4 (Programowanie w Matlab)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG8, KP6_UW7, KP6_UW8, KP6_UU1, KP6_KO1

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 9A/5 (Frameworki i biblioteki internetowe)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG8, KP6_UW7, KP6_UW8, KP6_UU1, KP6_KO1

Istota i przeznaczenie frameworków internetowych. Przegląd najpopularniejszych frameworków i bibliotek internetowych.

Grupa zajęć 9B (Systemy sterowania i diagnostyki)

Jeden przedmiot do wyboru spośród:

Grupa zajęć 9B/1 (Programowanie w środowisku LabVIEW)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG8, KP6_WG11, KP6_UW8, KP6_UK3, KP6_UO1, KP6_UO2, KP6_KK1

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 9B/2 (Komputerowe systemy pomiarowe)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG8, KP6_WG11, KP6_UW8, KP6_UK3, KP6_UO1, KP6_UO2, KP6_KK1

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 9B/3 (Cyfrowe przetwarzanie sygnałów)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG11, KP6_UW8, KP6_UK3, KP6_UO1, KP6_UO2, KP6_KK1

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 9B/4 (Informatyka medyczna)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG8, KP6_WG11, KP6_UW8, KP6_UK3, KP6_UO1, KP6_UO2, KP6_KK1

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 9C (Reprezentacja i przetwarzanie wiedzy)

Jeden przedmiot do wyboru spośród:

Grupa zajęć 9C/1 (Metody konstruktywne w informatyce)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG11, KP6_UW4, KP6_UW5, KP6_UO2, KP6_KK1

Zapoznanie z komputerowym systemem weryfikacji dowodów Mizar poprzez prowadzenie i weryfikację różnych rozumowań.

Grupa zajęć 9C/2 (Programowanie funkcyjne)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG4, KP6_WG11, KP6_UW4, KP6_UW7, KP6_KK1

Zapoznanie z lambda rachunkiem, paradygmatem programowania funkcyjnego. Zapoznanie z wybranym językiem funkcyjnym.

Grupa zajęć 9C/3 (Programowanie w logice)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG11, KP6_UW4, KP6_UW7, KP6_UW16, KP6_KK1

Zapoznanie z paradygmatem programowania logicznego. Zapoznanie z językiem Prolog.

Grupa zajęć 9C/4 (System składu publikacji LaTeX)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG11, KP6_UW4, KP6_UW7, KP6_UK2, KP6_UU1, KP6_KK1

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 9D (Modelowanie zjawisk, symulacja procesów)

Jeden przedmiot do wyboru spośród:

Grupa zajęć 9D/1 (Metody modelowania i symulacji komputerowej)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG4, KP6_WG8, KP6_UW2, KP6_UW7, KP6_UW21, KP6_UK2, KP6_UK3, KP6_UU1, KP6_KK1, KP6_KO1

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 9D/2 (Metody optymalizacji)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG3, KP6_UW8, KP6_UW9, KP6_KO1

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 9D/3 (Statystyka komputerowa)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG2, KP6_WG4, KP6_UW3, KP6_UW7, KP6_UW21, KP6_UU1, KP6_KO1

Fundamentalne pojęcia języka R. RStudio jako GUI. Obróbka i analiza statystyczna danych z wykorzystaniem języka R. Budowanie modeli i testowanie hipotez. Wizualizacja wyników.

Grupa zajęć 9E (Zastosowania informatyki)

Jeden przedmiot do wyboru spośród:

Grupa zajęć 9E/1 (Bioinformatyka)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG11, KP6_UW3, KP6_UW8, KP6_UW14, KP6_UK3, KP6_UO1, KP6_UO2, KP6_UU1, KP6_KO1

Wprowadzenie do biologii molekularnej, analiza sekwencji biomolekuł, biologiczne bazy danych, wprowadzenie do zastosowań metod uczenia maszynowego w analizie danych biomolekularnych. Zastosowania języków R i Python w bioinformatyce. Biblioteki bioconductor i biopython. Implementacja protokołów analitycznych w językach R i Python.

Grupa zajęć 9E/2 (Cyfrowe przetwarzanie obrazów)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG11, KP6_UW8, KP6_UK3, KP6_UO1, KP6_UO2, KP6_KO1

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 9E/3 (Metody komputerowe w technice)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG6, KP6_WG7, KP6_UW5, KP6_UW21, KP6_UW22, KP6_UK3, KP6_UU1, KP6_KO1

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 9E/4 (Systemy zdalnej edukacji)

Symbole efektów uczenia się:

KP6_WG4, KP6_WG11, KP6_UW18, KP6_UK3, KP6_UO1, KP6_UO2, KP6_UU1, KP6_KO1

Zasady i narzędzia zdalnego kształcenia. Projektowanie, implementacja i obsługa platformy e-learningowej. Tworzenie kursów e-learningowych.

Grupa zajęć 9E/5 (Programowanie kart graficznych)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG4, KP6_WG11, KP6_UW8, KP6_UW19, KP6_UK3, KP6_KK1, KP6_KO1

Praktyczne wykorzystanie masywnie równoległej akceleracji obliczeniowej na procesorach graficznych. Model programowanie procesorów masywnie równoległych i zastosowania na przykładzie algorytmów uczenia maszynowego.

Grupa zajęć 10 (Praktyka zawodowa)

Symbole efektów uczenia się: KP6_WK1, KP6_UK1, KP6_UK2, KP6_UU1, KP6_KO1, KP6_KR1

Ogólne przeszkolenie w zakresie przepisów BHP i PPOż. Rola i zadania IT w przedsiębiorstwie. Struktura pracy i organizacja środowiska informatycznego (zagadnienia organizacyjno-prawne regulujące zadania i uprawnienia pracowników).

Udział w pracach informatyków danego przedsiębiorstwa w co najmniej dwóch obszarach z następujących: konfiguracja i naprawa sprzętu komputerowego, instalowanie i konfigurowanie systemów operacyjnych i oprogramowania użytkowego, testowanie sprzętu i systemów, zagadnienia eksploatacji sprzętu komputerowego

w przedsiębiorstwie; analiza i projektowanie systemów informatycznych, wdrażanie systemów informatycznych; programowanie - wspólna praca nad projektami w zespołach programistycznych przedsiębiorstwa z wykorzystaniem elementów inżynierii oprogramowania; korzystanie z oprogramowania użytkowego, konserwacja oprogramowania, praca z bazami danych stosowane w przedsiębiorstwie; infrastruktura sieci komputerowych w przedsiębiorstwie, konfiguracja oraz administrowanie jej zasobami; ochrona danych, programów i procesów przetwarzania i archiwizacji, oprogramowania systemowego i użytkowego stosowanego w przedsiębiorstwie.

Szczegółowe treści programowe określa Ramowy program zawodowych praktyk studenckich kierunku Informatyka wprowadzony w Regulaminie studenckich praktyk zawodowych w Instytucie Informatyki Uniwersytetu w Białymstoku.

Uwaga: Student w zależności od wybranego przedsiębiorstwa, w którym odbywa praktykę musi spełnić co najmniej jeden efekt uczenia się w zakresie wiedzy (głębi), co najmniej dwa efekty uczenia się w zakresie umiejętności (wykorzystania wiedzy).

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. /160 godz. dydaktycznych) Zaliczenie z oceną na podstawie wydanego przez pracodawcę zaświadczenia, pisemna opinia opiekuna praktyk zawodowych, na podstawie dziennika praktyk. Liczba punktów ECTS 6.

Sposoby weryfikacji (praktyka):

Zaliczenie z oceną na podstawie wydanego przez pracodawcę zaświadczenia wraz z pisemną opinią zakładowego opiekuna praktyk zawodowych, na podstawie dziennika praktyk oraz rozmów kierunkowego opiekuna praktyk ze studentami podsumowujących praktykę. Praktykę zalicza kierunkowy opiekun praktyk na podstawie przedstawionych przez studenta w/w dokumentów.

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