

Algorytmy i struktury danych

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka		Cykl dydaktyczny 2024/25
Specjalność -		Kod zajęć 06INFS.31P.00327.24
Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki		Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia inżynierskie pierwszego stopnia		Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki		
Koordynator zajęć	Stanisław Gawiejnowicz	
Prowadzący zajęcia	Stanisław Gawiejnowicz, Joanna Berlińska	
Okres Semestr 1	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Wykład: 30, Egzamin • Ćwiczenia w salach komputerowych: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami budowy algorytmów, ich własnościami i wykorzystaniem prostych oraz różnego rodzaju złożonych struktur danych.
C2	Wykształcenie umiejętności umożliwiających konstruowanie średnio zaawansowanych algorytmów oraz ocenę ich złożoności i poprawności.
C3	Wykształcenie umiejętności implementacji algorytmów w wybranym języku programowania.

Wymagania wstępne

Brak

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna i rozumie podstawowe konstrukcje algorytmiczne	INF_K3_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Projekt
W2	zna i rozumie podstawowe proste i złożone struktury danych, w tym struktury dynamiczne	INF_K3_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Projekt
W3	zna i rozumie podstawowe techniki projektowania algorytmów	INF_K3_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Projekt
W4	zna i rozumie pojęcia poprawności oraz złożoności czasowej i pamięciowej algorytmu	INF_K3_W01, INF_K3_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Projekt
W5	zna i rozumie podstawowe algorytmy rozwiązujące klasyczne problemy informatyczne	INF_K3_W01, INF_K3_W02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Projekt
W6	zna i rozumie pojęcie problemu NP-zupełnego i NP-trudnego	INF_K3_W01, INF_K3_W02	Egzamin pisemny
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi zapisać podstawowe konstrukcje algorytmiczne w pseudokodzie i wybranym języku programowania	INF_K3_U05_inz	Kolokwium pisemne, Projekt
U2	potrafi opisać podstawowe proste i złożone struktury danych, w tym struktury dynamiczne, w pseudokodzie i wybranym języku programowania	INF_K3_U05_inz	Kolokwium pisemne, Projekt
U3	potrafi zastosować podstawowe techniki projektowania algorytmów do rozwiązywania wybranych problemów informatycznych	INF_K3_U01_inz	Kolokwium pisemne, Projekt
U4	potrafi ocenić poprawność oraz złożoność czasową i pamięciową poznanych algorytmów	INF_K3_U01_inz, INF_K3_U04_inz	Kolokwium pisemne, Projekt
U5	potrafi napisać w wybranym języku programowania implementacje poznanych algorytmów	INF_K3_U04_inz	Kolokwium pisemne, Projekt
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do zrozumienia znaczenia algorytmiki w informatyce i kształtowaniu życia społecznego	INF_K3_K05, INF_K3_K07	Projekt
K2	jest gotów/gotowa do dalszego samodzielnego kształcenia algorytmicznego	INF_K3_K03	Projekt

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Język algorytmiczny: pojęcie zmiennej, instrukcja przypisania, instrukcje warunkowe, iteracje, operatory.	W1, U1	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
2.	Pojęcie struktury tablicowej: przykłady i implementacje prostych algorytmów dla problemów algorytmicznych na tablicach 1 i 2-wymiarowych, wyszukiwanie liniowe i binarne.	W2, W5, U2	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
3.	Pojęcie procedury: deklaracja, parametry formalne, wywołanie, przykłady prostych procedur i funkcji.	W3, U3	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
4.	Rekurencja i programowanie dynamiczne: pojęcie rekurencji, przykłady procedur rekurencyjnych, własność optymalnej podstruktury, programowanie dynamiczne, przykłady algorytmów wykorzystujących programowanie dynamiczne.	W3, U3	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
5.	Analiza algorytmów: notacja asymptotyczna, złożoność czasowa i pamięciowa algorytmu, złożoność optymistyczna, pesymistyczna i średnia, twierdzenie o rekurencji uniwersalnej, klasy złożoności, dowodzenie poprawności konstrukcji wybranych algorytmów.	W4, U4	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
6.	Algorytmy sortowania: sortowanie przez wstawianie, bąbelkowe, przez scalanie, szybkie, przez zliczanie.	W5, U5	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
7.	Stosy, kolejki, listy: pojęcie zbioru dynamicznego, tablicowa implementacja stosu i operacje na stosie, tablicowa implementacja kolejki i operacje kolejkowe, listy z dowiązaniem, operacje na listach, listy z wartownikami.	W2, U2	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
8.	Pojęcia teorii grafów: graf prosty, drzewa i ich podstawowe własności, drzewa ukorzenione, ważone grafy skierowane, reprezentacja grafów w komputerze.	W2, U2	Wykład
9.	Kopce: podstawowe operacje na kopcach binarnych, sortowanie przez kopcowanie, implementacja kolejki priorytetowej.	W2, U2	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
10.	Drzewa wyszukiwań binarnych: podstawowe własności, operacje słownikowe, metody przechodzenia drzewa BST.	W2, W5, U2, U5	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
11.	Algorytmy grafowe: przeszukiwanie grafu w szerokość i w głębokość, znajdowanie najkrótszych ścieżek.	W2, W5, U2, U5	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
12.	Metoda z nawrotami i metoda zachłanna: problem n hetmanów, problem plecakowy, problem wyboru zajęć.	W5, U5	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
13.	Problemy trudne obliczeniowo: klasy P i NP, problemy NP-pełne i NP-trudne.	W6, K1, K2	Wykład

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
Ćwiczenia w salach komputerowych	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda ćwiczeniowa, Metoda laboratoryjna

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń w sali komputerowej. Skala ocen: bardzo dobry (bdb; 5,0) od 90% punktów, dobry plus (+db; 4,5) od 80% punktów, dobry (db; 4,0) od 70% punktów, dostateczny plus (+dst; 3,5) od 60% punktów, dostateczny (dst; 3,0) od 50% punktów, niedostateczny (ndst; 2,0) poniżej 50% punktów.
Ćwiczenia w salach komputerowych	Skala ocen: bardzo dobry (bdb; 5,0) od 90% punktów, dobry plus (+db; 4,5) od 80% punktów, dobry (db; 4,0) od 70% punktów, dostateczny plus (+dst; 3,5) od 60% punktów, dostateczny (dst; 3,0) od 50% punktów, niedostateczny (ndst; 2,0) poniżej 50% punktów.

Literatura

Obowiązkowa

1. T. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest, C. Stein, Wprowadzenie do algorytmów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2012.
2. N. Wirth, Algorytmy + struktury danych = programy, Wydawnictwa Naukowo -Techniczne, Warszawa 2000.

Dodatkowa

1. J. Bentley, Perełki oprogramowania, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.
2. D. Harel, Y. Feldman, Rzecz o istocie informatyki. Algorytmika, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Ćwiczenia w salach komputerowych	30
Przygotowanie do zajęć	5
Czytanie wskazanej literatury	5
Przygotowanie do egzaminu	25
Przygotowanie do zaliczenia	20
Przygotowanie projektu	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
INF_K3_K03	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do pełnienia roli zawodowej informatyka ze świadomością ciągłych zmian stosowanych paradygmatów i technologii
INF_K3_K05	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do przedstawiania w sposób przystępny podstawowych zagadnień z zakresu informatyki, porozumiewania się przy użyciu słownictwa technicznego w środowisku zawodowym, również w języku angielskim oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych
INF_K3_K07	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do pogłębiania świadomości roli informatyki w kształtowaniu życia społecznego
INF_K3_U01_inz	Absolwent/ka potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, modelowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z informatyką
INF_K3_U04_inz	Absolwent/ka potrafi opracować, przeanalizować, zaprojektować klasyczne algorytmy i systemy informatyczne
INF_K3_U05_inz	Absolwent/ka potrafi pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym
INF_K3_W01	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane pojęcia z działów matematyki służące do modelowania i rozwiązywania problemów w informatyce
INF_K3_W02	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane pojęcia i problemy formujące kanon dyscypliny informatyka
INF_K3_W05	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane pojęcia związane z algorytmami i strukturami danych