



UNIWERSYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Algorytmy i struktura danych

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Technologie informatyczne		Cykl dydaktyczny 2024/25	
Specjalność -		Kod zajęć 17TINS.31K.07487.24	
Jednostka organizacyjna Nadnotecki Instytut UAM w Pile		Języki wykładowe polski	
Poziom studiów studia inżynierskie pierwszego stopnia		Obligatoryjność Obowiązkowy	
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Profil studiów profil praktyczny			
Koordynator zajęć	Jerzy Szymański		
Prowadzący zajęcia	Jerzy Szymański		
Okres Semestr 1	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Ćwiczenia: 15, Zaliczenie z oceną - Laboratorium: 15, Zaliczenie z oceną - Konwersatorium: 30, Egzamin		Liczba punktów ECTS 6

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami budowy algorytmów i wykorzystaniem prostych oraz różnego rodzaju złożonych struktur danych.
C2	Wykształcenie umiejętności konstruowania średnio zaawansowanych algorytmów oraz ocenę ich złożoności i poprawności.

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 stosuje podstawowe konstrukcje algorytmiczne, zapisuje je w pseudokodzie	TIN_K3_W04_inz, TIN_K3_W05_inz	Egzamin pisemny, Egzamin praktyczny
W2	ma wiedzę w zakresie znaczenia i wykorzystania pojęcia rekurencji	TIN_K3_W05_inz	Egzamin pisemny, Egzamin praktyczny
W3	zna i stosuje proste i złożone struktury danych, w tym struktury dynamiczne	TIN_K3_W06_inz	Egzamin pisemny, Egzamin praktyczny
W4	zna podstawowe techniki projektowania algorytmów stosuje wiedzę matematyczną do formułowania i rozwiązywania zadań algorytmicznych	TIN_K3_W05_inz	Egzamin pisemny, Egzamin praktyczny
Umiejętności - Student/ka:			
U1	wykorzystuje procedury i funkcje do formułowania algorytmów, stosuje rekurencję	TIN_K3_U01	Kolokwium pisemne, Egzamin praktyczny
U2	stosuje wiedzę matematyczną do formułowania i rozwiązywania zadań algorytmicznych	TIN_K3_U01, TIN_K3_U29_inz	Kolokwium pisemne, Egzamin praktyczny
U3	konstruuje algorytmy dla średnio zaawansowanego problemu algorytmicznego	TIN_K3_U07_inz	Kolokwium pisemne, Egzamin praktyczny
U4	ocenia poprawność i złożoność czasową algorytmów, potrafi krytycznie ocenić skonstruowany algorytm	TIN_K3_U07_inz	Kolokwium pisemne, Egzamin praktyczny
U5	potrafi samodzielnie poszerzać swoją wiedzę i umiejętności w zakresie algorytmiki	TIN_K3_U38	Kolokwium pisemne, Egzamin praktyczny
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	ma świadomość ważności algorytmiki w informatyce i rozumie potrzebę dalszego kształcenia algorytmicznego	TIN_K3_K01, TIN_K3_K05	Kolokwium pisemne, Egzamin praktyczny

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 specjalne	W1	Konwersatorium, Ćwiczenia, Laboratorium
2.	Struktury tablicowe. Przykłady prostych algorytmów wykorzystujących tablice jako struktury danych	W3	Konwersatorium, Ćwiczenia, Laboratorium

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Pojęcie procedury. Deklaracja, parametry formalne, wywołanie, procedura funkcyjna (funkcja), matematyczne pojęcie rekurencji, procedury rekurencyjne	W2, U1	Konwersatorium, Ćwiczenia, Laboratorium
4.	Zagadnienie złożoności i poprawności Złożoność pamięciowa, złożoność czasowa, notacja asymptotyczna, twierdzenie o rekurencji uniwersalnej, niezmiennik pętli	U4, U5, K1	Konwersatorium, Ćwiczenia, Laboratorium
5.	Podstawowe metody projektowania algorytmów. Metoda dziel i zwyciężaj, programowanie dynamiczne	W4	Konwersatorium, Ćwiczenia, Laboratorium
6.	Algorytmy sortowania Sortowanie przez wstawianie, bąbelkowe, przez scalanie, szybkie, przez zliczanie	W1, U1	Konwersatorium, Ćwiczenia, Laboratorium
7.	Stosy, kolejki, listy Pojęcie zbioru dynamicznego, tablicowa implementacja stosu i operacje na stosie, tablicowa implementacja kolejki i operacje kolejkowe, lista dwukierunkowa z dowiązaniem, operacje na listach, listy z wartownikami	W3	Konwersatorium, Ćwiczenia, Laboratorium
8.	Grafy Podstawowe pojęcia grafowe, reprezentacja grafów w komputerze, drzewa ukorzenione	W3, W4, U2	Konwersatorium, Ćwiczenia, Laboratorium
9.	Przykłady wykorzystania struktur dynamicznych. Problem otoczki wypukłej, przeszukiwanie grafu wszerek, przeszukiwanie grafu w głąb	U3, U4	Konwersatorium, Ćwiczenia, Laboratorium
10.	Kopce, kolejki priorytetowe Kopce binarne typu min i max, przywracanie własności kopca binarnego, sortowanie przez kopcowanie, implementacja kolejki priorytetowej za pomocą kopca binarnego	W3, U3	Konwersatorium, Ćwiczenia, Laboratorium
11.	Drzewa wyszukiwań binarnych Podstawowe własności drzew BST, operacje na drzewach BST, sortowanie drzewiaste	W3, W4, U1, U2	Konwersatorium, Ćwiczenia, Laboratorium
12.	Drzewa czerwono-czarne Podstawowe własności, operacje rotacji, wstawianie i usuwanie węzła	W3, W4, U2	Konwersatorium, Ćwiczenia, Laboratorium
13.	Haszowanie Adresowanie bezpośrednie, tablice z haszowaniem, metoda łańcuchowa, adresowanie otwarte, funkcje haszujące, haszowanie doskonałe	W3, W4, U2	Konwersatorium, Ćwiczenia, Laboratorium
14.	Metoda zachłanna Algorytm Prima, algorytm Kruskala, algorytm Huffmana	U3, U4	Konwersatorium, Ćwiczenia, Laboratorium
15.	Metoda z powrotami Problem królowych, problem sumy podzbiorów, problem plecakowy	W4, U2, U3	Konwersatorium, Ćwiczenia, Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Ćwiczenia	Dyskusja, Metoda analizy przypadków
Laboratorium	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych)
Konwersatorium	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład konwersatoryjny

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Ćwiczenia	Na końcową ocenę składa się wynik uzyskany na kolokwium pisemnym. Procentowo: od 90% - bdb od 80% - db+ od 70% - db od 60% - dst+ od 50% - dst poniżej 50% - ndst
Laboratorium	Procentowo: od 90% - bdb od 80% - db+ od 70% - db od 60% - dst+ od 50% - dst poniżej 50% - ndst
Konwersatorium	Procentowo: od 90% - bdb od 80% - db+ od 70% - db od 60% - dst+ od 50% - dst poniżej 50% - ndst

Literatura

Obowiązkowa

1. T. Cormen, Algorytmy bez tajemnic, Helion, Gliwice 2013.
2. T. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest, C. Stein, Wprowadzenie do algorytmów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2012.

Dodatkowa

1. L. Banachowski, K. Diks, W. Rytter, Algorytmy i struktury danych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006.
2. N. Wirth, Algorytmy + struktury danych = programy, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.
3. D. Knuth, Sztuka programowania, Tom 3: Sortowanie i wyszukiwanie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.
4. D. Harel, Y. Feldman, Rzecz o istocie informatyki. Algorytmika, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.
5. J. Bentley, Perełki oprogramowania, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.
6. V.A. Spraul, Myśl jak programista. Techniki kreatywnego rozwiązywania problemów, Helion, Gliwice 2013.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	15

Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie projektu	30
Przygotowanie demonstracji	30
Konwersatorium	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
TIN_K3_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do zrozumienia wagi i znaczenia matematyki w rozmaitych zastosowaniach, w szczególności w informatyce
TIN_K3_K05	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania
TIN_K3_U01	Absolwent/ka potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z informatyką oraz do rozwiązywania problemów praktycznych
TIN_K3_U07_inz	Absolwent/ka potrafi projektować, analizować pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz programować algorytmy; wykorzystywać podstawowe techniki algorytmiczne i struktury danych
TIN_K3_U29_inz	Absolwent/ka potrafi wyznaczać podstawowe parametry informacji w wybranych obszarach zastosowań
TIN_K3_U38	Absolwent/ka potrafi pogłębiać i aktualizować swoją wiedzę i umiejętności z zakresu informatyki
TIN_K3_W04_inz	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe konstrukcje programistyczne (przypisanie, instrukcje sterujące, wywoływanie podprogramów i przekazywanie parametrów) oraz pojęcia składni i semantyki języków programowania
TIN_K3_W05_inz	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów (projektowanie strukturalne, rekurencja, metoda dziel i zwyciężaj, programowanie z nawrotami, poprawność, metoda niezmienników, złożoność obliczeniowa)
TIN_K3_W06_inz	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje (reprezentacja danych liczbowych, arytmetyka i błędy zaokrągleń, tablice, napisy, zbiory, rekordy, pliki, wskaźniki i referencje, struktury wskaźnikowe, listy, stosy, kolejki, drzewa i grafy)