**Nazwa przedmiotu:**

Algorytmy i struktury danych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Jacek Bernard Marciniak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geoinformatyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1060-GI000-ISP-1006

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

50 godzin, w tym:
1) Liczba godzin kontaktowych: 32 godziny:
a) udział w zajęciach, wykłady: 15 godzin,
b) udział w zajęciach, ćwiczenia: 15 godzin,
c) uczestnictwo konsultacjach: 2 godziny.
2) Praca własna studenta: 18 godzin:
a) prace domowe, ćwiczenia programistyczne, sprawozdania: 10 godzin,
b) zapoznanie się z literaturą: 2 godziny,
c) przygotowanie do kolokwium: 6 godzin.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

32 godziny = 1,28 punktu ECTS:
Udział w zajęciach, wykłady: 15 godzin,
Udział w zajęciach, ćwiczenia: 15 godzin,
Udział w konsultacjach: 2 godziny

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

27 godzin = 1,08 punktu ECTS:
Udział w zajęciach, ćwiczenia: 15 godzin,
Sprawozdania, raporty z zajęć, prace domowe: 10 godzin,
Udział w konsultacjach: 2 godziny

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami stosowanymi w informatyce, w tym sortowania i wyszukiwania. W ramach przedmiotu przekazana jest wiedza o różnych technikach projektowania algorytmów (np. "dziel i zwyciężaj"), sposobach wyznaczania ich złożoności obliczeniowej oraz ugruntowana umiejętność formułowania algorytmów w języku programowania.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Podstawowe pojęcia: sposoby opisu algorytmów, schematy blokowe, techniki tworzenia algorytmów, przykłady algorytmów iteracyjnych i rekurencyjnych
2. Technika dziel i zwyciężaj, wyszukiwanie binarne
3. Złożoność obliczeniowa algorytmów: czasowa i pamięciowa; pesymistyczna, optymistyczna i oczekiwana
4. Notacja O(), przykładowe złożoności obliczeniowe algorytmów
5. Podstawowe struktury danych: zmienne, wskaźniki, rekordy, tablice i listy
6. Abstrakcyjne struktury danych: kolejka, stos i kolejka priorytetowa
7. Algorytm wyszukiwania i scalania
8. Elementarne metody sortowania: bąbelkowe, przez wybieranie, przez wstawianie
9. Sortowanie Shella, sortowanie przez scalanie rekurencyjne i wstępujące
10. Sortowanie szybkie, sortowanie szybkie z trójpodziałem
11. Sortowanie rekordów, sortowanie stabilne, tablica częściowo posortowana, sortowanie hybrydowe, sortowanie systemowe
12. Drzewa poszukiwań binarnych, operacje na drzewach
13. Równoważenie drzew poszukiwań binarnych – algorytm DSW, drzewa samoorganizujące się: splay, AVL i czerwono-czarne, tablice haszujące, tablica asocjacyjna

Ćwiczenia:
1. Analiza algorytmów poznanych na wykładzie
2. Testy algorytmów dla różnych rodzajów danych wejściowych
3. Empiryczna analiza złożoności obliczeniowej algorytmów
4. Samodzielna implementacja 4 zadań algorytmicznych

**Metody oceny:**

Ocena z wykładu:
- 2 kolokwia, do zdobycia 100 punktów (2x50).
- Progi ocen: 2 [0-50], 3 [50-60], 3.5 [60-70], 4 [70-80], 4.5 [80-90], 5 [90-100].
- Warunek otrzymania pozytywnej oceny - minimum 20pkt z każdego kolokwium oraz suma minimum 50pkt.
- Możliwość poprawienia obu kolokwiów - jeden termin poprawkowy.

Ocena z ćwiczeń:
- 5 zadań do samodzielnego wykonania: 4 problemu algorytmiczne oraz 1 zadanie dotyczące analizy empirycznej algorytmów.
- Oceniana jest poprawność rozwiązania, wybór odpowiednich algorytmów oraz jakość kodu programu lub raportu.
- Ćwiczenia oceniane są w skali punktowej. Liczba punktów do zdobycia zależy od złożoności ćwiczenia.
- Maksymalnie do zdobycia 100 punktów.
- Ocena końcowa według takich samych kryteriów jak dla wykładu.

Ocena końcowa z przedmiotu:
- Ocena oparta o średnią wartość punktów z wykładów i ćwiczeń według kryteriów oceny jak dla wykładu
- Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wykładu i z ćwiczeń.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

"Algorytmy, struktury danych i techniki programowania", Wydanie IV, Piotr Wróblewski, Helion;
"Algorytmy", Robert Sedgewick, Wydanie IV, Kevin Weyne, Helion;
"Wprowadzenie do algorytmów", Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, Wydawnictwo Naukowe PWN

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil praktyczny - wiedza

**Charakterystyka GI.ISP-1006\_W01:**

zna podstawowe pojęcia i techniki dotyczące projektowania i analizy algorytmów stosowanych w informatyce, rozumie zasadę działania rekurencji oraz techniki „dziel i rządź”

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka GI.ISP-1006\_W02:**

zna złożoność czasową podstawowych algorytmów sortowania i wyszukiwania z uwzględnieniem przypadków szczególnych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka GI.ISP-1006\_W03:**

zna podstawowe struktury danych oraz przykłady algorytmów, które je wykorzystują

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil praktyczny - umiejętności

**Charakterystyka GI.ISP-1006\_U01:**

potrafi oszacować złożoność obliczeniową prostego algorytmu

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka GI.ISP-1006\_U02:**

potrafi formułować algorytmy w języku programowania i dobierać odpowiednie struktury danych

Weryfikacja:

Ćwiczenia - implementacja programów wykorzystujących poznane zagadnienia teoretyczne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, I.P6S\_UO

**Charakterystyka GI.ISP-1006\_U03:**

potrafi zastosować wybrane algorytmy w zakresie sortowania i wyszukiwania do rozwiązania bardziej złożonych problemów programistycznych

Weryfikacja:

Ćwiczenia - implementacja programów wykorzystujących poznane zagadnienia teoretyczne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, I.P6S\_UO

### Profil praktyczny - kompetencje społeczne

**Charakterystyka GI.ISP-1006\_K01:**

potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności z zakresu struktur danych i algorytmów operujących na tych strukturach

Weryfikacja:

Kolokwium, ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK

**Charakterystyka GI.ISP-1006\_K02:**

potrafi przeanalizować problem, wybrać i przedyskutować odpowiednią metodę rozwiązania

Weryfikacja:

Kolokwium, ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KO, I.P6S\_KR