

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Algorytmy i struktury danych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Algorithms and data structures
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIS C8 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	15	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi strukturami algorytmicznymi, specyfikacjami algorytmów oraz metodami projektowania.

Cel 2 Zapoznanie studentów z metodami i technikami analizy algorytmów.

Cel 3 Zapoznanie studentów z dynamicznymi strukturami danych i sposobami reprezentacji.

Cel 4 Zapoznanie studentów z algorytmami i złożonymi strukturami danych opartych na grafach i drzewach binarnych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotów: "Wstęp do programowania", "Analiza matematyczna".

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe metody budowania algorytmów i dokonuje poprawnego porównania i wyboru.

EK2 Umiejętności Student potrafi rozwiązać postawione zadanie algorytmiczne, implementując opracowany (wybrany) algorytm.

EK3 Umiejętności Student potrafi dokonać analizy złożoności obliczeniowej oraz poprawności semantycznej algorytmów iteracyjnych i rekurencyjnych.

EK4 Umiejętności Student potrafi budować dynamiczne struktury danych: listy, stosy i kolejki zarówno w reprezentacji wskaźnikowej jak i tablicowej.

EK5 Wiedza Student objaśnia algorytmy implementujące złożone struktury danych oparte na grafach i drzewach binarnych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Specyfikacja algorytmów: pseudokod, sieci działań. Podstawowe konstrukcje algorytmiczne. Przykłady algorytmów. Metoda z wartownikiem. Różne algorytmy całkowania - metoda prostokątów, metoda trapezów, metoda MC.	2
C2	Algorytmy rekurencyjne a iteracyjne. Równania rekurencyjne. Złożoność obliczeniowa, szacowanie czasu obliczeń.	2
C3	Algorytmy sortowania o złożoności n^2 i ich optymalizacje.	2
C4	Algorytmy sortowania: merge sort, kopcowanie, shella, quick-sort - analiza ich działania.	2
C5	Sortowanie w czasie liniowym, sortowanie plików.	1
C6	Struktury dynamiczne: listy, kolejki, stos. Reprezentacja wskaźnikowa i tablicowa. Algorytmy interfejsów ADT.	2
C7	Drzewa dokładnie wyważone, drzewa BST, drzewa AVL - algorytmy przeglądania, dodawania kluczy, usuwania kluczy	2
C8	Algorytmy haszowania. Algorytmy grafowe.	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Implementacja 3 algorytmów całkowania	2
K2	Algorytmy rekurencyjne	2
K3	Algorytmy sortowania - wstawianie, selekcja, algorytm bąbelkowy i ich optymalizacje	2
K4	Algorytmy sortowania - merge sort, kopcowanie, quick-sort, shella	2
K5	Implementacja listy	2
K6	Kolejka FIFO i stos - implementacja w oparciu o strukturę listową i tablicową	2
K7	Implementacja drzew BST	2
K8	Wybrane algorytmy grafowe - projekt indywidualny	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do teorii algorytmów. Podstawowe struktury algorytmiczne. Specyfikacja algorytmów. Przegląd metod i technik projektowania algorytmów.	4
W2	Elementy analizy algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów. Notacje asymptotyczne.	2
W3	Strategia "dziel i zwyciężaj", metoda planowania dynamicznego. Algorytmy rekurencyjne implementujące wyszukiwanie binarne, ciąg Fibonacciego, dwumian Newtona, wieże Hanoi.	2
W4	Elementarne algorytmy sortowania: przez wybór, bąbelkowe, przez wstawianie, sortowanie Shella. Złożoność obliczeniowa algorytmów sortowania.	2
W5	Metody wyznaczania złożoności obliczeniowej algorytmów rekurencyjnych. Metoda rekurencji uniwersalnej, iterowania rekurencji oraz przewidywania rozwiązania.	2
W6	Zaawansowane algorytmy sortowania: QuickSort, MergeSort, Shell- Sort, algorytmy sortowania działające w czasie liniowym. Sortowanie zewnętrzne (plików).	4
W7	Abstrakcyjne typy danych. Dynamiczne struktury danych: lista, stos, kolejka. Algorytmy interfejsów ADT. Reprezentacja wskaźnikowa i tablicowa. Algorytmy iteracyjne i rekurencyjne - operacje na listach.	2
W8	Struktury drzewiaste. Reprezentacje. Drzewa binarne. Drzewa dokładnie wyważone. Drzewa wyszukiwań binarnych BST. Algorytmy przeglądania drzew. Algorytmy wyszukiwania, wstawianie, usuwania kluczy w drzewach BST.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W9	Drzewa binarne AVL. Algorytmy wstawiania, usuwania kluczy. B-drzewa. Przeszukiwanie, wstawianie kluczy.	2
W10	Reprezentacje grafów. Algorytmy przeszukiwania wszerz i w głąb. Algorytmy grafowe oparte na DFS i BFS, znajdowanie najkrótszych ścieżek..	2
W11	Haszowanie. Tablice haszowane, funkcje haszujące. Metody usuwania kolizji.	2
W12	Poprawność semantyczna algorytmów. Asercje, reguły wnioskowania. Nierozstrzygalność problemu stopu.	2
W13	Wyszukiwanie wzorca.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady.

N2 Ćwiczenia audytoryjne.

N3 Konsultacje.

N4 Dyskusja.

N5 Narzędzia do komunikacji zdalnej - MSTeams, platforma Delta

N6 Laboratorium komputerowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	36
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena ze sprawdzianów.

F2 Ocena z ćwiczeń audytoryjnych.

F3 Ocena z zadań

F4 Ocena z zajęć laboratoryjnych

F5 Ocena z projektów

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena z egzaminu pisemnego.

P2 Ocena zaliczeniowa z ćwiczeń

P3 Ocena zaliczeniowa z laboratorium komputerowego

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywna ocena z egzaminu

W2 Pozytywna ocena z ćwiczeń audytoryjnych

W3 Pozytywna ocena z laboratorium komputerowego.

W4 Spełnienie warunków obecności na obowiązkowych formach zajęć (dopuszczalne są 2 nieobecności)

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**B1** Kartkówki**B2** Kolokwia**B3** Projekty**B4** Zadania**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów do uzyskania oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student umie zastosować większość podstawowych metody budowania algorytmów
NA OCENĘ 3.5	Student umie zastosować podstawowe metody budowania algorytmów i dokonuje poprawnego wyboru w zależności kryteriów
NA OCENĘ 4.0	Student umie zastosować podstawowe metody budowania algorytmów i dokonuje poprawnego wyboru oraz porównania w zależności kryteriów w min. 70%
NA OCENĘ 4.5	Student umie zastosować podstawowe metody budowania algorytmów i dokonuje poprawnego wyboru oraz porównania w zależności kryteriów w min. 80%
NA OCENĘ 5.0	Student umie zastosować podstawowe metody budowania algorytmów i dokonuje poprawnego wyboru oraz porównania w zależności kryteriów w min. 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów do uzyskania oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi określić właściwą strukturę algorytmiczną dla rozwiązywanego zadania i ją zaimplementować po uzyskaniu pomocy.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi określić właściwą strukturę algorytmiczną dla rozwiązywanego zadania i ją zaimplementować z niewielkim wsparciem.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi określić właściwą strukturę algorytmiczną dla rozwiązywanego zadania i ją zaimplementować samodzielnie, z niewielkimi błędami.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi określić właściwą strukturę algorytmiczną dla rozwiązywanego zadania i ją zaimplementować samodzielnie, poprawnie, ale nie optymalnie.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi określić właściwą strukturę algorytmiczną dla rozwiązywanego zadania i ją zaimplementować samodzielnie, poprawnie i optymalnie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów do uzyskania oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi objaśnić pojęcia z zakresu złożoności obliczeniowej i poprawności algorytmów i częściowo potrafi je zastosować.

NA OCENĘ 3.5	Student potrafi dokonać analizy złożoności obliczeniowej alorytmów iteracyjnych i rekurencyjnych, popełniając przy tym drobne błędy.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dokonać analizy złożoności obliczeniowej oraz poprawności alorytmów iteracyjnych i rekurencyjnych, popełniając przy tym drobne błędy.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi dokonać analizy złożoności obliczeniowej oraz poprawności alorytmów iteracyjnych i rekurencyjnych w min. 80%
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi dokonać analizy złożoności obliczeniowej oraz poprawności alorytmów iteracyjnych i rekurencyjnych w min. 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów do uzyskania oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zbudować dynamiczną strukturę danych np. listę, stos lub kolejkę w reprezentacji wskaźnikowej lub tablicowej.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi budować dynamiczne struktury danych: listy, stosy i kolejki zarówno w reprezentacji wskaźnikowej jak i tablicowej, popełniając przy tym drobne błędy.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi poprawnie budować dynamiczne struktury danych: listy, stosy i kolejki zarówno w reprezentacji wskaźnikowej jak i tablicowej. Uzyskuje w tym zakresie min. 70% możliwych punktów
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi poprawnie budować dynamiczne struktury danych: listy, stosy i kolejki zarówno w reprezentacji wskaźnikowej jak i tablicowej. Uzyskuje w tym zakresie min. 80% możliwych punktów
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi poprawnie budować dynamiczne struktury danych: listy, stosy i kolejki zarówno w reprezentacji wskaźnikowej jak i tablicowej. Uzyskuje w tym zakresie min. 90% możliwych punktów
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów do uzyskania oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student objaśnia hierarchiczne struktury danych, klasyfikuje algorytmy bazujące na grafach i drzewach binarnych.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wyjaśnić działanie algorytmów implementujących złożone struktury danych oparte na grafach i drzewach binarnych. Uzyskuje przy tym min. 60% punktów z tego zakresu.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wyjaśnić działanie algorytmów implementujących złożone struktury danych oparte na grafach i drzewach binarnych. Uzyskuje przy tym min. 70% punktów z tego zakresu.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wyjaśnić działanie algorytmów implementujących złożone struktury danych oparte na grafach i drzewach binarnych. Uzyskuje przy tym min. 80% punktów z tego zakresu.

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wyjaśnić działanie algorytmów implementujących złożone struktury danych oparte na grafach i drzewach binarnych. Dopuszczalne są tylko bardzo drobne pomyłki o małej istotności.
--------------	---

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I1_W08 I1_U01b I1_U10 I1_U22 I1_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W13	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 F5 P1 P2 P3
EK2	I1_W04 I1_W08 I1_U01b I1_U07b I1_U10 I1_K03	Cel 1 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W1 W3 W4 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 F5 P1 P2 P3
EK3	I1_W04 I1_W08 I1_U01b I1_U06b	Cel 2	C2 C4 C5 W2 W4 W5 W6 W12	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	I1_W04 I1_W08 I1_U01b I1_U22 I1_U23	Cel 3	C6 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 F5 P1 P2 P3
EK5	I1_W06 I1_W08 I1_U01b	Cel 4	C7 C8 K7 K8 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 F5 P1 P2 P3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Cormen T. et. al. — *Wprowadzenie do algorytmów*, Warszawa, 2012, WNT.

- [2] | Heineman G. et. al. — *Algorytmy. Almanach*, Gliwice, 2010, Helion.
- [3] | Wróblewski P. — *Algorytmy, struktury danych i techniki programowania*, Gliwice, 2010, Helion.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Adamski T., Ogrodzki J. — *Algorytmy, struktury danych i techniki programowania*, Warszawa, 2005, Oficyna Wyd. PW.
- [2] | Aho A. et. al. — *Algorytmy i struktury danych*, Gliwice, 2003, Helion.
- [3] | Harris S., Ross J. — *Algorytmy od podstaw*, Gliwice, 2002, Helion.
- [4] | Knuth D. — *Sztuka programowania. Algorytmy podstawowe*, Warszawa, 2002, WNT.
- [5] | R. Sedgewick — *Algorytmy w C++*, Warszawa, 1999, Wydawnictwo RM
- [6] | N. Wirth — *Algorytmy + struktury danych = programy*, Warszawa, 0, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Anna Jasińska-Suwada (kontakt: anka@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Anna Jasińska-Suwada (kontakt: anna.suwada@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....