

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

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	WFMiI I oIS C3 18/19
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	30	0	0	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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie do teorii algorytmów. Podstawowe struktury algorytmiczne. Specyfikacja algorytmów. Przegląd metod i technik projektowania algorytmów.	2
<b>W2</b>	Elementy analizy algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów. Notacje asymptotyczne.	2
<b>W3</b>	Strategia "dziel i zwyciężaj", metoda planowania dynamicznego. Algorytmy rekurencyjne implementujące wyszukiwanie binarne, ciąg Fibonacciego, dwumian Newtona, wieże Hanoi.	2
<b>W4</b>	Elementarne algorytmy sortowania: przez wybór, bąbelkowe, przez wstawianie, sortowanie Shella. Złożoność obliczeniowa algorytmów sortowania.	2
<b>W5</b>	Metody wyznaczania złożoności obliczeniowej algorytmów rekurencyjnych. Metoda rekurencji uniwersalnej, iterowania rekurencji oraz przewidywania rozwiązania.	2
<b>W6</b>	Zaawansowane algorytmy sortowania: QuickSort, MergeSort, CountSort, Shell-Sort, BucketSort, RadixSort. Sortowanie zewnętrzne (plików).	2
<b>W7</b>	Abstrakcyjne typy danych. Dynamiczne struktury danych: lista, stos, kolejka. Algorytmy interfejsów ADT. Reprezentacja wskaźnikowa i tablicowa.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W8</b>	Drzewa wyszukiwań binarnych BST. Drzewa Splay. Algorytmy wyszukiwania oparte na drzewach BST.	2
<b>W9</b>	Drzewa binarne AVL. Drzewa: RST, TRIE, czerwono-czarne, B-drzewa.	2
<b>W10</b>	Reprezentacje grafów i ich trawersowanie . Algorytmy grafowe: przeszukiwanie wszerz i w głąb.	2
<b>W11</b>	Haszowanie. Tablice haszowane, funkcje haszujące. Metody usuwania kolizji.	2
<b>W12</b>	Wyszukiwanie wzorca. Algorytmy: brute-force, Rabina-Karpa. Tablice i drzewa sufiksowe.	2
<b>W13</b>	Kolejki priorytetowe. Kopce: dwumianowe, złączalne oraz Fibonacciego.	2
<b>W14</b>	Poprawność semantyczna algorytmów. Asercje, reguły wnioskowania. nierozstrzygalność problemu stopu.	2
<b>W15</b>	Algorytmy selekcji: Hoarea, magicznych piątek. Podejście zachłanne w projektowaniu algorytmów.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Specyfikacja algorytmów: pseudokod, sieci działań. Podstawowe konstrukcje algorytmiczne. Przykłady algorytmów.	2
<b>C2</b>	Metody projektowania algorytmów. Strategia "dziel i zwyciężaj", metoda planowania dynamicznego. Podstawowe struktury danych.	4
<b>C3</b>	Wybrane algorytmy sortowania.	2
<b>C4</b>	Algorytmy rekurencyjne.	4
<b>C5</b>	Zaawansowane algorytmy sortowania.	4
<b>C6</b>	Struktury dynamiczne: listy, kolejki, stos. Reprezentacja wskaźnikowa i tablicowa. Algorytmy interfejsów ADT.	4
<b>C7</b>	Algorytmy interfejsu drzew BST.	4
<b>C8</b>	Algorytmy grafowe. Reprezentacje grafów.	2
<b>C9</b>	Algorytmy haszowania. Implementacje słownika.	2
<b>C10</b>	Algorytmy tekstowe. Wyszukiwania wzorca w tekstach.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady.

N2 Ćwiczenia audytoryjne.

N3 Konsultacje.

N4 Dyskusja.

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena ze sprawdzianów.

F2 Ocena z ćwiczeń audytoryjnych.

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena z egzaminu pisemnego.

P2 Ocena zaliczeniowa z ćwiczeń

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywna ocena zaliczeniowa z egzaminu i ćwiczeń.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student dokonuje klasyfikacji podstawowych metod budowania algorytmów.
NA OCENĘ 4.0	Student objaśnia metody konstruowania algorytmów, dokonuje ich porównania.
NA OCENĘ 5.0	Student zna rozszerzenia metod na szczególne przypadki, lokalizuje dziedziny praktycznego zastosowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi określić właściwą strukturę algorytmiczną dla rozwiązywanego zadania.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zbudować oraz porównać zaproponowany algorytm z innymi algorytmami.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi omówić szczegóły związane z programową implementacją proponowanego algorytmu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wyjaśnić pojęcia z zakresu złożoności obliczeniowej i poprawności algorytmów, zna definicje rzędu wielkości funkcji i notacji asymptotycznych.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wyznaczać asymptotyczną złożoność obliczeniową algorytmów rekurencyjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student zna metody rozwiązywania równań rekurencyjnych na podstawie, których wyznacza asymptotyczną złożoność. Umie określać poprawność semantyczną algorytmów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zbudować dynamiczną strukturę danych np. listę, stos lub kolejkę w reprezentacji wskaźnikowej lub tablicowej.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wyznaczać złożoność obliczeniową algorytmów interfejsów ADT dla tablicowych i wskaźnikowych reprezentacji.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi budować algorytmy rekurencyjne z dynamicznymi strukturami danych oraz analizować ich złożoność czasową i pamięciową.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student objaśnia hierarchiczne struktury danych, klasyfikuje algorytmy bazujące na grafach i drzewach binarnych.
NA OCENĘ 4.0	Student objaśnia algorytmy interfejsu drzew BST i potrafi wykorzystać ich do rozwiązania postawionego problemu algorytmicznego.
NA OCENĘ 5.0	Student objaśnia metody równoważenia drzew binarnych w kontekście poprawiania złożoności obliczeniowej algorytmów.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W3 W13 W14 W15 C1 C2 C9 C10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2		Cel 1	W1 W3 W4 C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3		Cel 2	W2 W4 W5 W6 C2 C4 C5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4		Cel 3	W7 W8 W11 C6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK5		Cel 4	W8 W9 W10 W12 C7 C8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

## 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, RM
- [6 ] **N. Wirth** — *Algorytmy + struktury danych = programy*, Miejscowość, 0, NT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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



## OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 mgr Dariusz Michalski (kontakt: [dariusz.michalski@pk.edu.pl](mailto:dariusz.michalski@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....