

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: II

Specjalności: Informatyczne systemy automatyki

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                   |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Algorytmy i struktury danych      |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Algorithms and Data Structures    |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK ELEKTROTECH oIIN PW15 17/18 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe        |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                              |
| SEMESTRY                                | 3                                 |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 3       | 15      | 0         | 0           | 10                              | 5        | 0 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie podstawowych struktur danych: tablice, listy, kolejki, stosy, drzewa, grafy.

**Cel 2** Poznanie algorytmów wykorzystujących podstawowe struktury danych. Algorytmy sortowania i wyszukiwania; algorytmy grafowe (przeszukiwanie włąb, przeszukiwanie wszerz, drzewa rozpinające, ścieżki, skojarzenia, kolorowanie grafów).

**Cel 3** Poznanie zaawansowanych struktury danych: kolejki priorytetowe, kopce, drzewa zrównoważone.

**Cel 4** Poznanie algorytmów wykorzystujących zaawansowane struktury danych.

**Cel 5** Wykonanie indywidualnego projektu programistycznego w języku C++ : wykorzystanie wybranych struktur danych przy implementacji wybranego algorytmu.

**Cel 6** Poznanie wybranych problemów kombinatorycznych znajdujących zastosowanie w projektowaniu układów elektronicznych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczony przedmiot z pierwszego semestru: Programowanie w C++.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość podstawowych i wybranych zaawansowanych struktur danych i ich zastosowań (tablice, listy, stos, kolejki priorytetowe, grafy, drzewa, kopce).

**EK2 Wiedza** Znajomość poznanego zbioru algorytmów wykorzystujących podstawowe i zaawansowane struktury danych.

**EK3 Umiejętności** Zrozumienie znaczenia doboru właściwych struktur danych dla skonstruowania efektywnego algorytmu.

**EK4 Umiejętności** Napisanie i uruchomienie programów w języku C/C++ dla poznanych algorytmów i struktur danych.

**EK5 Umiejętności** Znajomość wybranych problemów kombinatorycznych spotykanych w projektowaniu systemów elektronicznych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                                                                                      |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Podstawowe struktury danych. Tablica. Lista i jej warianty: kolejka, stos, kolejka podwójna. Zbiór. Graf. Drzewo. Kopiec. Kolejka priorytetowa. Struktury. Unie. Abstrakcyjne typy danych.                                           | 2                |
| <b>W2</b> | Wybrane algorytmy tablicowe i listowe. Sortowanie i wyszukiwanie.                                                                                                                                                                    | 2                |
| <b>W3</b> | Podstawowe algorytmy grafowe: przeszukiwanie włąb, przeszukiwanie wszcz, drzewa rozpinające, ścieżki, skojarzenia w grafach i kolorowanie grafów. Problemy podziałowe w grafach.                                                     | 4                |
| <b>W4</b> | Zaawansowane algorytmy grafowe: przepływy w sieciach, algorytm DMKM, problem komiwojżera. Problemy permutacyjne w grafach.                                                                                                           | 4                |
| <b>W5</b> | Generacja obiektów kombinatorycznych. Podstawowe typy obiektów: kombinacje, permutacje, nieporządki, podziały, drzewa itp. Algorytmy generacyjne. Zastosowania : wyszukiwanie wyczerpujące, testowanie algorytmów kombinatorycznych. | 2                |

| WYKŁADY   |                                                                 |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH          | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W6</b> | Problemy algorytmiczne w projektowaniu układów elektronicznych. | 1                |

| LABORATORIA KOMPUTEROWE |                                                        |                  |
|-------------------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP                      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>               | Algorytmy sortowania i wyszukiwania.                   | 4                |
| <b>K2</b>               | Algorytmy grafowe.                                     | 4                |
| <b>K3</b>               | Generatory obiektów kombinatorycznych.                 | 2                |

| PROJEKTY  |                                                                                          |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Projekt indywidualny: implementacja algorytmu wykorzystującego wybrane struktury danych. | 5                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Ćwiczenia projektowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 10                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 10                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 25                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                      |
| programowanie, testowanie programów                                                              | 30                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>120</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Projekt indywidualny

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

**P2** Zaliczenie pisemne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Obecności na wykładach i laboratoriach komputerowych

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

|                     |                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak znajomości przynajmniej 4 podstawowych struktur danych i ich zastosowań (lista jedno- i dwukierunkowa, stos, tablica, graf).                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość 4 podstawowych struktur danych i ich zastosowań (lista jedno- i dwukierunkowa, stos, tablica, graf).                                                              |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość 5 podstawowych struktur danych i ich zastosowań (lista jedno- i dwukierunkowa, stos, kolejka priorytetowa, tablica, graf).                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość 6 podstawowych struktur danych i ich zastosowań (lista jedno- i dwukierunkowa, stos, kolejka priorytetowa, tablica, graf, drzewo binarne).                        |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość 7 podstawowych struktur danych i ich zastosowań (lista jedno- i dwukierunkowa, stos, kolejka priorytetowa, tablica, graf, drzewo binarne, kopiec).                |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość 8 podstawowych struktur danych i ich zastosowań (lista jedno- i dwukierunkowa, stos, kolejka priorytetowa, tablica, graf, drzewo binarne, drzewo t-arne, kopiec). |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak znajomości teoretycznej przynajmniej 2 spośród 5 wybranych algorytmów (Mergesort/QuickSort, BFS/DFS, HeapSort, algorytm Prim'a, algorytm DMKM).                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość 2 spośród 5 wybranych algorytmów (Mergesort/QuickSort, BFS/DFS, HeapSort, algorytm Prim'a, algorytm DMKM).                                                        |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość 3 spośród 5 wybranych algorytmów (Mergesort/QuickSort, BFS/DFS, HeapSort, algorytm Prim'a, algorytm DMKM).                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość 4 spośród 5 wybranych algorytmów (Mergesort/QuickSort, BFS/DFS, HeapSort, algorytm Prim'a, algorytm DMKM).                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość 5 wybranych algorytmów (Mergesort/QuickSort, BFS/DFS, HeapSort, algorytm Prim'a, algorytm DMKM).                                                                  |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość 5 wybranych algorytmów (Mergesort/QuickSort, BFS/DFS, HeapSort, algorytm Prim'a, algorytm DMKM) oraz konstrukcji generatorów obiektów kombinatorycznych.          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak zrozumienia znaczenia doboru właściwych struktur danych dla skonstruowania efektywnego algorytmu.                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Umiejętność podania jednego przykładu optymalnego doboru właściwej struktury danych dla skonstruowania efektywnego algorytmu.                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | Umiejętność podania dwóch przykładów optymalnego doboru właściwej struktury danych dla skonstruowania efektywnego algorytmu, bez umiejętności uogólnienia przykładów.       |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Umiejętność podania co najmniej trzech przykładów optymalnego doboru właściwej struktury danych dla skonstruowania efektywnego algorytmu, bez umiejętności uogólnienia przykładów.                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | Umiejętność podania co najmniej trzech przykładów optymalnego doboru właściwej struktury danych dla skonstruowania efektywnego algorytmu, oraz umiejętność uogólnienia przykładów.                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Umiejętność podania co najmniej trzech przykładów optymalnego doboru właściwej struktury danych dla skonstruowania efektywnego algorytmu, oraz umiejętność uogólnienia przykładów. Podanie przykładu z własnej praktyki programistycznej. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak umiejętności napisania i uruchomienia zadanego programu w języku C/C++ .                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Napisanie i uruchomienie zadanego programu w języku C/C++ z dużą ilością błędów.                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.5        | Napisanie i uruchomienie zadanego programu w języku C/C++ z niewielką ilością błędów i z niepełną funkcjonalnością.                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | Napisanie i uruchomienie zadanego programu w języku C/C++ bez błędów i z wystarczającą funkcjonalnością. Poprawna obsługa formatów we/wy.                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.5        | Napisanie i uruchomienie zadanego programu w języku C/C++ bez błędów i z pełną funkcjonalnością. Poprawna obsługa formatów we/wy.                                                                                                         |
| NA OCENĘ 5.0        | Napisanie i uruchomienie zadanego programu w języku C/C++ bez błędów i z pełną funkcjonalnością. Poprawna obsługa formatów we/wy. Interfejs graficzny użytkownika, generacja raportów.                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak znajomości problemów kombinatorycznych spotykanych w projektowaniu systemów elektronicznych.                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość 1 problemu kombinatorycznego spotykanego w projektowaniu systemów elektronicznych.                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość 2 problemów kombinatorycznych spotykanych w projektowaniu systemów elektronicznych.                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość 3 problemów kombinatorycznych spotykanych w projektowaniu systemów elektronicznych.                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość 4 problemów kombinatorycznych spotykanych w projektowaniu systemów elektronicznych.                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość 5 problemów kombinatorycznych spotykanych w projektowaniu systemów elektronicznych.                                                                                                                                             |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU                     | TREŚCI PROGRAMOWE                | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W01 K_W02<br>K_W03                                                           | Cel 1 Cel 3<br>Cel 5                | W3 K1 K2 K3<br>P1                | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK2               | K_W02 K_U21                                                                    | Cel 2 Cel 4<br>Cel 5                | W2 W4 W5 K1<br>K2 K3 P1          | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               | K_W02 K_W03                                                                    | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4<br>Cel 5 | W1 W2 W3 W4<br>W5 K1 K2 K3<br>P1 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               | K_U21                                                                          | Cel 5                               | W2 W4 K1 K2<br>K3 P1             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK5               | K_U19 K_U20<br>K_U21                                                           | Cel 6                               | W6                               | N1                    | P2            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Cormen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., C. Stein — *Wprowadzenie do algorytmów*, Warszawa, 2007, WN-T
- [2] | Kernighan B.W., Pike R. — *Lekcja programowania*, Warszawa, 2002, WN-T
- [3] | Lipski W. — *Kombinatoryka dla programistów*, Warszawa, 2004, WN-T

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Sedgewick R. — *Algorytmy w C++. Sortowanie i wyszukiwanie*, Warszawa, 1999, Wydawnictwo RM
- [2] | Sedgewick R. — *Algorytmy w C++. Algorytmy grafowe*, Warszawa, 2003, Wydawnictwo RM

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof PK Zbigniew Kokosiński (kontakt: zk@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Zbigniew Kokosiński (kontakt: Zbigniew.Kokosinski@pk.edu.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....