*Załącznik nr 1 do Uchwały nr \_\_\_\_\_\_\_ - 2018/2019 z dnia 25 marca 2019 r.*

*w sprawie wytycznych dla tworzenia i zmian programów studiów pierwszego stopnia, drugiego stopnia*

*oraz jednolitych studiów magisterskich rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020.*

Opis **zajęć (sylabus)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zajęć: | | Algorytmy i struktury danych | | | | | | | **ECTS** | | **6** |
| Nazwa zajęć w j. angielskim: | | Algorithms and data structures | | | | | | | | | |
| Zajęcia dla kierunku studiów: | | **Informatyka** | | | | | | | | | |
|  | |  | | | | | | | | | |
| Język wykładowy: | | polski | | | | Poziom studiów: | | studia I stopnia | | | |
| Forma studiów: | 🗷 stacjonarne  🞎 niestacjonarne | Status zajęć: | 🗷 podstawowe  🞎 kierunkowe | 🗷 obowiązkowe  🞎 do wyboru | | Numer semestru: ……3….. | | 🗷 semestr zimowy 🞎 semestr letni | | | |
|  |  | Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik): | | | | 2019/2020 | Numer katalogowy: |  | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Koordynator zajęć: | |  | | | | | | | | | |
| Prowadzący zajęcia: | |  | | | | | | | | | |
| Jednostka realizująca: | |  | | | | | | | | | |
| Jednostka zlecająca: | |  | | | | | | | | | |
| Założenia, cele i opis zajęć: | | Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych pojęć dotyczących algorytmów (poprawność, skończoność, złożoność, metody konstruowania) i dynamicznych struktur danych (listy, drzewa, grafy oraz ich reprezentacje). Prezentacja standardowych algorytmów wyszukiwania i sortowania oraz dodatkowo ich implementacja. Struktury danych (rekord, stos kolejka), dynamiczne struktury danych wbudowane w nowoczesne środowiska programistyczne. Omówienie działania i obszarów zastosowań takich struktur (rekordy, listy, słowniki). Student nabywa wiedzę teoretyczną z podstaw algorytmów i struktur danych oraz umiejętność samodzielnego projektowania, analizowania i implementowanie algorytmów rozwiązujących postawiony problem a także umiejętność tworzenia odpowiednich struktur danych.. Opis tematów poruszanych podczas zajęć: Tematyka wykładów: Poprawność i skończoność algorytmów. Złożoność obliczeniowa i pamięciowa. Metody konstruowania algorytmów (zachłanne, dziel i zwyciężaj, programowanie dynamiczne). Elementarne metody sortowania (przez wybieranie, przez wstawianie i bąbelkowe). Sortowanie przez wstawianie połówkowe, szybkie i przez scalanie. Sortowanie równoległe. Elementarne struktury danych oraz ich reprezentacja tablicowa i dowiązaniowa. Drzewa i ich notacja nawiasowa. Kopce i sortowanie przez kopcowanie. Drzewa BST – ich konstruowanie i zastosowanie. Reprezentacja grafów i podstawowe algorytmy na grafach – przeszukiwanie w głąb i wszerz, najlżejsze ścieżki.  Tematyka ćwiczeń: Problem stopu w zadaniu Steinhausa i w algorytmie Kaprekara. Złożoność obliczeniowa algorytmu Euklidesa z odejmowaniem i dzieleniem. Wyszukiwanie liniowe z wartownikiem i bez. Przywódca ciągu, wyznaczanie przywódców dowolnego rzędu. Rekurencyjny przywódca i wyszukiwanie połówkowe (metoda dziel i zwyciężaj). Sklejanie par przez wybieranie minimum lub sortowanie i wstawianie (metoda zachłanna). Uproszczone sortowanie przez wybieranie i przez wstawianie na listach dynamicznych. Implementacja notacji nawiasowej drzew przez zagnieżdżone listy. Sprawdzanie czy tablica reprezentuje kopiec. Przechodzenie całego drzewa binarnego w różnych porządkach. Przechodzenie określonej ścieżki w drzewie BST. Sprawdzanie czy ścieżka jest legalną ścieżka poszukiwania danej wartości. Tworzenie macierzowej i dowiązaniowej (listy sąsiedztwa) reprezentacji dla przykładowego grafu. | | | | | | | | | |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin: | | 1. wykład; liczba godzin ...30...; 2. ćwiczenia laboratoryjne; liczba godzin ...30...; | | | | | | | | | |
| Metody dydaktyczne: | | Wykład, dyskusja problemu, studium przypadków, pisanie programów, prezentacja i analiza kodów źródłowych, konsultacje | | | | | | | | | |
| Wymagania formalne  i założenia wstępne: | | Wstęp do Programowania, Matematyka Dyskretna. Programowanie obiektowe. Umiejętność programowania w języku wysokiego poziomu. Umiejętność definiowania klas i tworzenia obiektów. Znajomość rachunku zdań do dowodzenia poprawności algorytmów, znajomość indukcji do dowodów skończoności oraz znajomość elementarnych funkcji do notacji O. | | | | | | | | | |
| Efekty uczenia się: | | Wiedza:  1 - Ma szczegółową wiedzę na temat algorytmiki. Zna podstawowe algorytmy oraz metody układania algorytmów (dziel i zwyciężaj, programowanie zachłanne i dynamiczne). i sposób ich wykorzystania w programach  2 - Ma podstawową wiedzę na temat złożoności obliczeniowej algorytmów i jej wpływu na praktyczne działanie systemów informatycznych  3 - Ma podstawową wiedzę w zakresie zapisu algorytmów (pseudokodu), notacji O, reprezentacji list, kopców, drzew i grafów  4 - Zna sposoby dowodzenia poprawności i złożoności algorytmów oraz zna dynamiczne struktury danych. Posiada wiedzę na temat ich praktycznego wykorzystania | | | Umiejętności:  1 - Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do konstruowania i analizy algorytmów  2 - Ma umiejętność formułowania algorytmów dla zadań informatycznych oraz potrafi praktycznie je programować i wykorzystywać dynamiczne struktury danych  3 - Potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów. | | | | | Kompetencje:  ……………………..  …………………….. | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | Zadania bieżące wykonywane podczas laboratorium. Dwa sprawdziany praktyczne (kolokwia) podczas laboratorium  Egzamin pisemny praktyczny z pytaniami i zadaniami podobnymi do zadań z kolokwiów obejmujących całość materiału. | | | | | | | | | |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się: | | Zadania bieżące wykonywane podczas laboratorium (archiwum na Moodle).  Dwa sprawdziany praktyczne (kolokwia) podczas laboratorium (archiwum na Moodle),  Egzamin pisemny z ocenami | | | | | | | | | |
| Elementy i wagi mające wpływ  na ocenę końcową: | | **Ćwiczenia laboratoryjne (wejściówki, zadania rozwiązywane na laboratorium) – 15%, dwa sprawdziany praktyczne – 35%, egzamin – 50%.** | | | | | | | | | |
| Miejsce realizacji zajęć: | | Wykład -sala audytoryjna, ćwiczenia laboratoryjne – laboratorium komputerowe | | | | | | | | | |
| Literatura podstawowa i uzupełniająca:  1. Banachowski, Diks, Rytter: Algorytmy i struktury danych, WNT 2006  2. Cormen, Leiserson, Rivest: Wprowadzenie do algorytmów, PWN 2012  3. Dasgupta, Papadimitriou, Vazirani: Algorytmy, PWN 2012  4. Harel: Rzecz o istocie informatyki. Algorytmika, WNT 2008  5. Wirth: Algorytmy + struktury danych = programy, WNT 2000… | | | | | | | | | | | |
| UWAGI  Liczba punktów do zdobycia za bieżące ćwiczenia laboratoryjne: 30  Liczba punktów do zdobycia za sprawdziany praktyczne: 70  Liczba punktów do zdobycia za egzamin praktyczny pisemny: 100  Minimalna łączna liczba punktów konieczna do zaliczenia: 101 | | | | | | | | | | | |

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

|  |  |
| --- | --- |
| Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS: | **150 h** |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: | **4 ECTS** |

Tabela zgodności kierunkowych efektów uczenia się z efektami przedmiotu:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| kategoria efektu | Efekty uczenia się dla zajęć: | Odniesienie do efektów dla programu studiów dla kierunku | Oddziaływanie zajęć na efekt kierunkowy\*) |
| Wiedza 1 | Ma szczegółową wiedzę na temat algorytmiki. Zna podstawowe algorytmy oraz metody układania algorytmów (dziel i zwyciężaj, programowanie zachłanne i dynamiczne). i sposób ich wykorzystania w programach. | K\_W07 / P6S\_WG | 3 |
| Wiedza 2 | Ma podstawową wiedzę na temat złożoności obliczeniowej algorytmów i jej wpływu na praktyczne działanie systemów informatycznych | K\_W08 / P6S\_WG | 2 |
| Wiedza 3 | Ma podstawową wiedzę w zakresie zapisu algorytmów (pseudokodu), notacji O, reprezentacji list, kopców, drzew i grafów. | K\_W10 / P6S\_WG | 2 |
| Wiedza 4 | Zna sposoby dowodzenia poprawności i złożoności algorytmów oraz zna dynamiczne struktury danych. Posiada wiedzę na temat ich praktycznego wykorzystania | K\_W17 / P6S\_WK | 2 |
| Umiejętności 1 | Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do konstruowania i analizy algorytmów. | K\_U01 / P6S\_UW | 1 |
| Umiejętności 2 | Ma umiejętność formułowania algorytmów dla zadań informatycznych oraz potrafi praktycznie je programować i wykorzystywać dynamiczne struktury danych. | K\_U10 / P6S\_UW | 3 |
| Umiejętności 3 | Potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów. | K\_U13 / P6S\_UW | 1 |
| Kompetencje - |  |  |  |
| Kompetencje - |  |  |  |

\*)

3 – zaawansowany i szczegółowy,

2 – znaczący,

1 – podstawowy,