**karta przedmiotu**

1. Podstawowe informacje o przedmiocie

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa przedmiotu | Algorytmy i struktury danych |
| Rocznik studiów | 2022/2023 |
| Kolegium | Informatyki Stosowanej |
| Kierunek studiów | Informatyka |
| Poziom kształcenia | Studia pierwszego stopnia - licencjackie |
| Profil kształcenia | Praktyczny |
| Specjalność |  |
| Osoba odpowiedzialna | dr inż. Barbara Fryc |

1. Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów)

|  |
| --- |
| Wstęp do informatyki, Wstęp do programowania, Podstawy matematyki |

1. Efekty uczenia się i sposób realizacji zajęć
   1. Cele przedmiotu

|  |  |
| --- | --- |
| C1 | Zapoznanie z wiedzą matematyczną niezbędną do opisu i analizy algorytmów. |
| C2 | Uporządkowanie wiedzy w zakresie podstawowych technik algorytmicznych oraz znaczenia myślenia algorytmicznego i komputacyjnego w różnych obszarach aktywności człowieka |
| C3 | Kształtowanie umiejętności praktycznego projektowania i weryfikowania prostych programów z wykorzystaniem podstawowych technik, a także oceny ich złożoności. |
| C4 | Kształtowanie umiejętności oceny przydatności algorytmów i struktur danych do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla rzeczywistych problemów informatycznych oraz wybierania i stosowania właściwych algorytmów i struktur danych. |
| C5 | Kształtowanie umiejętności oszacowania złożoności czasowej i pamięciowej problemu informatycznego opartego na wykorzystaniu wybranych algorytmów i struktur danych. |

* 1. Przedmiotowe efekty uczenia się, z podziałem na wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne, wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla kierunku

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Opis przedmiotowych efektów uczenia się | Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku |
| Po zaliczeniu przedmiotu student w zakresie **wiedzy** | | |
| P\_W01 | Potrafi omówić, przeanalizować i zaimplementować zagadnienia z zakresu wiedzy matematycznej i algorytmicznej niezbędnej do opisu, analizy i działania algorytmów. | K\_W01 |
| P\_W02 | Potrafi omówić, analizować i wykorzystywać zagadnienia w zakresie podstawowych technik algorytmicznych i znaczenia myślenia algorytmicznego i komputacyjnego w różnych obszarach aktywności człowieka | K\_W03 |
| Po zaliczeniu przedmiotu student w zakresie **umiejętności** | | |
| P\_U01 | Potrafi konstruować algorytmy z wykorzystaniem podstawowych technik algorytmicznych i różnych struktur danych. | K\_U11 |
| P\_U02 | Potrafi ocenić przydatność algorytmów i struktur danych, w szczególności grafów służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla rzeczywistych problemów informatycznych oraz wybierać i stosować właściwe metody. | K\_U16 |
| P\_U03 | Potrafi oszacować złożoność czasową i pamięciową problemu informatycznego opartego na wykorzystaniu wybranych algorytmów i struktur danych. | K\_U20 |

* 1. Formy zajęć dydaktycznych oraz wymiar godzin i punktów ECTS

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Studia stacjonarne (ST) | | | | | | | |
| W | K | Ćw | L | ZP | P | eL | ECTS |
| 28 |  |  | 28 |  |  |  | 5 |

* 1. Metody realizacji zajęć dydaktycznych

|  |  |
| --- | --- |
| Formy zajęć | Metoda realizacji |
| Wykład | Wykład informacyjny i problemowy. |
| Laboratorium | Ćwiczenia laboratoryjne przy komputerze. W trakcie zajęć studenci dokonują analizy i implementacji zadań algorytmicznych typowych dla rzeczywistych problemów spotykanych w praktyce zawodowej informatyka. |

* 1. Treści kształcenia (oddzielnie dla każdej formy zajęć)

Wykład

|  |  |
| --- | --- |
| Lp. | Treści kształcenia realizowane w ramach wykładów |
| W1 | Podstawy matematyczne złożoności obliczeniowej algorytmów. |
| W2 | Wprowadzenie do projektowania algorytmów. |
| W3 | Budowa i cechy struktur danych: tablic, list, kolejek, stosów, grafów. |
| W4 | Metody projektowania algorytmów: rekurencja, metoda dziel i zwyciężaj, programowanie dynamiczne, metoda zachłanna, algorytmy z powrotami. Wykorzystanie metod projektowania algorytmów przy rozwiązywaniu zadanych problemów. |
| W5 | Szacowanie złożoności obliczeniowej (czasowej i pamięciowej) algorytmów. |
| W6 | Wykorzystanie algorytmów wyszukiwania i sortowania w problemach przetwarzania danych. |
| W7 | Wykorzystanie algorytmów grafowych w problemach transportowych. |
| W8 | Problemy projektowania algorytmów współbieżnych. |

Laboratorium

|  |  |
| --- | --- |
| Lp. | Treści kształcenia realizowane w ramach laboratorium |
| L1 | Implementacja struktur danych: tablic, list, kolejek, stosów oraz operacji na tych strukturach. |
| L2 | Projektowania i implementacja algorytmów sortowania i wyszukiwania elementów w poznanych strukturach danych. Szacowanie złożoności czasowej i pamięciowej poszczególnych algorytmów. |
| L3 | Projektowanie i implementacja algorytmów w oparciu o rekurencję, metodę dziel i zwyciężaj, programowanie dynamiczne i algorytmy zachłanne. Szacowanie złożoności czasowej i pamięciowej poszczególnych algorytmów. |
| L4 | Implementacja graficznej reprezentacji grafów oraz metod przeszukiwania grafów. Szacowanie złożoności czasowej i pamięciowej poszczególnych algorytmów. |
| L5 | Zaawansowane metody operacji na grafach i ich implementacja. |

* 1. Korelacja pomiędzy efektami uczenia się, celami przedmiotu, a treściami kształcenia

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Efekt uczenia się | Cele przedmiotu | Treści kształcenia |
| P\_W01 | C1 | W1, W3, W4, W5 |
| P\_W02 | C2 | W2 – W8 |
| P\_U01 | C3 | L1- L3 |
| P\_U02 | C4 | L4-L5 |
| P\_U03 | C5 | L2 – L4 |

* 1. Metody weryfikacji efektów uczenia się

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Efekt  uczenia się | Metoda oceny | Forma zajęć, w ramach której następuje weryfikacja efektu |
| P\_W01 | Test otwarty | Wykład |
| P\_W02 | Test otwarty |
| P\_U01 | Kolokwium praktyczne | Laboratorium |
| P\_U02 | Kolokwium praktyczne |
| P\_U03 | Kolokwium praktyczne |

* 1. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Efekt uczenia się | Na ocenę 2  student nie potrafi | Na ocenę 3  student potrafi | Na ocenę 4  student potrafi | Na ocenę 5  student potrafi |
| P\_W01 | omówić, przeanalizować ani zinterpretować zagadnień z zakresu wiedzy matematycznej niezbędnej do opisu i analizy algorytmów. | omówić lub przeanalizować zagadnienia z zakresu wiedzy matematycznej niezbędnej do opisu i analizy algorytmów. | omówić i przeanalizować zagadnienia z zakresu wiedzy matematycznej niezbędnej do opisu i analizy algorytmów. | omówić, przeanalizować i zaimplementować zagadnienia z zakresu wiedzy matematycznej niezbędnej do opisu i analizy algorytmów. |
| P\_W02 | omówić, analizować ani wykorzystywać zagadnień dotyczące podstawowych technik algorytmicznych. | omówić lub analizować zagadnienia dotyczące podstawowych technik algorytmicznych. | omówić i analizować zagadnienia dotyczące podstawowych technik algorytmicznych. | omówić, analizować i wykorzystywać zagadnienia dotyczące podstawowych technik algorytmicznych. |
| P\_U01 | zaprojektować ani zaimplementować prostego algorytmu wyszukiwania lub sortowania dla żadnej struktury danych. | zaprojektować i zaimplementować prosty algorytmy wyszukiwania lub sortowania dla różnych struktur danych z wykorzystaniem poznanych technik. | zaprojektować i zaimplementować złożony algorytmy wyszukiwania lub sortowania dla różnych struktur danych z wykorzystaniem poznanych technik. | zaprojektować i zaimplementować złożony algorytmy wyszukiwania i sortowania dla różnych struktur danych z wykorzystaniem poznanych technik. |
| P\_U02 | dobrać i zaimplementować żadnego algorytmu do rozwiązania prostego problemu inżynierskiego, typowego dla informatyki. | dobrać i zaimplementować podstawowy algorytm grafowy do rozwiązania prostego problemu inżynierskiego, typowego dla informatyki. | dobrać, zaimplementować i zmodyfikować podstawowy algorytm grafowy do rozwiązania prostego problemu inżynierskiego, typowego dla informatyki. | dobrać, zaimplementować i zmodyfikować złożony algorytm grafowy do rozwiązania problemu inżynierskiego, typowego dla informatyki. |
| P\_U03 | oszacować złożoność obliczeniową żadnego problemu informatycznego. | oszacować złożoność obliczeniową prostych problemów informatycznych. | oszacować złożoność obliczeniową różnych rozwiązań dotyczących tego samego problemu informatycznego i wybrać lepszy. | oszacować złożoność obliczeniową złożonych problemów informatycznych. |

* 1. Literatura

|  |
| --- |
| Literatura podstawowa |
| Shaffer, Clifford A, A practical introduction to data structures and algorithm analysis, Shaffer, Clifford A 2001 |
| Johnsonbaugh, Richard , Schaefer, Marcus: Algorithms, Upper Saddle River, NJ : Pearson Education 2004. |

|  |
| --- |
| Literatura uzupełniająca |
| Dobrushkin, Vladimir A, Methods in algorithmic analysis, Boca Raton, Fla : Chapman & Hall/CRC 2010 |
| Miller, Russ, Algorithms sequential and parallel : a unified approach, Upper Sadle River : Prentice Hall, 2000 |
| R. Fryc, Materiały z wykładu. |

1. Nakład pracy studenta - bilans punktów ECTS

|  |  |
| --- | --- |
| **Rodzaje aktywności** | **Obciążenie studenta** |
| **studia ST** |
| Udział w W/K (UB) | 28 |
| Konsultacje do W/K (UB) | 6 |
| Udział w egzaminie z W (UB) | 2 |
| Samodzielne studiowanie tematyki W/K, w tym przygotowanie do egzaminu/zaliczenia | 22 |
| Udział w C/L (UB) | 28 |
| Konsultacje do C/L (UB) | 6 |
| Samodzielne przygotowanie się do C/L, w tym przygotowanie do zaliczenia | 36 |
| **Sumaryczne obciążenie pracą studenta** | **129** |
| **Punkty ECTS za przedmiot** | **5** |
| **Punkty ECTS za zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczycieli i studentów (UB)** | **3** |
| **Punkty ECTS za zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne (PZ)** | **3** |