**karta przedmiotu**

1. Podstawowe informacje o przedmiocie

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa przedmiotu | Algorytmy i struktury danych II |
| Rocznik studiów | 2021/2022 |
| Kolegium | Informatyki Stosowanej |
| Kierunek studiów | Informatyka |
| Poziom kształcenia | Studia pierwszego stopnia – inżynierskie |
| Profil kształcenia | Praktyczny |
| Specjalność | --- |
| Osoba odpowiedzialna | prof. dr hab. inż. Władysław Homenda |

1. Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów)

|  |
| --- |
| Matematyka, Matematyka dyskretna, Programowanie, Algorytmy i struktury danych I |

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

|  |  |
| --- | --- |
| C1 | Pogłębienie wiedzy matematycznej, w szczególności z obszaru matematyki dyskretnej, niezbędnej do opisu i analizy algorytmów. |
| C2 | Uzupełnienie wiedzy wyniesionej z przedmiotu AiSD I w zakresie technik algorytmicznych oraz znaczenia myślenia algorytmicznego i komputacyjnego w różnych obszarach aktywności człowieka |
| C3 | Rozszerzenie i pogłębienie umiejętności praktycznego projektowania i weryfikowania metod algorytmicznych, a także oceny i optymalizacji ich złożoności. |
| C4 | Pogłębienie umiejętności oceny przydatności algorytmów i struktur danych do rozwiązywania zadań inżynierskich, typowych dla rzeczywistych problemów informatycznych, oraz wybierania i stosowania właściwych algorytmów i struktur danych. |
| C5 | Utrwalenie 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 dokonać analizy problemów i zagadnień inżynierskich z punktu widzenia nabytej wiedzy abstrakcyjnej oraz zaproponować ich modele i rozwiązania algorytmiczne. | K\_W03 |
| P\_W02 | Potrafi przeprowadzić analizę krytyczną i ocenę porównawczą różnych modeli i metod rozwiązań problemów i zagadnień inżynierskich. | K\_W04 |
| Po zaliczeniu przedmiotu student w zakresie **umiejętności** | | |
| P\_U01 | Potrafi konstruować algorytmy z wykorzystaniem metod abstrakcyjnych, technik algorytmicznych i różnych struktur danych. | K\_U07 K\_U11 |
| P\_U02 | Potrafi ocenić przydatność algorytmów i struktur danych, w tym szczególności grafów służących do rozwiązywania zadań inżynierskich, typowych dla rzeczywistych problemów informatycznych oraz wybierać i stosować właściwe metody. | K\_U06 K\_U11 |
| P\_U03 | Potrafi pracować samodzielnie i w zespole | K\_U02 K\_U04 |
| P\_U04 | Potrafi przygotować dokumentację analizy problemu i jego rozwiązania | K\_U03 |
| Po zaliczeniu przedmiotu student w zakresie **kompetencji społecznych** | | |
| P\_K01 | Potrafi ocenić możliwości zastosowania metod algorytmicznych w różnych obszarach aktywności społecznej. | K\_K07 |

* 1. Formy zajęć dydaktycznych oraz wymiar godzin i punktów ECTS (w tabeli wyróżniono zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Studia stacjonarne (ST) | | | | | | | |
| W | K | Ćw | L | ZP | P | eL | ECTS |
| 20 |  |  | 20 |  | 20 |  | 6 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Studia niestacjonarne (NST) | | | | | | | |
| W | K | Ćw | L | ZP | P | eL | ECTS |
| 10 |  |  | 10 |  | 10 |  | 6 |

* 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 jednego, dwóch lub trzech (w zależności od ich złożoności) problemów i implementacji ich algorytmicznego rozwiązania. |
| Projekt | Studenci rozwiązują zespołowo jeden zaawansowany problem. Zajęcia audytoryjne mają charakter konsultacji. |

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

Wykład

|  |  |
| --- | --- |
| Lp. | Treści kształcenia realizowane w ramach wykładów |
| W1 | Sortowanie – zaawansowane metody sortowania, w tym algorytmy wykorzystujące informacje dodatkowe oprócz porównań sortowanych elementów, np.: przez kopcowanie (heap sort), kubełkowe (bucket sort), Shell-a. Analiza złożoności obliczeniowej algorytmów. |
| W2 | Wyszukiwanie – drzewa wyszukiwań binarnych, równoważenie drzew. Analiza złożoności obliczeniowej algorytmów. |
| W3 | Wyszukiwanie wzorca w tekście, metody podstawowe: naiwna, Knuth-Morris-Prat, Boyer-Moore, Rabin-Karp. Analiza złożoności obliczeniowej algorytmów. |
| W4 | Wyznaczanie najkrótszych dróg w grafie, algorytm Floyda-Warshalla. |
| W5 | Algorytmy geometryczne: wyznaczanie otoczki wypukłej, algorytmy Grahama, Jarvisa i quickhull. |

Laboratorium

|  |  |
| --- | --- |
| Lp. | Treści kształcenia realizowane w ramach laboratorium |
| L1 | Analiza dwóch lub trzech (w zależności od ich złożoności) problemów i implementacja ich algorytmicznego rozwiązania. |

Projekt

|  |  |
| --- | --- |
| Lp. | Treści kształcenia realizowane w ramach projektu |
| P1 | W ramach projektu należy samodzielnie wykonać: rozwiązać zespołowo jeden zaawansowany problem; zajęcia audytoryjne mają charakter konsultacji.  Jako wynik projektu należy przygotować program komputerowy i sprawozdanie. Sprawozdanie zawiera sformułowanie problemu, wybór i uzasadnienie metody rozwiązania, analizę empiryczną złożoności. |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Efekt uczenia się | Cele przedmiotu | Treści kształcenia |
| P\_W01 | C1, C2, | W1, W2, W3, W4, W5 |
| P\_W02 | C1, C4, C5 | W1, W2, W3, W4, W5 |
| P\_U01 | C3, C4, C5 | L1, P1 |
| P\_U02 | C3, C4, C5 | L1, P1 |
| P\_U03 | C3, C4, C5 | P1 |
| P\_U04 | C3, C4, C5 | P1 |
| P\_K01 | C4 | P1 |

* 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 | Wykonania zadania projektowego | Projekt |
| P\_U04 | Wykonania zadania projektowego |
| P\_K01 | Wykonania zadania projektowego | Projekt |

* 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 algorytm 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 | przygotować implementację przydzielonej części zadania projektowego, oszacować złożoność obliczeniową projektu problemu informatycznego | przygotować implementację przydzielonej części zadania projektowego, oszacować złożoność obliczeniową prostych problemów informatycznych | przygotować implementację przydzielonej części zadania projektowego, oszacować złożoność obliczeniową różnych rozwiązań dotyczących tego samego problemu informatycznego i wybrać lepszy | przygotować implementację przydzielonej części zadania projektowego, oszacować złożoność obliczeniową złożonych problemów informatycznych |
| P\_U04 | przygotować dokumentację przydzielonej części zadania projektowego | przygotować dokumentację przydzielonej części zadania projektowego | przygotować dokumentację przydzielonej części zadania projektowego, dokonać krytycznej analizy swojego udziału w projekcie | przygotować dokumentację przydzielonej części zadania projektowego, dokonać krytycznej analizy swojego udziału w projekcie, dokonać krytycznej oceny rozwiązania projektowego |
| P\_K01 | przygotować dokumentację przydzielonej części zadania projektowego | przygotować dokumentację przydzielonej części zadania projektowego | przygotować dokumentację przydzielonej części zadania projektowego, dokonać krytycznej analizy swojego udziału w projekcie | przygotować dokumentację przydzielonej części zadania projektowego, dokonać krytycznej analizy swojego udziału w projekcie, dokonać krytycznej oceny rozwiązania projektowego |

* 1. Literatura

|  |
| --- |
| Literatura podstawowa |
| Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, [Clifford Stein](https://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=Clifford_Stein&action=edit&redlink=1), Wprowadzenie do algorytmów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2023. |
| R. Sedgewick, K. Wayne: Algorytmy, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2012 (lub nowsze). |

|  |
| --- |
| Literatura uzupełniająca |
| Donald E. Knuth, The Art of Computer Programming: Volume 1: Fundamental Algorithms, dowolne wydanie |
| J. Wojciechowski, K. Pieńkosz: Grafy i sieci, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013 lub nowsze |
| Donald E. Knuth, The Art of Computer Programming: Volume 2: Searching and Sorting, dowolne wydanie |
| A. Drozdek: C++. Algorytmy i struktury danych, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2004 (lub nowsze). |
| M.J. Kubiak: C++. Zadania z programowania z przykładowymi rozwiązaniami, Wydawnictwo Helion, Gliwice  2011 (lub nowsze). |

1. Nakład pracy studenta - bilans punktów ECTS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rodzaje aktywności** | **Obciążenie studenta** | |
| **studia ST** | **studia NST** |
| Udział w W/K (UB) | 20 | 10 |
| Konsultacje do W/K (UB) | 4 | 2 |
| Udział w egzaminie z W (UB) | 2 | 2 |
| Samodzielne studiowanie tematyki W/K, w tym przygotowanie do egzaminu/zaliczenia | 26 | 38 |
| Udział w C/L (UB) | 20 | 10 |
| Konsultacje do C/L (UB) | 4 | 2 |
| Samodzielne przygotowanie się do C/L, w tym przygotowanie do zaliczenia | 26 | 38 |
| Udział w i konsultacje do PS/PN/eL (UB) | 20 | 10 |
| Samodzielne przygotowanie się do zaliczenia PS/PN/eL | 20 | 30 |
| **Sumaryczne obciążenie pracą studenta** | **142** | **142** |
| **Punkty ECTS za przedmiot** | **6** | **6** |
| **Punkty ECTS za zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczycieli i studentów (UB)** | **3** | **1** |
| **Punkty ECTS za zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne (PZ)** | **4** | **4** |