



Zaawansowane algorytmy Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka	Cykl dydaktyczny 2023/24
Specjalność -	Kod zajęć 06INFS.41S.01002.23
Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia drugiego stopnia poinżynierskie	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	
Koordinator zajęć	Joanna Berlińska
Prowadzący zajęcia	Joanna Berlińska, Bartłomiej Przybylski
Okres Semestr 1	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Wykład: 30, Egzamin • Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną
	Liczba punktów ECTS 6

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie z zaawansowanymi problemami algorytmicznymi i metodami ich rozwiązywania.
C2	Doskonalenie umiejętności posługiwania się zróżnicowanymi technikami algorytmicznymi.
C3	Doskonalenie umiejętności oceny i porównywania algorytmów.
C4	Doskonalenie umiejętności implementacji algorytmów w wybranym języku programowania.
C5	Wykształcenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów algorytmicznych występujących w praktyce.

Wymagania wstępne

Znajomość podstaw algorytmiki i teorii grafów, podstawowa umiejętność programowania.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna i rozumie zaawansowane algorytmy sortowania i wyszukiwania.	INF_K4_W01, INF_K4_W02, INF_K4_W03, INF_K4_W04	Egzamin pisemny, Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć oraz w domu
W2	zna i rozumie algorytmy generowania obiektów kombinatorycznych.	INF_K4_W01, INF_K4_W02, INF_K4_W03, INF_K4_W04	Egzamin pisemny, Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć oraz w domu
W3	zna i rozumie zaawansowane algorytmy grafowe.	INF_K4_W01, INF_K4_W02, INF_K4_W03, INF_K4_W04	Egzamin pisemny, Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć oraz w domu
W4	zna i rozumie wybrane algorytmy geometryczne.	INF_K4_W01, INF_K4_W02, INF_K4_W03, INF_K4_W04	Egzamin pisemny, Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć oraz w domu
W5	zna i rozumie wybrane algorytmy tekstowe.	INF_K4_W01, INF_K4_W02, INF_K4_W03, INF_K4_W04	Egzamin pisemny, Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć oraz w domu
W6	zna i rozumie wybrane algorytmy teorii liczb.	INF_K4_W01, INF_K4_W02, INF_K4_W03, INF_K4_W04	Egzamin pisemny, Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć oraz w domu
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi stosować zróżnicowane techniki algorytmiczne.	INF_K4_U01, INF_K4_U02, INF_K4_U06	Egzamin pisemny, Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć oraz w domu
U2	potrafi oceniać i porównywać efektywność algorytmów.	INF_K4_U07	Egzamin pisemny, Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć oraz w domu
U3	potrafi implementować zaawansowane algorytmy w wybranym języku programowania.	INF_K4_U11	Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć oraz w domu
U4	potrafi samodzielnie dalej kształcić się w zakresie algorytmiki.	INF_K4_U12	Egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów do pogłębiania zrozumienia istotności algorytmiki w praktycznych zastosowaniach.	INF_K4_K01, INF_K4_K02, INF_K4_K04, INF_K4_K06	Egzamin pisemny

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Złożoność obliczeniowa algorytmów (notacja asymptotyczna). Podstawowe techniki algorytmiczne (metoda dziel i zwyciężaj, programowania dynamicznego, zachłanna, z nawrotami). Podstawowe struktury danych (stos, kolejka, kolejka priorytetowa).	U1, U2, U3	Wykład, Laboratorium
2.	Wyszukiwanie i sortowanie (sortowanie w czasie liniowym, statystyki pozycyjne).	W1, U1, U2, U3, U4, K1	Wykład, Laboratorium
3.	Generowanie obiektów kombinatorycznych (podzbiory, permutacje, podziały zbiorów i liczb). Algorytmy pozycyjne i antypozycyjne.	W2, U1, U2, U3, U4, K1	Wykład, Laboratorium
4.	Algorytmy grafowe: sortowanie topologiczne grafu, najkrótsze ścieżki (algorytm Dijkstry, Bellmana-Forda, Floyda-Warshalla, Johnsona, A*), minimalne drzewa rozpinające (algorytm Prima, Kruskala), kod Prüfera, problemy przepływowe (metoda Forda-Fulkersona, metoda przedprzepływowa), skojarzenia w grafach dwudzielnych, problem stabilnych małżeństw.	W3, U1, U2, U3, U4, K1	Wykład, Laboratorium
5.	Algorytmy geometryczne (położenie punktu względem prostej, płaszczyzny i wielokąta, przecinanie się odcinków, otoczka wypukła).	W4, U1, U2, U3, U4, K1	Wykład, Laboratorium
6.	Algorytmy tekstowe: wyszukiwanie wzorca (algorytm Rabina-Karpa, Knutha-Morrisa-Pratta), odległość edycyjna, palindromy.	W5, U1, U2, U3, U4, K1	Wykład, Laboratorium
7.	Algorytmy teorioliczbowe (rozszerzony algorytm Euklidesa, rozwiązywanie liniowych równań modularnych, testowanie pierwszości).	W6, U1, U2, U3, U4, K1	Wykład, Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Dyskusja, Uczenie problemowe (Problem-based learning), Metoda badawcza (dociekania naukowego)
Laboratorium	Uczenie problemowe (Problem-based learning), Metoda ćwiczeniowa, Metoda laboratoryjna, Metoda badawcza (dociekania naukowego), Metoda projektu

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z laboratoriów. Na końcową ocenę składa się wynik uzyskany na egzaminie pisemnym. Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 70% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 50% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów.

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Laboratorium	<p>Końcowa ocena składa się z następujących elementów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. projekt – 40%, 2. zadania wykonywane podczas zajęć oraz w domu – 60%. <p>Skala ocen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 70% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 50% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów.

Literatura

Obowiązkowa

1. T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein, Wprowadzenie do algorytmów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
2. D. Kreher, D. Stinson, Combinatorial algorithms: generation, enumeration and search, CRC Press, 1999.
3. L. Banachowski, K. Diks, W. Rytter, Algorytmy i struktury danych, WNT, 2001.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Czytanie wskazanej literatury	10
Przygotowanie do egzaminu	20
Inne	45
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
INF_K4_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do precyzyjnego formułowania pytań służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezienia brakujących elementów rozumowania
INF_K4_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do zasięgania opinii ekspertów przy rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych
INF_K4_K04	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do rozpoznania najważniejszych osiągnięć w swojej dziedzinie i stojących przed nią wyzwań; potrafi je przedstawić laikom w sposób popularny
INF_K4_K06	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do pogłębiania świadomości roli informatyki w kształtowaniu życia społecznego
INF_K4_U01	Absolwent/ka potrafi zastosować zaawansowaną wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych zadań związanych z informatyką
INF_K4_U02	Absolwent/ka potrafi adaptować istniejące oraz tworzyć nowe metody informatyczne do rozwiązywania nieszablonowych problemów praktycznych i teoretycznych
INF_K4_U06	Absolwent/ka potrafi rozwiązywać złożone problemy z wybranych obszarów informatyki oraz proponować nowe algorytmy, narzędzia i metody wykorzystując odpowiednio dobrane źródła, które poddaje krytycznej analizie, syntezie i twórczej interpretacji
INF_K4_U07	Absolwent/ka potrafi wyrażać krytyczne opinie na temat architektury oraz użyteczności wykorzystywanych systemów informatycznych
INF_K4_U11	Absolwent/ka potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie
INF_K4_U12	Absolwent/ka potrafi samodzielnie pogłębiać i aktualizować wiedzę i umiejętności z zakresu informatyki oraz określać kierunki dalszego rozwoju zawodowego
INF_K4_W01	Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu pojęcia z działów matematyki niezbędne do rozwiązywania zaawansowanych problemów w informatyce
INF_K4_W02	Absolwent/ka zna i rozumie współczesny stan badań i tendencje rozwojowe w wiodących obszarach informatyki
INF_K4_W03	Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu współczesne metody, narzędzia i technologie informatyczne właściwe dla wybranych obszarów zastosowań niezbędne przy budowie złożonych systemów informatycznych oraz przy prowadzeniu prac badawczo-rozwojowych
INF_K4_W04	Absolwent/ka zna i rozumie zasady rozwiązywania problemów z wykorzystaniem zaawansowanych algorytmów i metod informatycznych