



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-ID2S-14-s2
Nazwa przedmiotu	Złożone struktury danych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Advanced data structures
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Adam Głuszek
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	–
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	0	15	15	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	zna koncepcję budowy, właściwości i obszary zastosowań wybranych złożonych struktur danych	INF2_W02 INF2_W06 INF2_W07
Umiejętności	U01	potrafi zaimplementować omawiane złożone struktury danych w wybranym środowisku programistycznym	INF2_U13 INF2_U18 INF2_U19
	U02	potrafi zastosować złożone algorytmy i struktury danych w niestandardowych zagadnieniach wymagających wykorzystania szczególnie zaawansowanych technik informatycznych jak np. systemy sztucznej inteligencji	INF2_U13 INF2_U17 INF2_U19 INF2_U20
	U03	potrafi przygotować dokumentację wykonywanego projektu, a także przedstawić go w postaci prezentacji multimedialnej	INF2_U03 INF2_U04
Kompetencje społeczne	K01	potrafi rozwijać swoją wiedzę i umiejętności poprzez samodzielne wyszukiwanie i wykorzystywanie materiałów źródłowych	INF2_K03
	K02	potrafi współdziałać w zespole w realizacji konkretnych zadań zgodnie z założonym harmonogramem	INF2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Elementarne struktury danych - przypomnienie podstawowych informacji.
	2. Tablice z haszowaniem. Funkcje haszujące. Haszowanie uniwersalne. Adresowanie otwarte.
	3. Drzewa poszukiwań binarnych. Wyszukiwanie, wstawianie i usuwanie w drzewie poszukiwań binarnych
	4. Drzewa czerwono-czarne. Operacje rotacji, wstawiania i usuwania w drzewach czerwono-czarnych.
	5. B-drzewa - definicja, podstawowe operacje, usuwanie klucza.
	6. Drzewa i kopce dwumianowe - definicje, własności, podstawowe operacje.
	7. Kopce Fibbonacciego. Operacje kopca złączalnego. Zmniejszanie wartości klucza i usuwanie węzła.
	8. Struktury danych dla zbiorów rozłącznych - operacje, reprezentacja listowa, lasy zbiorów rozłącznych.
	9. Algorytmy grafowe. Reprezentacja grafów, przeszukiwanie, sortowanie topologiczne. Minimalne drzewa rozpinające. Najkrótsze ścieżki. Sieci przepływowe.
	10. Złożone struktury danych w zagadnieniach sztucznej inteligencji - sztuczne sieci neuronowe, drzewa regresyjne i decyzyjne, systemy rozmyte, algorytmy ewolucyjne.
laboratorium	1. Tablice z haszowaniem. Funkcje haszujące. Haszowanie uniwersalne. Adresowanie otwarte.
	2. Drzewa poszukiwań binarnych. Wyszukiwanie, wstawianie i usuwanie w drzewie poszukiwań binarnych
	3. Drzewa czerwono-czarne. Operacje rotacji, wstawiania i usuwania w drzewach czerwono-czarnych.
	4. B-drzewa - definicja, podstawowe operacje, usuwanie klucza.
	5. Drzewa i kopce dwumianowe - definicje, własności, podstawowe operacje.
	6. Kopce Fibbonacciego. Operacje kopca złączalnego. Zmniejszanie wartości klucza i usuwanie węzła.

projekt	1. Wprowadzenie (omówienie zadań projektowych, zasad zaliczania, podział na zespoły, itp.). Zadania projektowe obejmują zagadnienia związane z wykorzystaniem złożonych struktur danych w powiązaniu z zaawansowanymi algorytmami z obszaru kryptografii, kompresji danych, teorii liczb, wyszukiwania wzorców, algorytmów grafowych, metod i technik sztucznej inteligencji (sieci neuronowe, drzewa decyzyjne, eksploracja danych, algorytmy ewolucyjne, systemy rozmyte) itp. Projekt polega na implementacji danego problemu przy użyciu środowiska programistycznego wybranego przez studentów i przedstawienia wyników w formie dokumentacji i prezentacji multimedialnej.
	2. Konsultacje w zakresie realizacji projektów oraz przygotowania ich dokumentacji i prezentacji multimedialnych. Omówienie prac zrealizowanych w ramach poszczególnych projektów.
	3. Prezentacja zrealizowanych projektów na forum grupy laboratoryjnej. Wspólna dyskusja nad zaprezentowanymi projektami.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X	X		X
U01				X		X
U02				X		X
U03				X		X
K01				X		X
K02				X		X

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium
laboratorium		Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze wszystkich sprawdzianów w trakcie zajęć
projekt		Uzyskanie za złożony projekt oceny co najmniej dostatecznej

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		30		15	15		
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		2	2		h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,64					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	9					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,36					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,36					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	75					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					ECTS

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Aho A.J., Hopcroft J.E., Ullman J.D.: „Struktury danych i algorytmy”, PWN, Warszawa, 1983.
2. Banachowski L., Diks K., Rytter W.: „Algorytmy i struktury danych”, WNT, Warszawa, 2006.
3. Cormen T., Leiserson C., Rivest R.: „Wprowadzenie do algorytmów”, WNT, Warszawa, 1997.
4. Wirth N.: „Algorytmy + struktury danych = programy”, WNT, Warszawa, 1989.