

1.	Nazwa kierunku	matematyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	niestacjonarna

Moduł kształcenia: Algorytmy i struktury danych

Kod modułu: W4-MT-N2-20-AiSD

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
AiSD_1	formułuje problem w postaci specyfikacji (czyli opisuje dane i wyniki) i wyróżnia kroki w algorytmicznym rozwiązywaniu problemów; zna pojęcie algorytmu i stosuje różne sposoby przedstawiania algorytmów, w tym w języku naturalnym, w postaci schematów blokowych, listy kroków, w pseudokodzie oraz w wybranym języku programowania	K_W01	1
AiSD_2	zna i zapisuje klasyczne algorytmy, w postaci iteracyjnej oraz rekurencyjnej, za pomocą listy kroków, schematu blokowego lub pseudokodu oraz implementuje je wybranym języku programowania; zna i omawia sytuacje, w których wykorzystuje się klasyczne algorytmy	K_U07 K_W04	3 2
AiSD_3	zna podstawowe własności algorytmów; prezentuje przykłady zastosowań algorytmiki w innych dziedzinach nauki	K_W04	2
AiSD_4	zna i rozumie pojęcie złożoności obliczeniowej (czasowej i pamięciowej) oraz notacji asymptotycznej	K_W04	3
AiSD_5	zna i potrafi stosować podstawowe techniki algorytmiczne (metoda dziel i zwyciężaj, programowanie dynamiczne, podejście zachłanne)	K_U07	2
AiSD_6	porównuje działanie różnych algorytmów dla wybranego problemu, analizuje algorytmy na podstawie ich gotowych implementacji	K_U07	2
AiSD_7	zna podstawowe abstrakcyjne typy danych (stos, kolejka, kolejka priorytetowa, słownik) i ich realizacje komputerowe (listy, tablice, kopce binarne, drzewa, drzewa poszukiwań binarnych); potrafi konstruować proste algorytmy z wykorzystaniem poznanych struktur danych	K_U07 K_W04	2 3
AiSD_8	dostrzega związek pomiędzy czasem działaniem programu komputerowego a doбором różnych struktur danych i algorytmów w jego implementacji; do realizacji rozwiązania problemu dobiera odpowiednią metodę lub technikę algorytmiczną i struktury danych	K_U07	2
AiSD_9	projektuje i tworzy rozbudowane programy w procesie rozwiązywania problemów, wykorzystuje w programach dobrane do algorytmów struktury danych, w tym struktury dynamiczne i korzysta z dostępnych bibliotek dla tych struktur	K_U07	2

3. Opis modułu

Opis	<p>Celem modułu jest zapoznanie studentów z wybranymi strukturami danych oraz omówienie wybranych algorytmów i metod konstruowania algorytmów. W trakcie laboratoriów, które będą odbywały się w pracowni komputerowej, studenci będą mieli możliwość napisania programów wykorzystujących omawiany materiał. Natomiast w trakcie konwersatoriów, odbywających się w klasycznej sali tablicowej, będzie możliwość głębszego i teoretycznego omówienia stosownego materiału.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elementy algorytmiki: problem i jego specyfikacja; algorytm i różne sposoby jego zapisu. 2. Elementy analizy algorytmów. Rozmiar danych, złożoność obliczeniowa (czasowa i pamięciowa). Typy złożoności: pesymistyczna, optymistyczna, średnia. Notacja asymptotyczna, rzędy wielkości funkcji. 3. Algorytmy iteracyjne i rekurencyjne; metoda dziel i zwyciężaj. 4. Porównanie programowania strukturalnego i obiektowego w rozwiązywaniu problemów. 5. Rozwiązywanie równań rekurencyjnych na potrzeby analizy algorytmów rekurencyjnych. 6. Omówienie wybranych problemów i algorytmów w tym m.in. tych wymienionych w Podstawie programowej kształcenia ogólnego przedmiotu Informatyka w szkole ponadpodstawowej, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> - obliczania wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera, - algorytmy Euklidesa w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej wraz z zastosowaniami, - operujące na liczbach (generowania liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa, badania pierwszości liczby, rozkładania liczby na czynniki pierwsze, zamiany reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi, działań na ułamkach z wykorzystaniem NWD i NWW), - operujące na tekstach (porównywania tekstów, wyszukiwania wzorca w tekście metodą naiwną, szyfrowania tekstu metodą Cezara i przestawieniową), - wyszukiwania elementów w dowolnej tablicy (wyszukiwanie sekwencyjne) oraz w tablicy uporządkowanej (wyszukiwanie binarne), - sortujące (sortowanie przez wstawianie, przez wybieranie, bąbelkowe, przez scalanie, szybkie), - znajdowania określonego elementu w zbiorze: maksymalnego, lidera oraz idola, - jednoczesnego wyszukiwania elementu najmniejszego i największego, - szybkiego potęgowania, - badania przecinania się odcinków, przynależności punktu do wielokąta wypukłego, - rekurencyjnego tworzenia fraktali: zbiór Cantora, drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha, - metodę Monte Carlo (obliczanie przybliżonej wartości liczby π, symulacja ruchów Browna). 7. Różne metody i techniki programowania: <ul style="list-style-type: none"> - podejście zachłanne (wydawania reszty najmniejszą liczbą nominałów, pakowanie plecaka), - programowanie dynamiczne (pakowanie plecaka, szukania najdłuższego wspólnego podciągu). 8. Abstrakcyjne struktury danych: stosy, kolejki, kolejki priorytetowe, słowniki. Metody implementacji powyższych struktur (tablice, listy dowiązane, kopce binarne, drzewa, drzewa poszukiwań binarnych) i ich zastosowania (np. do zamiany klasycznego wyrażenia na postać w odwrotnej notacji polskiej i obliczanie jego wartości na podstawie tej postaci). 9. Wybrane algorytmy grafowe. 10. Model drzew decyzyjnych i twierdzenie o dolnym ograniczeniu na czas działania algorytmów sortujących za pomocą porównań. Sortowanie w czasie liniowym.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
AiSD_w_1	kolokwium na konwersatorium	Kolokwium pisemne; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych w trakcie zajęć konwersatoryjnych	AiSD_2, AiSD_4, AiSD_5, AiSD_7
AiSD_w_2	kolokwia na laboratorium	Dwa kolokwia w semestrze; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych w trakcie zajęć laboratoryjnych	AiSD_2, AiSD_5, AiSD_7, AiSD_8

AiSD_w_3	zadania domowe	ocena zadań domowych; możliwość odpytania z wybranych zagadnień/zadań zadanych na pracę w domu	AiSD_1, AiSD_2, AiSD_3, AiSD_4, AiSD_5, AiSD_6, AiSD_7, AiSD_8, AiSD_9
AiSD_w_4	egzamin	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium oraz laboratorium; weryfikacja znajomości pojęć i faktów w oparciu o analizę odpowiedzi na pytania egzaminacyjne	AiSD_2, AiSD_3, AiSD_4, AiSD_5, AiSD_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
AiSD_fns1	wykład	wykład z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	15	przyswojenie wiadomości z wykładu przy pomocy udostępnionych uzupełniająca podręczników	10	AiSD_w_4
AiSD_fns_2	laboratorium	praca w laboratorium z wykorzystaniem komputera w oparciu o otwarte środowiska programistyczne	15	praca własna z wykorzystaniem ogólnodostępnego oprogramowania, doskonalenie umiejętności zdobytych podczas zajęć	65	AiSD_w_2, AiSD_w_3
AiSD_fns_3	konwersatorium	konwersatorium, w trakcie którego studenci rozwiązują, pod kierunkiem prowadzącego, zadania kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu	15	przyswojenie wiedzy z wykładów i konwersatorium, samodzielna praca ze zbiorami zadań	35	AiSD_w_1, AiSD_w_3