

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Algorithms, Data Structures and Numerical Methods

Module code: 0305-1FT-17-48

1. Number of the ECTS credits: 4

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1FT_48_1	zna podstawowe algorytmy sortowania, wyszukiwania i obliczeń numerycznych oraz ich matematyczne uzasadnienia	KFT_W02 KFT_W08	5 5
1FT_48_2	zna abstrakcyjne struktury danych wykorzystywane w algorytmach i ich implementacjach	KFT_W08	5
1FT_48_3	ma wiedzę na temat złożoności obliczeniowej algorytmów	KFT_W08	5
1FT_48_4	zna podstawowe zastosowania poznanych algorytmów, w szczególności w fizyce i technice	KFT_W08 KFT_W09	4 4
1FT_48_5	potrafi wykazać poprawność podstawowych algorytmów na gruncie matematyki	KFT_U02	5
1FT_48_6	potrafi zaprojektować odpowiednie struktury danych podstawowych algorytmów	KFT_U02 KFT_U08	5 5
1FT_48_7	potrafi przeanalizować podstawowe algorytmy i oszacować ich złożoność	KFT_U02 KFT_U08	5 5
1FT_48_8	potrafi zapisać podstawowe algorytmy w pseudokodzie i w wybranym języku programowania wysokiego poziomu oraz wybrać odpowiednie metody algorytmiczne do rozwiązania typowych problemów obliczeniowych, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w fizyce i technice	KFT_U06 KFT_U08 KFT_U11	4 4 4

3. Module description

Description	
--------------------	--

	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Elementy analizy algorytmów: koszty realizacji algorytmów. •Rozmiar danych, złożoność czasowa i pamięciowa. •Algorytmy iteracyjne i rekurencyjne: przykłady algorytmów iteracyjnych (obliczanie silni, sumowanie, mnożenie), przykłady algorytmów rekurencyjnych (obliczanie silni, jednoczesne wyszukiwanie minimum i maksimum w ciągu, wieże Hanoi); rozwiązywanie równań rekurencyjnych na potrzeby analizy algorytmów rekurencyjnych; algorytmy oparte na metodzie „dziel i zwyciężaj”. •Programowanie dynamiczne: analiza wybranych algorytmów: obliczanie liczb Fibonacciego, problem mnożenia ciągu macierzy, problem najdłuższego wspólnego podciągu. •Wyszukiwanie: analiza wybranych algorytmów: wyszukiwanie liniowe, wyszukiwanie binarne; problem wyboru (selekcja). Sortowanie: analiza wybranych algorytmów: sortowanie przez wstawianie, przez selekcję, przez scalanie, przez kopcowanie, szybkie; model drzew decyzyjnych i twierdzenie o dolnym ograniczeniu na czas działania dowolnego algorytmu sortującego za pomocą porównań; sortowanie w czasie liniowym. Abstrakcyjne struktury danych: stosy, kolejki FIFO, kolejki priorytetowe, słowniki; metody implementacji powyższych struktur (listy, kopce binarne, drzewa poszukiwań binarnych) i ich zastosowania. •Metody numeryczne: algorytmy różniczkowania i całkowania numerycznego, metody interpolacji i aproksymacji, numeryczne rozwiązywanie równań liniowych i nieliniowych, numeryczne rozwiązywanie układów równań liniowych; metody numerycznego całkowania równań różniczkowych; dyskretna i szybka transformata Fouriera; numeryczna algebra macierzy. <p>Na zajęciach laboratoryjnych studenci analizują i matematycznie uzasadniają znane algorytmy, przygotowują własne algorytmy do rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu fizyki i techniki. Mają możliwość wykorzystania komputerów do kodowania algorytmów w wybranym języku programowania wysokiego poziomu.</p> <p>Przedmiot obowiązkowy dla specjalności Modelowanie komputerowe, wykład zakończony egzaminem</p>
Prerequisites	Konieczne moduły: 1FT_07 i 1FT_07. Pomocniczo zaleca się także moduły: 1FT_08, 1FT_10, 1FT_01, 1FT_02 i FT_03.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_48_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych w trakcie konwersatorium; skala ocen 2-5; średnia ocen z kolokwium stanowi podstawę do zaliczenia konwersatorium;	1FT_48_1, 1FT_48_2, 1FT_48_3, 1FT_48_4, 1FT_48_5, 1FT_48_6, 1FT_48_7, 1FT_48_8
1FT_48_w_2	egzamin pisemny	Egzamin obowiązkowy dla sp. Modelowanie komputerowe Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1FT_48_1, 1FT_48_2, 1FT_48_3, 1FT_48_4, 1FT_48_5, 1FT_48_6, 1FT_48_7, 1FT_48_8

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1FT_48_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień	15	przyswojenie wiadomości z wykładu przy	30	1FT_48_w_2

		z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych		<p> pomocy udostępnionych materiałów wykładowych; lektura uzupełniająca podręczników </p>		
1FT_48_fs_2	discussion classes	<p> rozwiązywanie zadań na tablicy: analiza i matematyczne uzasadnienie znanych algorytmów, przygotowywanie własnych algorytmów do rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu fizyki i techniki - wybór metody, przeprowadzenie analizy i dyskusja zaproponowanego rozwiązania; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja; możliwość wykorzystania komputerów do kodowania algorytmów w wybranym języku programowania wysokiego poziomu </p>	30	<p> przygotowanie do konwersatoriów z pomocą udostępnionych materiałów wykładowych oraz dodatkowych materiałów pomocniczych poświęconych problemom analizowanym podczas konwersatoriów; samodzielne ćwiczenie kodowania algorytmów w pseudokodzie i w wybranym języku wysokiego poziomu, w przypadku tego drugiego najlepiej z wykorzystaniem komputera. </p>	45	1FT_48_w_1