



COURSE DESCRIPTION CARD - SYLLABUS

Course name

Network algorithms [S1EiT1>AS]

Course

Field of study

Electronics and Telecommunications

Year/Semester

3/6

Area of study (specialization)

–

Profile of study

general academic

Level of study

first-cycle

Course offered in

Polish

Form of study

full-time

Requirements

elective

Number of hours

Lecture

15

Laboratory classes

15

Other

0

Tutorials

0

Projects/seminars

0

Number of credit points

3,00

Coordinators

dr Joanna Weissenberg

joanna.weissenberg@put.poznan.pl

Lecturers

Prerequisites

The student enrolling in the course should possess fundamental understanding of programming, algebra, and graph theory. Additionally, they should demonstrate self-learning abilities, acknowledge the importance of expanding their skill set, and be prepared to collaborate effectively within a team.

Course objective

The objective of the course is to instruct students in resolving fundamental engineering computational problems in electronics and telecommunications through an algorithmic approach. This includes developing a structured and mathematically grounded understanding of network algorithms. Students will also learn to choose suitable algorithms for solving network optimization problems and assess the complexity of self-selected algorithms when applied to specific optimization scenarios.

Course-related learning outcomes

Knowledge:

1. ma podstawową wiedzę dotyczącą algorytmizacji problemów obliczeniowych oraz obliczeń numerycznych (reprezentacja liczb, dokładność obliczeń)
2. zna składnię języka Matlab oraz charakterystyczne zastosowania tego środowiska obliczeniowego

3. ma wiedzę nt. podstawowych algorytmów obliczeniowych (rozwiązywanie układów równań liniowych, całkowanie, różniczkowanie, znajdowanie miejsc zerowych funkcji)

Skills:

1. potrafi dokonać algorytmizacji problemów obliczeniowych
2. potrafi wykorzystać w praktyce język Matlab oraz korzystać z tego środowiska obliczeniowego
3. ma umiejętność doboru właściwego dla danego problemu algorytmu obliczeniowego

Social competences:

1. rozumie, że wraz z rozwojem systemów komputerowych algorytmy obliczeniowe stają się coraz doskonalsze, ale równocześnie ma świadomość ich ograniczonego zastosowania

Methods for verifying learning outcomes and assessment criteria

Learning outcomes presented above are verified as follows:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana na podstawie pisemnego egzaminu. Składa się on z 5-7 zadań otwartych, różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy wynosi 50% punktów. Prace omawiane są indywidualnie ze studentami. Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie realizowanych na bieżąco zadań podawanych przez prowadzącego i wykonywanych przy użyciu komputera. Wymagane jest poprawne wykonanie co najmniej 50% realizowanych zadań.

Programme content

The programme covers elements of graph theory and algorithms for graph search, minimum spanning tree, single-source shortest paths, shortest paths between all pairs of vertices, K shortest, topological sorting of graphs.

Course topics

Lecture: Introduction and Characteristics of Graphs and Digraphs. Graph Search Algorithms: Breadth-First Search and Depth-First Search. Minimum Spanning Tree Algorithms: Prim's Algorithm, Kruskal's Algorithm. Single-Source Shortest Path Algorithms: Dijkstra's Algorithm, Bellman-Ford Algorithm. Shortest Path Algorithms for All Pairs of Vertices: Floyd-Warshall Algorithm, Johnson's Algorithm. K Shortest Paths Algorithms. Topological Sorting Algorithms for Graphs.

2. Laboratory Sessions: Implementation and evaluation of computational complexity for graph search algorithms: Depth-First Search and Breadth-First Search. Implementation of Algorithms for Solving Optimization Problems: Depth-First Search and Breadth-First Search for Graphs, Prim's Algorithm, Kruskal's Algorithm, Dijkstra's Algorithm, Bellman-Ford Algorithm, Floyd-Warshall Algorithm, Ford-Fulkerson Method.

Teaching methods

Lecture: Multimedia presentation with illustrated examples.

Laboratory Sessions: Algorithm presentations on the blackboard, implementation and/or evaluation of algorithmic complexity to solve an optimization problem assigned by the instructor.

Bibliography

Main reference literature:

1. T. Cormen: "Wprowadzenie do algorytmów", PWN, Warszawa, wydanie 2013,2012,2007,2005
2. R. J. Wilson: "Wprowadzenie do teorii grafów", PWN, Warszawa 2000

Complementary literature:

1. M Sysło: "Algorytmy optymalizacji dyskretnej", PWN, Warszawa,
 2. R. Diestel: "Graph Theory", Electronic Edition 2000 cc Springer-Verlag New York 1997, 2000
 3. MATLAB i Simulink : poradnik użytkownika / Bogumiła Mrozek, Zbigniew Mrozek
 4. Algorytmizacja i programowanie w Matlabie / Kazimierz Banasiak
- MATLAB : dla naukowców i inżynierów / Rudra Pratap

Breakdown of average student's workload

	Hours	ECTS
Total workload	75	3,00
Classes requiring direct contact with the teacher	31	2,00
Student's own work (literature studies, preparation for laboratory classes/ tutorials, preparation for tests/exam, project preparation)	44	1,00