

WYDZIAŁ Elektroniki / STUDIUM..... <div style="text-align: center;"><b>KARTA PRZEDMIOTU</b></div> Nazwa przedmiotu w języku polskim Analiza danych sieciowych Nazwa przedmiotu w języku angielskim Network data analysis Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Zaufane systemy sztucznej inteligencji Specjalność (jeśli dotyczy): ..... Poziom i forma studiów: II stopień Rodzaj przedmiotu: wybieralny Kod przedmiotu TAEU00601 Grupa kursów TAK	
---	--

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0			1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			0	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

brak

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Nabycie wiedzy w zakresie modelowania systemów i interpretowania ich własności grafowych w celu optymalizacji zadanej funkcji celu  
 C2 Poznanie pojęć i podstawowych faktów teorii grafów i nabycie umiejętności interpretowania praktycznych zagadnień z dziedziny badań operacyjnych przy pomocy teorii grafów

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - ma podstawową wiedzę w zakresie teorii grafów

PEU\_W02 - posiada wiedzę dotyczącą metod modelowania sieciowego zagadnień badań operacyjnych.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - umie korzystać z twierdzeń teorii grafów dla rozstrzygania pytań dotyczących własności danego grafu

PEU\_U02 – umie zastosować modelowanie sieciowe w zagadnieniach telematyki

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy

PEK\_K02 rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: modelowanie sieci za pomocą teorii grafów	1
Wy2	Podstawowe pojęcia teorii grafów (stopień wierzchołka, graf prosty, skierowany, graf pełny, dwudzielny). Drogi w grafach, cykle	1
Wy3	Grafowe bazy danych – zastosowanie i architektura.	1
Wy4	Cykl Eulera oraz Hamiltona. Izomorfizm grafów (niezmienniki).	1
Wy5	Drzewo, drzewo spinające, drzewa binarne i ich zastosowania w informatyce. Grafy z obciążonymi wierzchołkami lub połączeniami.	1
Wy6	Algorytmy rekurencyjne na drzewach i grafach. Przeglądanie drzewa, algorytmy wyznaczania drzewa spinającego grafu.	1
Wy7	Algorytmy wyznaczania najkrótszych dróg w grafie. Porządek topologiczny wierzchołków.	1
Wy8	Grafy Eulera, Hamiltona oraz ich uogólnienia (problem listonosza, komiwojażera). Złożoność, algorytmy.	1
Wy9	Kolorowanie (wierzchołków, krawędzi grafów), liczba chromatyczna. Grafy planarne (twierdzenie Kuratowskiego).	1
Wy10	Sieci. Sieć czynności w planowaniu przedsięwzięć. Metoda ścieżki krytycznej CPM. Metoda PERT.	1
Wy11	Przepływy w sieciach. Metoda Forda–Fulkersona.	1
Wy12	Sieci drogowe i ich specyfika. Zagadnienia marszrutyzacji pojazdów (VRP).	1
Wy13	Zastosowania podejścia sieciowego w telematyce	1
Wy14	Modelowa grafowe zagadnień sztucznej inteligencji	1

Wy15	Sieć minimów lokalnych (LON) w analizie krajobrazu (fitness landscape)	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Implementacja różnych struktur grafowych (macierz wag, lista krawędzi, lista sąsiadów)	1
Pr2	Implementacja i analiza efektywności algorytmów wyznaczania minimalnego drzewa spinającego (Kruskala, Prime'a) oraz analiza wpływu różnych struktur pamiętania grafu na ich efektywność	2
Pr3	Implementacja i analiza efektywności algorytmów wyznaczania najkrótszej ścieżki w grafie (Dijkstry, Bellmana-Forda) analiza wpływu różnych struktur pamiętania grafu na ich efektywność	3
Pr4	Implementacja metod CPM i PERM dla praktycznego problemu optymalizacji sieci czynności	3
Pr5	Implementacja wybranego algorytmu rozwiązywania problemu marszrutyzacji pojazdów z wykorzystaniem wiedzy o krajobrazie przestrzeni rozwiązań	6
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. 1. Wykład – metoda tradycyjna lub online N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna lub online N3. Konsultacje N4. Praca własna studenta

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1-Wy	PEU_W01-PEU_W02 PEU_U01-PEU_U02 PEU_K01-PEP_K02	Kolokwium zaliczeniowe
F2-Pr	PEU_W01-PEU_W02 PEU_U01-PEU_U02 PEU_K01-PEP_K02	pisemne sprawozdania z wykonania prac projektowych

$P=0.5 \cdot F_1 + 0.5 \cdot F_2; F_1, F_2 > 2.0$
---

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
--------------------------------------

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>[1] R.J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, PWN.</li><li>[2] Cormen</li><li>[3] J.L. Kulikowski, Zarys teorii grafów, PWN, Warszawa 1986.</li></ul> |
|---|

<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
---

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>[1] M.M. Sysło, N. Deo, J. S. Kowalik, Algorytmy optymalizacji dyskretnej, PWN, Warszawa 1993.</li><li>[2] M.Ch. Klin, R. Poesche, K. Rosenbaum, Algebra stosowana dla matematyków i informatyków: grupy, grafy, kombinatoryka, WNT, Warszawa 1992.</li></ul> |
|---|

<b><u>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</u></b>
---

dr hab. Wojciech Bożejko, prof. ucz., wojciech.bozejko@pwr.edu.pl
---