**Nazwa przedmiotu:**

Social Networks and Recommendation Systems

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Grzegorz Siudem

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Data Science

**Grupa przedmiotów:**

Współny

**Kod przedmiotu:**

.

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2024/2025

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe – 70 h; w tym
a) obecność na wykładach – 15 h
b) obecność na projekcie – 45 h
c) obecność na egzaminie – 5 h
d) konsultacje – 5 h
2. praca własna studenta – 60 h; w tym
a) przygotowanie do egzaminu – 15 h
b) przygotowanie projektów – 40 h
c) zapoznanie się z literaturą – 5 h
Razem 130 h, co odpowiada 5 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

a) obecność na wykładach – 15 h
b) obecność na projekcie – 45 h
c) obecność na egzaminie – 5 h
d) konsultacje – 5 h
Razem 70 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

a) obecność na projekcie – 45 h
b) przygotowanie projektów – 40 h
Razem 85 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 45h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Graph theory, discrete mathematics, probability theory, mathematical statistics and Python and/or R programming

**Limit liczby studentów:**

Number of groups: no limits Project – the number of students in a group matches the limits defined by the Warsaw University of Technology

**Cel przedmiotu:**

The main goal of the course is the presentation of the basic techniques used in complex networks (including social networks) analysis and modeling and recommendation systems.

**Treści kształcenia:**

Lecture:
1. Mathematical background: graph theory refresher.
2. Databases of networks. Real networks and their analysis.
3. Historical overview of the complex network science.
4. Graph visualization algorithms.
5. Network's metrics overview.
6. Random graphs, Erdosa-Renyi model.
7. Barabasi-Albert model.
8. Percolations and network's vulnerability to attacks and failures.
9. Properties of the real-world networks.
10. Community detection algorithms.
11. Hierarchical, layer and temporal networks.
12. Agent-based modeling, random walks and other dynamics on networks.
13. Recommendation systems.
Project classes:
1. Introduction to Wolfram Mathematica.
2. Real networks analysis.
3. Power law in the data.
4. Graph visualization algorithms.
5. Network's metrics -- implementation and analysis.
6. Random graphs, Erdosa-Renyi model.
7. Barabasi-Albert model.
8. Analysis of the attack and failure's vulnerability.
9. Community detection algorithms.
10. Hierarchical, layer and temporal networks.
11. Agent-based modeling, random walks and other dynamics on networks.
12. Recommendation systems.

**Metody oceny:**

Written examination – theory (25%) Project classes – application in data analysis and network modeling (75%)

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Caldarelli G., Chessa A., Data Science & Complex Networks, Oxford University Press, 2016
2. Caldarelli G., Scale-free networks: complex webs in nature and technology, Oxford University Press, 2007
3. Fronczak A., Fronczak P., Świat sieci złożonych: Od fizyki do Internetu, PWN, 2009
4. Durrett R., Random Graph Dynamics, Cambridge University Press, 2007
5. Aggarwal C.C., Wang H. (red.), Managing and Mining Graph Data, Springer, 2010

**Witryna www przedmiotu:**

if.pw.edu.pl/~siudem/MASZ.html

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Knows theoretical models of random graphs and complex networks and their properties

Weryfikacja:

written examination

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS2\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

Knows techniques used in the network data mining

Weryfikacja:

written examination, project

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS2\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Can do a network data mining

Weryfikacja:

project

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS2\_U08, DS2\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Can propose a theoretical model, which describes real-world data

Weryfikacja:

written examination, project

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS2\_U08, DS2\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U03:**

Can use proper complex network terminology

Weryfikacja:

written examination, project

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS2\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Understands the need for lifelong learning

Weryfikacja:

project

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS2\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K02:**

Understands the properties of the real complex networks and their consequences, especially in the context of social and technological networks

Weryfikacja:

written examination , project

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS2\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**