**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie zjawisk kolektywnych wsparte danymi rzeczywistymi

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Piotr Fronczak, prof. uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FTEDM-MSP-3MZK

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. godziny kontaktowe – 25 h; w tym
a) obecność na wykładach – 15 h
b) wybór i prezentacja projektu – 5 h
c) uczestniczenie w konsultacjach – 5 h
2. praca własna studenta – 25 h; w tym
a) przygotowanie do kolokwiów – 5 h
b) zapoznanie się z literaturą – 5 h
c) przygotowanie projektu – 15 h
Razem w semestrze 50 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

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

1. obecność na wykładach – 15 h
2. wybór i prezentacja projektu – 5 h
3. uczestniczenie w konsultacjach – 5 h
Razem w semestrze 25 h, co odpowiada 1 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1. opracowanie prezentacji z projektu – 5 h
2. przygotowanie projektów – 15 h
Razem w semestrze 20 h, co odpowiada 1 pkt. ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Zaliczony przedmiot: Fizyka Statystyczna i termodynamika. Podstawowa wiedza z analizy matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa. Umiejętność programowania na poziomie średniozaawansowanym w dowolnym środowisku.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z przykładami realistycznego modelowania zjawisk kolektywnych w różnych dziedzinach nauki i gospodarki.

**Treści kształcenia:**

1. Wprowadzenie. Czym są zjawiska kolektywne w fizyce i poza nią?
2. Przegląd fizycznych i matematycznych narzędzi modelowania zjawisk kolektywnych
3. Modele zachowań stadnych w królestwie zwierząt
4. Dynamika tłumu. Modele paniki i ewakuacji.
5. Modele transportowe w ruchu naziemnym i lotniczym. Inteligentne miasta.
6. Modelowanie procesów komórkowych.
7. Modele predykcyjne rozprzestrzeniania się chorób zakaźnych na przykładzie epidemii SARS.
8. Awarie kaskadowe w sieciach technologicznych
9. Hierarchiczne modele sieci miejskich
10. Modelowanie systemów przetwarzania rozproszonego w grupach robotów.
11. Modele kolektywnych zjawisk ekonomicznych
12. Modelowanie i prognozowanie zjawisk pogodowych
13. Zachowania kolektywne w mediach społecznościowych.
W trakcie projektu studenci wybiorą jeden z tematów prezentowanych na wykładzie, zaimplementują model w dowolnie wybranym środowisku i skalibrują go z wykorzystaniem publicznie dostępnych danych.

**Metody oceny:**

wykonanie projektu (40%)
prezentacja projektu (10%)
zaliczenie pisemne dotyczące znajomości modeli przedstawionych na wykładzie (50%)
Ocena podsumowująca:
Średnia ważona ocen wynikająca z ocen formujących

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Prezentacje umieszczone przez prowadzącego na stronie wykładu.
1. The Perfect Swarm, Len Fisher, 2009
2. Networks, Crowds and Markets, David Easley, Jon Kleinberg, 2010
3. Complexity: A Guided Tour, Melanie Mitchell, 2009

**Witryna www przedmiotu:**

http://if.pw.edu.pl/~agatka/mzk.html

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt MZK\_W01:**

ma podbudowaną teoretycznie szeroką wiedzę w zakresie eksploracji danych i modelowania interdyscyplinarnego

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W03, X2A\_W04, X2A\_W05, T2A\_W03, T2A\_W04, InzA\_W02, InzA\_W05

**Efekt MZK\_W02:**

ma wiedzę o tendencjach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach z zakresu eksploracji danych i modelowania interdyscyplinarnego

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W06, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt MZK\_U01:**

potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U02, X2A\_U04, T2A\_U09

**Efekt MZK\_U02:**

potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt MZK\_K01:**

potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_K07, T2A\_K06