**Nazwa przedmiotu:**

Metody i modele fizyki w ekonomii i socjologii

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Julian Sienkiewicz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Zarządzanie Bezpieczeństwem Infrastruktury Krytycznej

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

2 ECTS
15h uczestniczenie w wykładach + 15h uczestniczenie w ćwiczeniach + 10h przygotowanie do ćwiczeń + 8h przygotowanie do kolokwium (ćwiczenia) + 8h przygotowanie do kolokwium (wykład) = 56h

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

1,07 ECTS
15h uczestniczenie w wykładach + 15h uczestniczenie w ćwiczeniach = 30h

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,46 ECTS
15h uczestniczenie w ćwiczeniach + 10h przygotowanie do ćwiczeń + 8h przygotowanie do kolokwium (ćwiczenia) + 8h przygotowanie do kolokwium (wykład) = 41h

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa znajomość rachunku różniczkowego (pochodne, całki i rozwiązywanie prostych równań różniczkowych) oraz probabilistyki (rozkłady gęstości prawdopodobieństwa, wyznaczanie wartości oczekiwanej dla rozkładów dyskretnych i ciągłych).

**Limit liczby studentów:**

- od 25 osób do limitu miejsc w sali audytoryjnej (wykład) - od 25 osób do limitu miejsc w sali laboratoryjnej (ćwiczenia)

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przekazanie studentowi wiedzy na temat metod i modeli fizyki wykorzystywanych dla analizy procesów ekonomicznych i społecznych

**Treści kształcenia:**

A. Wykład:
SOCJOFIZYKA
1. Wprowadzenie do socjofizyki, rys historyczny. Przykład: kolektywne emocje w mediach społecznościowych.
2. Automaty komórkowe (AK). Przykład: zastosowanie AK do przewidywania zatorów drogowych.
3. Modele izolacji społecznej, model Sznajdów oraz q-Isinga.
4. Sieci złożone: definicje, modele oraz przykłady.
5. Procesy na sieciach złożonych: epidemie.
EKONOFIZYKA
1. Wprowadzenie do ekonofizyki, rys historyczny.
2. Rozkłady potęgowe, korelacje, autokorelacje.
3. Błądzenie przypadkowe, rodzaje opcji, równanie Blacka-Scholesa.
4 Modele agentowe rynku.
5. Przykład: grafy aktywów.
B. Ćwiczenia:
Zakres materiału ćwiczeń pokrywa się z zakresem wykładu.

**Metody oceny:**

A. Wykład:
1. Ocena formatywna: interaktywna forma prowadzenia wykładu
2. Ocena sumatywna : uzyskiwana podczas zaliczenia (kolokwium) poprzez udzielenie odpowiedzi na trzy pytania otwarte oraz 10 pytań zamkniętych.
B. Ćwiczenia:
1. Ocena formatywna: interaktywna forma prowadzenia ćwiczeń
2. Ocena sumatywna: uzyskiwana podczas zaliczenia (kolokwium) poprzez samodzielne rozwiązanie trzech zdań.
E. Końcowa ocena z przedmiotu: średnia oceny z ćwiczeń oraz z wykładu, osoby z oceną 4.5 lub 5.0 z ćwiczeń są zwolnione z kolokwium zaliczającego wykład.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Obowiązkowa:
1. Jarynowski A., Buda A., Nyczka P., 2014 Obliczeniowe nauki społeczne,. (http://th.if.uj.edu.pl/~gulakov/ksiazka.pdf)
2 Mantegna R., Stanley H.E., 2001 Wprowadzenie do Ekonofizyki, Warszawa: PWN
Uzupełniająca:
1. Castellano C., Fortunato S. , Loreto V., 2009 Statistical physics of social dynamics, Reviews of Modern Physics 81, 591-646

**Witryna www przedmiotu:**

www.fizyka.pw.edu.pl/~julas/FENS

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka B2\_W03:**

Absolwent zna i rozumie metody i narzędzia oceny i rozwoju działalności organizacji, w szczególności w za-kresie aspektów finansowych

Weryfikacja:

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka B2\_W04:**

Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu modele i metody wspomagające wypracowanie, ocenę i podejmowanie decyzji w procesach zarządzania organizacjami

Weryfikacja:

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka B2\_U05:**

Absolwent potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań oraz ich rozwiązywaniu dobierać i wykorzystywać właściwe metody i narzędzia wspomagające

Weryfikacja:

Wykład: kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka B2\_U11:**

Absolwent potrafi komunikować się z użyciem specjali-stycznej terminologii

Weryfikacja:

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka B2\_K04:**

Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy i ekonomiczny

Weryfikacja:

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka B2\_K06:**

Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Weryfikacja:

Wykład: kolokwium zaliczające

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**