**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka w ekonomii i naukach społecznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Julian Sienkiewicz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Zarządzania

**Grupa przedmiotów:**

kierunkowe

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

2 ECTS:
15h wykłady + 15h uczestniczenie w ćwiczeniach + 8h przygotowanie do ćwiczeń + 7h przygotowanie do kolokwium (ćwiczenia) + 7h przygotowanie do kolokwium (wykład) +4h konsultacje = 56h

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

1,21 ECTS:
15h wykłady + 15h ćwiczenia +4h konsultacje = 34h

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,46 ECTS:
15h uczestniczenie w ćwiczeniach + 8h przygotowanie do ćwiczeń + 7h przygotowanie do kolokwium (ćwiczenia) + 7h przygotowanie do kolokwium (wykład) +4h konsultacje = 41h

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

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

**Wymagania wstępne:**

Zaliczone przedmioty: Fizyka 1, Fizyka 2, Analiza matematyczna oraz Rachunek Prawdopodobieństwa

**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:**

Wykład:
SOCJOFIZYKA
1. Wprowadzenie do socjofizyki. (1h)
2. Automaty komórkowe (AK) jako narzędzie do modelowania dynamiki opinii społecznej. Teoria pola średniego AK. (1h)
3. Model automatu głosującego (voter model). (1h)
4. Model ewolucji kultur Axelroda, rola małego szumu. (1h)
5. Model dynamiki większościowej (majority vote), model Sznajdów. (1h)
6. Równanie Master w socjologii. Model Weidlichia, przejście fazowe demokracja - dyktatura, zastosowanie w demografii. (1h)
EKONOFIZYKA
1. Wprowadzenie do ekonfizyki (1h)
2. Definicja procesu stochastycznego, rozkłady stabilne, skalowanie i podobieństwo. (1h)
3. Fluktuacje w finansowych szeregach czasowych, skalowanie indeksu giełdowego S& P 500. (1h)
4 Klastrowanie się fluktuacji, procesy stochastyczne typu ARCH i GARCH. (1h)
5. Definicje pochodnych instrumentów finansowych: kontrakty forward, opcje europejskie i amerykańskie. (1h)
6. Uniwersalny charakter instrumentów pochodnych, strategie osłonowe i spekulacyjne, elementy inżynierii finansowej, wycena kontraktów forward, model rynku idealnego. (1h)
7. Wycena opcji europejskich, wzór Blacka-Scholesa. (2h)
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.
C. 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 I2\_W03:**

Student zna w pogłębionym stopniu teorie naukowe właściwe dla finansów oraz kierunki ich rozwoju, a także zaawansowaną metodologię badań ze szczególnym uwzględnieniem pozyskiwania funduszy i planowania finansowego przedsięwzięć

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka I2\_W06:**

Student zna w pogłębionym stopniu charakter, miejsce i znaczenie nauk społecznych w ogólnym systemie nauk oraz ich relacje do nauk technicznych oraz kompetencji inżynierskich

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka I2\_U03:**

Student umie identyfikować, interpretować i wyjaśniać złożone zjawiska i procesy społeczne oraz relacje między nimi z wykorzystaniem wiedzy z zakresu finansów

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka I2\_U16:**

Student umie przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań oraz ich rozwiązywaniu: dobierać i wykorzystywać właściwe metody i narzędzia wspomagające oraz dokonywać oceny opłacalności ekonomicznej wdrożenia tych rozwiązań

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka I2\_K01:**

Student jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści

Weryfikacja:

Praca na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka I2\_K02:**

Student jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz konieczności samokształcenia się przez całe życie

Weryfikacja:

Praca na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**