**Nazwa przedmiotu:**

Wybrane działy matematyki stosowanej II

**Koordynator przedmiotu:**

dr Jarosław Sobczyk, st. wykł., Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych, Zakład Procesów Stochastycznych i Matematyki Finansowej

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

TR.SMK201

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

58 godzin, w tym: praca na wykładach: 15 godz., praca na ćwiczeniach: 15 godz., studiowanie literatury przedmiotu: 10 godz., konsultacje: 3 godz., przygotowanie do zaliczenia przedmiotu: 15 godz.

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

1,5 pkt ECTS (33 godziny, w tym: praca na wykładach: 15 godz., praca na ćwiczeniach: 15 godz., konsultacje: 3 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

Posiada wiedzę z zakresu analizy matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa na poziomie wymaganym na studiach I stopnia

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak, ćwiczenia: 30 osób

**Cel przedmiotu:**

Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie podstawowych metod aproksymacji wielkości matematycznych przy użyciu metod Monte Carlo. Wykształcenie umiejętności rozwiązywania elementarnych problemów takich jak generowanie liczb losowych i przybliżone obliczanie całek, rozwiązywanie równań różniczkowych i rozwiązywanie układów równań.

**Treści kształcenia:**

Wykład : Prawo Wielkich Liczb jako punkt wyjścia do sformułowania idei Metody Monte Carlo (MMC). Przykłady MMC w ujęciu historycznym. Generowanie liczb losowych. Generowanie populacji z rozkładu jednostajnego i innych rozkładów. Przybliżone wyznaczanie wartości całek jedno i wielo wymiarowych różnymi metodami oraz porównanie efektywności tych metod. Przykładowe rozwiązania równań różniczkowych i układów równań liniowych przy użyciu metod Monte Carlo.
Ćwiczenia : wyznaczanie przybliżonych wartości stałych matematycznych oraz całek różnymi metodami z wykorzystaniem tablic liczb losowych, obliczanie dokładności uzyskanego wyniku. Generowanie próby z rozkładu jednostajnego na zbiorach typu koło i pierścień, generowanie próby z dowolnego rozkładu metodą odwracania dystrybuanty przy użyciu tablicy liczb losowych

**Metody oceny:**

Wykład: kolokwium pisemne, 3 pytania, wymagane jest uzyskanie ponad 50% punktów;
Ćwiczenia: obecności i kolokwium pisemne, 2 zadania otwarte, wymagane jest uzyskanie ponad 50% punktów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) Zieliński R., Metody Monte Carlo, WNT, Warszawa 1970;
2) Zieliński R., Wieczorkowski R., Komputerowe generatory liczb losowych, WNT, Warszawa 1997;
3) Jermakow S.M., Metody Monte Carlo i zagadnienia pokrewne, PWN, Warszawa 1976.

**Witryna www przedmiotu:**

www.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

Na przedmiocie realizowane są treści z zakresu metod Monte Carlo.
O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna prawa wielkich liczb będące punktem wyjścia do zdefiniowania metod Monte Carlo, zna podstawowe przykłady takie jak zagadnienie Buffona, ma wiedzę w zakresie generowania liczb pseudolosowych

Weryfikacja:

1 zadanie na kolokwium, wymagane jest uzyskanie ponad 50% punktów
One task at test, needed more than 50 per cent of possible points

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Ma wiedzę w zakresie metod Monte Carko dotyczących wyznaczania całek jedno i wielowymiarowych, ma wiedzę dotyczącą analizy błędu metody

Weryfikacja:

1 zadanie na kolokwium, wymagane jest uzyskanie ponad 50% punktów
One task at test, needed more than 50 per cent of possible points

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Zna wybrane metody Monte Carlo dotyczące rozwiązywania układów równań liniowych oraz równań różniczkowych

Weryfikacja:

1 zadanie na kolokwium, wymagane jest uzyskanie ponad 50% punktów
One task at test, needed more than 50 per cent of possible points

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi generować liczby pseudolosowe z rozkładu jednostajnego, normalnego oraz dowolnego rozkładu prawdopodobieństwa metodą odwracania dystrybuanty

Weryfikacja:

1 zadanie na kolokwium, wymagane jest uzyskanie ponad 50% punktów
One task at test, needed more than 50 per cent of possible points

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.2.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi obliczać przybliżoną wartość całek stosując różne metody Monte Carlo oraz określić dokładność uzyskanego przybliżenia

Weryfikacja:

1 zadanie na kolokwium, wymagane jest uzyskanie ponad 50% punktów
One task at test, needed more than 50 per cent of possible points

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.2.o