

Dostosowanie kształcenia matematycznego do specyfiki kierunku na przykładzie wybranych kierunków prowadzonych w Politechnice Łódzkiej przypisanych do dyscypliny matematyka

dr Artur Wachowicz, prof. PŁ

Instytut Matematyki Politechniki Łódzkiej

Konferencja *Didactic Innovations in Academic Mathematics, DIAM 2024*
Politechnika Gdańska, 24 czerwca 2024 r.

Informacje wstępne

kierunki matematyczne w Politechnice Łódzkiej

- matematyka stosowana
- aktuariat i analiza finansowa
- mathematical methods in data analysis

Informacje wstępne

Matematyka stosowana - kluczowe efekty kierunkowe:

- 1) Zna możliwości zastosowań analizy matematycznej zarówno w problemach teoretycznych jak i praktycznych;
- 2) Potrafi przeprowadzać wnioskowania statystyczne na podstawie zebranych danych;
- 3) Potrafi utworzyć opracowanie problemu z zakresu matematyki lub jej zastosowań.

Informacje wstępne

Matematyka stosowana - kluczowe efekty kierunkowe:

- 1) Zna możliwości zastosowań analizy matematycznej zarówno w problemach teoretycznych jak i praktycznych;
- 2) Potrafi przeprowadzać wnioski statystyczne na podstawie zebranych danych;
- 3) Potrafi utworzyć opracowanie problemu z zakresu matematyki lub jej zastosowań.

Informacje wstępne

Matematyka stosowana - kluczowe efekty kierunkowe:

- 1) Zna możliwości zastosowań analizy matematycznej zarówno w problemach teoretycznych jak i praktycznych;
- 2) Potrafi przeprowadzać wnioski statystyczne na podstawie zebranych danych;
- 3) Potrafi utworzyć opracowanie problemu z zakresu matematyki lub jej zastosowań.

Informacje wstępne

Aktuariat i analiza finansowa - kluczowe efekty kierunkowe:

- 1) Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane elementy teorii matematycznych, ich złożone zależności, umożliwiające analizę teoretycznych i praktycznych problemów natury aktuarialnej;
- 2) Potrafi przeprowadzać wnioski, w tym statystyczne i wymagające nietypowego podejścia, dokonując selekcji właściwych metod i narzędzi oraz krytycznej oceny merytorycznej treści źródeł informacji, przy możliwym wsparciu systemów informatycznych;
- 3) Posiada umiejętność rozwiązywania problemów biznesowych przy wykorzystaniu metod aktuarialnych.

Informacje wstępne

Aktuariat i analiza finansowa - kluczowe efekty kierunkowe:

- 1) Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane elementy teorii matematycznych, ich złożone zależności, umożliwiające analizę teoretycznych i praktycznych problemów natury aktuarialnej;
- 2) Potrafi przeprowadzać wnioski, w tym statystyczne i wymagające nietypowego podejścia, dokonując selekcji właściwych metod i narzędzi oraz krytycznej oceny merytorycznej treści źródeł informacji, przy możliwym wsparciu systemów informatycznych;
- 3) Posiada umiejętność rozwiązywania problemów biznesowych przy wykorzystaniu metod aktuarialnych.

Informacje wstępne

Aktuariat i analiza finansowa - kluczowe efekty kierunkowe:

- 1) Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane elementy teorii matematycznych, ich złożone zależności, umożliwiające analizę teoretycznych i praktycznych problemów natury aktuarialnej;
- 2) Potrafi przeprowadzać wnioski, w tym statystyczne i wymagające nietypowego podejścia, dokonując selekcji właściwych metod i narzędzi oraz krytycznej oceny merytorycznej treści źródeł informacji, przy możliwym wsparciu systemów informatycznych;
- 3) Posiada umiejętność rozwiązywania problemów biznesowych przy wykorzystaniu metod aktuarialnych.

Informacje wstępne

Mathematical Methods in Data Analysis - kluczowe efekty kierunkowe:

- 1) W zaawansowanym stopniu zna i rozumie algorytmy i metody obliczeniowe, w tym algorytmiczne metody algebry liniowej oraz metody statystyczne - istotne w eksploracji danych;
- 2) Potrafi posługiwać się podstawowymi metodami i algorytmami eksploracji danych oraz wykorzystywać odpowiednie systemy informatyczne (zarówno statystyczne jak i bazodanowe) w wydobywaniu wiedzy z danych;
- 3) Potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe oraz przetwarzać dane eksperymentalne i porównywać wyniki z odpowiednimi modelami matematycznymi;
- 4) Zna i rozumie zagadnienia z zakresu nauk podstawowych, w szczególności podstawowych działów matematyki i metod statystycznej analizy danych, pozwalające na opis i modelowanie

Informacje wstępne

Mathematical Methods in Data Analysis - kluczowe efekty kierunkowe:

- 1) W zaawansowanym stopniu zna i rozumie algorytmy i metody obliczeniowe, w tym algorytmiczne metody algebry liniowej oraz metody statystyczne - istotne w eksploracji danych;
- 2) Potrafi posługiwać się podstawowymi metodami i algorytmami eksploracji danych oraz wykorzystywać odpowiednie systemy informatyczne (zarówno statystyczne jak i bazodanowe) w wydobywaniu wiedzy z danych;
- 3) Potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe oraz przetwarzać dane eksperymentalne i porównywać wyniki z odpowiednimi modelami matematycznymi;
- 4) Zna i rozumie zagadnienia z zakresu nauk podstawowych, w szczególności podstawowych działów matematyki i metod statystycznej analizy danych, pozwalające na opis i modelowanie

Informacje wstępne

Mathematical Methods in Data Analysis - kluczowe efekty kierunkowe:

- 1) W zaawansowanym stopniu zna i rozumie algorytmy i metody obliczeniowe, w tym algorytmiczne metody algebry liniowej oraz metody statystyczne - istotne w eksploracji danych;
- 2) Potrafi posługiwać się podstawowymi metodami i algorytmami eksploracji danych oraz wykorzystywać odpowiednie systemy informatyczne (zarówno statystyczne jak i bazodanowe) w wydobywaniu wiedzy z danych;
- 3) Potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe oraz przetwarzać dane eksperymentalne i porównywać wyniki z odpowiednimi modelami matematycznymi;
- 4) Zna i rozumie zagadnienia z zakresu nauk podstawowych, w szczególności podstawowych działów matematyki i metod statystycznej analizy danych, pozwalające na opis i modelowanie

Informacje wstępne

Mathematical Methods in Data Analysis - kluczowe efekty kierunkowe:

- 1) W zaawansowanym stopniu zna i rozumie algorytmy i metody obliczeniowe, w tym algorytmiczne metody algebry liniowej oraz metody statystyczne - istotne w eksploracji danych;
- 2) Potrafi posługiwać się podstawowymi metodami i algorytmami eksploracji danych oraz wykorzystywać odpowiednie systemy informatyczne (zarówno statystyczne jak i bazodanowe) w wydobywaniu wiedzy z danych;
- 3) Potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe oraz przetwarzać dane eksperymentalne i porównywać wyniki z odpowiednimi modelami matematycznymi;
- 4) Zna i rozumie zagadnienia z zakresu nauk podstawowych, w szczególności podstawowych działów matematyki i metod statystycznej analizy danych, pozwalające na opis i modelowanie

Specyfikacja kształcenia na kierunku matematyka stosowana

- klasyczne ogólne wykształcenie w zakresie podstaw matematyki, analizy matematycznej, algebry, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki;
- kształcenie specjalistyczne ukierunkowane na obszary:
 - matematyki finansowej i ubezpieczeniowej
 - matematycznych metod analizy danych
 - zastosowań matematyki w naukach ścisłych.

Specyfikacja kształcenia na kierunku matematyka stosowana

- klasyczne ogólne wykształcenie w zakresie podstaw matematyki, analizy matematycznej, algebry, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki;
- kształcenie specjalistyczne ukierunkowane na obszary:
 - matematyki finansowej i ubezpieczeniowej
 - matematycznych metod analizy danych
 - zastosowań matematyki w naukach ścisłych.

Specyfikacja kształcenia na kierunku matematyka stosowana

- klasyczne ogólne wykształcenie w zakresie podstaw matematyki, analizy matematycznej, algebry, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki;
- kształcenie specjalistyczne ukierunkowane na obszary:
 - matematyki finansowej i ubezpieczeniowej
 - matematycznych metod analizy danych
 - zastosowań matematyki w naukach ścisłych.

Specyfikacja kształcenia na kierunku matematyka stosowana

- klasyczne ogólne wykształcenie w zakresie podstaw matematyki, analizy matematycznej, algebry, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki;
- kształcenie specjalistyczne ukierunkowane na obszary:
 - matematyki finansowej i ubezpieczeniowej
 - matematycznych metod analizy danych
 - zastosowań matematyki w naukach ścisłych.

Specyfikacja kształcenia na kierunku aktuariat i analiza finansowa

- "szybki start" z wybranymi elementami analizy matematycznej
- programowanie w R na 1 semestrze studiów
- wstęp do logiki matematycznej, wybrane zagadnienia matematyki dyskretnej, połączone z rachunkiem prawdopodobieństwa;
- projekty laboratoryjne towarzyszące przedmiotom finansowo-aktuarialnym, np.
Wprowadzenie do analizy finansowej ↔ Obliczenia komputerowe w finansach
- duża rozpiętość tematyczna przedmiotów obieralnych

Specyfikacja kształcenia na kierunku aktuariat i analiza finansowa

- "szybki start" z wybranymi elementami analizy matematycznej
- programowanie w R na 1 semestrze studiów
- wstęp do logiki matematycznej, wybrane zagadnienia matematyki dyskretnej, połączone z rachunkiem prawdopodobieństwa;
- projekty laboratoryjne towarzyszące przedmiotom finansowo-aktuarialnym, np.
Wprowadzenie do analizy finansowej ↔ Obliczenia komputerowe w finansach
- duża rozpiętość tematyczna przedmiotów obieralnych

Specyfikacja kształcenia na kierunku aktuariat i analiza finansowa

- "szybki start" z wybranymi elementami analizy matematycznej
- programowanie w R na 1 semestrze studiów
- wstęp do logiki matematycznej, wybrane zagadnienia matematyki dyskretnej, połączone z rachunkiem prawdopodobieństwa;
- projekty laboratoryjne towarzyszące przedmiotom finansowo-aktuarialnym, np.
Wprowadzenie do analizy finansowej ↔ Obliczenia komputerowe w finansach
- duża rozpiętość tematyczna przedmiotów obieralnych

Specyfikacja kształcenia na kierunku aktuariat i analiza finansowa

- "szybki start" z wybranymi elementami analizy matematycznej
- programowanie w R na 1 semestrze studiów
- wstęp do logiki matematycznej, wybrane zagadnienia matematyki dyskretnej, połączone z rachunkiem prawdopodobieństwa;
- projekty laboratoryjne towarzyszące przedmiotom finansowo-aktuarialnym, np.
Wprowadzenie do analizy finansowej ↔ Obliczenia komputerowe w finansach
- duża rozpiętość tematyczna przedmiotów obieralnych

Specyfikacja kształcenia na kierunku aktuariat i analiza finansowa

- "szybki start" z wybranymi elementami analizy matematycznej
- programowanie w R na 1 semestrze studiów
- wstęp do logiki matematycznej, wybrane zagadnienia matematyki dyskretnej, połączone z rachunkiem prawdopodobieństwa;
- projekty laboratoryjne towarzyszące przedmiotom finansowo-aktuarialnym, np.
Wprowadzenie do analizy finansowej ↔ Obliczenia komputerowe w finansach
- duża rozpiętość tematyczna przedmiotów obieralnych

Specyfikacja kształcenia na kierunku aktuariat i analiza finansowa - c.d.

- rozbudowany blok probabilistyczno-statystyczny:
 - 3 moduły rachunku prawdopodobieństwa
 - statystyka, statystyczna analiza danych, szeregi czasowe, metody Monte Carlo
 - dostosowanie bloków informatycznych do potrzeb analizy finansowo-aktuarialnej
- cykl przedmiotów specjalistycznych z zakresu finansów i aktuariatu
- dostosowanie zakresu przedmiotów specjalistycznych do rozporządzenia ministerialnego dotyczącego egzaminu dla aktuariuszy.

Specyfikacja kształcenia na kierunku aktuariat i analiza finansowa - c.d.

- rozbudowany blok probabilistyczno-statystyczny:
 - 3 moduły rachunku prawdopodobieństwa
 - statystyka, statystyczna analiza danych, szeregi czasowe, metody Monte Carlo
 - dostosowanie bloków informatycznych do potrzeb analizy finansowo-aktuarialnej
- cykl przedmiotów specjalistycznych z zakresu finansów i aktuariatu
- dostosowanie zakresu przedmiotów specjalistycznych do rozporządzenia ministerialnego dotyczącego egzaminu dla aktuariuszy.

Specyfikacja kształcenia na kierunku aktuariat i analiza finansowa - c.d.

- rozbudowany blok probabilistyczno-statystyczny:
 - 3 moduły rachunku prawdopodobieństwa
 - statystyka, statystyczna analiza danych, szeregi czasowe, metody Monte Carlo
 - dostosowanie bloków informatycznych do potrzeb analizy finansowo-aktuarialnej
- cykl przedmiotów specjalistycznych z zakresu finansów i aktuariatu
- dostosowanie zakresu przedmiotów specjalistycznych do rozporządzenia ministerialnego dotyczącego egzaminu dla aktuariuszy.

Specyfikacja kształcenia na kierunku aktuariat i analiza finansowa - c.d.

- rozbudowany blok probabilistyczno-statystyczny:
 - 3 moduły rachunku prawdopodobieństwa
 - statystyka, statystyczna analiza danych, szeregi czasowe, metody Monte Carlo
 - dostosowanie bloków informatycznych do potrzeb analizy finansowo-aktuarialnej
- cykl przedmiotów specjalistycznych z zakresu finansów i aktuariatu
- dostosowanie zakresu przedmiotów specjalistycznych do rozporządzenia ministerialnego dotyczącego egzaminu dla aktuariuszy.

Specyfikacja kształcenia na kierunku aktuariat i analiza finansowa - c.d.

- rozbudowany blok probabilistyczno-statystyczny:
 - 3 moduły rachunku prawdopodobieństwa
 - statystyka, statystyczna analiza danych, szeregi czasowe, metody Monte Carlo
 - dostosowanie bloków informatycznych do potrzeb analizy finansowo-aktuarialnej
- cykl przedmiotów specjalistycznych z zakresu finansów i aktuariatu
- dostosowanie zakresu przedmiotów specjalistycznych do rozporządzenia ministerialnego dotyczącego egzaminu dla aktuariuszy.

Specyfikacja kształcenia na kierunku Mathematical Methods in Data Analysis

- bezpośrednio powiązanie teorii z praktyką obliczeniową, typową dla analityka danych, np.:
 - wprowadzenie zajęć laboratoryjnych z algebry liniowej, analizy matematycznej, statystyki, równań różniczkowych
- interpretacja pojęć matematycznych w zastosowaniach praktycznych, kształtowanie umiejętności w łańcuchu: problem \leftrightarrow model (struktury matematyczne) \leftrightarrow analiza potencjalnych rozwiązań (narzędzia informatyki) \leftrightarrow optymalizacja
- myślenie projektowe - rozbudowany cykl przedmiotów z zakresu PBL (realizacja projektu interdyscyplinarnego)

Specyfikacja kształcenia na kierunku Mathematical Methods in Data Analysis

- bezpośrednie powiązanie teorii z praktyką obliczeniową, typową dla analityka danych, np.:
 - wprowadzenie zajęć laboratoryjnych z algebry liniowej, analizy matematycznej, statystyki, równań różniczkowych
- interpretacja pojęć matematycznych w zastosowaniach praktycznych, kształtowanie umiejętności w łańcuchu: problem \leftrightarrow model (struktury matematyczne) \leftrightarrow analiza potencjalnych rozwiązań (narzędzia informatyki) \leftrightarrow optymalizacja
- myślenie projektowe - rozbudowany cykl przedmiotów z zakresu PBL (realizacja projektu interdyscyplinarnego)

Specyfikacja kształcenia na kierunku Mathematical Methods in Data Analysis

- bezpośrednio powiązanie teorii z praktyką obliczeniową, typową dla analityka danych, np.:
 - wprowadzenie zajęć laboratoryjnych z algebry liniowej, analizy matematycznej, statystyki, równań różniczkowych
- interpretacja pojęć matematycznych w zastosowaniach praktycznych, kształtowanie umiejętności w łańcuchu:
problem \leftrightarrow model (struktury matematyczne) \leftrightarrow analiza potencjalnych rozwiązań (narzędzia informatyki) \leftrightarrow optymalizacja
- myślenie projektowe - rozbudowany cykl przedmiotów z zakresu PBL (realizacja projektu interdyscyplinarnego)

Specyfikacja kształcenia na kierunku MMDA - c.d.

- wprowadzenie zaawansowanych przedmiotów na pograniczu matematyki i informatyki: wielowymiarowa analiza danych, teoria grafów i sieci społeczne, uczenie maszynowe, Big Data, Business, Data Storytelling Intelligence
- internacjonalizacja procesu kształcenia

Specyfikacja kształcenia na kierunku MMDA - c.d.

- wprowadzenie zaawansowanych przedmiotów na pograniczu matematyki i informatyki: wielowymiarowa analiza danych, teoria grafów i sieci społeczne, uczenie maszynowe, Big Data, Business, Data Storytelling Intelligence
- internacjonalizacja procesu kształcenia

Analiza podejścia do kształcenia matematycznego

matematyka stosowana

- mocna dyscyplinowa podbudowa teoretyczna
- kształcenie specjalnościowe

aktuariat i analiza finansowa

- matematyka na potrzeby aktuarialno-finansowe
- bloki informatyczne na potrzeby zastosowań matematyki w problemach aktuarialno-finansowych
- projekty specjalistyczne przez cały okres studiów

Analiza podejścia do kształcenia matematycznego

matematyka stosowana

- mocna dyscyplinowa podbudowa teoretyczna
- kształcenie specjalnościowe

aktuariat i analiza finansowa

- matematyka na potrzeby aktuarialno-finansowe
- bloki informatyczne na potrzeby zastosowań matematyki w problemach aktuarialno-finansowych
- projekty specjalistyczne przez cały okres studiów

Analiza podejścia do kształcenia matematycznego

matematyka stosowana

- mocna dyscyplinowa podbudowa teoretyczna
- kształcenie specjalnościowe

aktuariat i analiza finansowa

- matematyka na potrzeby aktuarialno-finansowe
- bloki informatyczne na potrzeby zastosowań matematyki w problemach aktuarialno-finansowych
- projekty specjalistyczne przez cały okres studiów

Analiza podejścia do kształcenia matematycznego

matematyka stosowana

- mocna dyscyplinowa podbudowa teoretyczna
- kształcenie specjalnościowe

aktuariat i analiza finansowa

- matematyka na potrzeby aktuarialno-finansowe
- bloki informatyczne na potrzeby zastosowań matematyki w problemach aktuarialno-finansowych
- projekty specjalistyczne przez cały okres studiów

Analiza podejścia do kształcenia matematycznego

matematyka stosowana

- mocna dyscyplinowa podbudowa teoretyczna
- kształcenie specjalnościowe

aktuariat i analiza finansowa

- matematyka na potrzeby aktuarialno-finansowe
- bloki informatyczne na potrzeby zastosowań matematyki w problemach aktuarialno-finansowych
- projekty specjalistyczne przez cały okres studiów

Analiza podejścia do kształcenia matematycznego - c.d.

mathematical methods in data analysis

- mocne podstawy matematyczne od początku ukierunkowane na analitykę danych
- bloki informatyczne wspierające i kształtujące matematyczne metody informatyki
- mainstream kształcenia - statystyczna analiza danych

Analiza podejścia do kształcenia matematycznego - c.d.

mathematical methods in data analysis

- mocne podstawy matematyczne od początku ukierunkowane na analitykę danych
- bloki informatyczne wspierające i kształtujące matematyczne metody informatyki
- mainstream kształcenia - statystyczna analiza danych

Analiza podejścia do kształcenia matematycznego - c.d.

mathematical methods in data analysis

- mocne podstawy matematyczne od początku ukierunkowane na analitykę danych
- bloki informatyczne wspierające i kształtujące matematyczne metody informatyki
- mainstream kształcenia - statystyczna analiza danych

Analiza kosztów-zysków kształcenia na kierunkach matematycznych

- **wysoko wykwalifikowana kadra**
- brak możliwości łączenia wykładów z przedmiotów podstawowych
- współpraca z innymi jednostkami PŁ
- szerokie spektrum kształcenia - bogata oferta studiów matematycznych wśród kandydatów na studia
- wzrost możliwości tworzenia indywidualnych programów studiów.

Analiza kosztów-zysków kształcenia na kierunkach matematycznych

- wysoko wykwalifikowana kadra
- brak możliwości łączenia wykładów z przedmiotów podstawowych
- współpraca z innymi jednostkami PŁ
- szerokie spektrum kształcenia - bogata oferta studiów matematycznych wśród kandydatów na studia
- wzrost możliwości tworzenia indywidualnych programów studiów.

Analiza kosztów-zysków kształcenia na kierunkach matematycznych

- wysoko wykwalifikowana kadra
- brak możliwości łączenia wykładów z przedmiotów podstawowych
- współpraca z innymi jednostkami PŁ
- szerokie spektrum kształcenia - bogata oferta studiów matematycznych wśród kandydatów na studia
- wzrost możliwości tworzenia indywidualnych programów studiów.

Analiza kosztów-zysków kształcenia na kierunkach matematycznych

- wysoko wykwalifikowana kadra
- brak możliwości łączenia wykładów z przedmiotów podstawowych
- współpraca z innymi jednostkami PŁ
- szerokie spektrum kształcenia - bogata oferta studiów matematycznych wśród kandydatów na studia
- wzrost możliwości tworzenia indywidualnych programów studiów.

Analiza kosztów-zysków kształcenia na kierunkach matematycznych

- wysoko wykwalifikowana kadra
- brak możliwości łączenia wykładów z przedmiotów podstawowych
- współpraca z innymi jednostkami PŁ
- szerokie spektrum kształcenia - bogata oferta studiów matematycznych wśród kandydatów na studia
- wzrost możliwości tworzenia indywidualnych programów studiów.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ !!!