

Matematyka, II stopień

Zestaw zagadnień na egzamin dyplomowy obowiązujących od roku akademickiego 2025/2026

Zagadnienia wspólne dla kierunku:

1. Przestrzenie unormowane i przestrzenie Banacha.
2. Ciągłe operatory liniowe na przestrzeniach unormowanych.
3. Przestrzenie Hilberta.
4. Pochodna funkcji zespolonej.
5. Szeregi potęgowe zmiennej zespolonej.
6. Gałąź jednoznaczna logarytmu.
7. Szereg Laurenta.
8. Lokalna teoria krzywych.
9. Lokalna teoria powierzchni.
10. Zliczanie obiektów kombinatorycznych oznaczonych i nieoznaczonych.
11. Metoda probabilistyczna Erdősa.
12. Liniowe równania różniczkowe cząstkowe drugiego rzędu.
13. Metody rozwiązywania zagadnień początkowych i początkowo – brzegowych dla liniowych równań różniczkowych cząstkowych.
14. Grupa podstawowa.
15. Twierdzenie Borsuka - Ulama i twierdzenie klasyfikacyjne powierzchni.

Zagadnienia dla specjalności:

Informatyka matematyczna

1. Kwadraty łacińskie.
2. Konfiguracje kombinatoryczne.
3. Kolorowanie map, twierdzenie o czterech kolorach.
4. Zasady kodowania i dekodowania.
5. Definicja i cechy hurtowni danych.
6. Pojęcia integracji, tematyczności, stabilności i zmienności w czasie dla hurtowni danych.
7. Klasy złożoności obliczeniowej problemów decyzyjnych.
8. Algorytmy aproksymacyjne, parametry, przykłady.
9. Przykłady NP-zupełnych problemów grafowych.
10. Matroid, algorytm zachłanny dla matroidu.

Matematyka z informatyką w ekonomii

1. Optymalizacja dyskretna, metoda podziału i ograniczeń.
2. Metody optymalizacji wielokryterialnej.
3. Uogólniona metoda najmniejszych kwadratów, estymacja wektora parametrów strukturalnych modelu i wariancji składnika losowego.
4. Modele specjalne (nieliniowe, ze zmiennymi zero-jedynkowymi).
5. Zasada Bellmana.
6. Modele wzrostu w ekonomii.
7. Zadanie programowania liniowego i zadanie programowania kwadratowego.
8. Metody minimalizacji w programowaniu matematycznym.
9. Modele i pojęcia teorii gier w ekonomii.
10. Twierdzenie Nasha o istnieniu równowagi w strategiach mieszanych. Optima Pareto.

Matematyka z informatyką w finansach i ubezpieczeniach

1. Arbitraż finansowy jako podstawa wyceny instrumentów pochodnych: teoria i zastosowania do kontraktów forward i futures.
2. Założenia modelu Blacka-Scholesa wyceny opcji.
3. Modele przeżycia i ich zastosowanie w konstrukcji złożonych produktów ubezpieczeniowych na życie.
4. Modelowanie ryzyka w działalności ubezpieczyciela, od procesu ryzyka do prawdopodobieństwa ruiny.
5. Modele losowe w czasie ciągłym.
6. Jednorodny łańcuch Markowa.
7. Stochastyczna całka Itô.
8. Stochastyczna analiza średniokwadratowa.
9. Modele autoregresji i modele średniej ruchomej.
10. Liniowe równania różnicowe i ich zastosowanie w modelach szeregów czasowych.

Modelowanie matematyczne

1. Klasyfikacja i stabilność punktów krytycznych liniowych układów autonomicznych na płaszczyźnie.
2. Metody badania stabilności punktów krytycznych nieliniowych układów autonomicznych na płaszczyźnie.
3. Modele losowe w czasie ciągłym.
4. Jednorodny łańcuch Markowa.
5. Układy dynamiczne - klasyfikacja, sterowalność, reprezentacja.
6. Sterowanie optymalne i problemy optymalizacji.
7. Multifunkcje i selekcje w teorii sterowania i inkluzji różniczkowych.
8. Całka Aumanna i jej znaczenie w analizie problemów sterowania.
9. Modele matematyczne wybranych problemów.
10. Budowa modelu matematycznego, rozwiązywanie i analiza wyników.

Specjalność nauczycielska

1. Metody pracy z uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, uczeń ze SPE na lekcji matematyki.
2. Kształtowanie umiejętności praktycznych i społecznych uczniów, w tym umiejętności współpracy w grupie.
3. Metody aktywizujące ucznia na lekcji matematyki.
4. Warsztat pracy nauczyciela, analiza oraz ocena własnej pracy dydaktyczno-wychowawczej.
5. Powstanie i rozwój metody aksjomatyczno-dedukcyjnej.
6. Powstanie i rozwój polskiej szkoły matematycznej.
7. Uwarunkowania planowania procesu dydaktycznego z uwzględnieniem technologii informacyjno-komunikacyjnej.
8. Wykorzystanie dorobku nowoczesnej metodyki w procesie uczenia i wspomagania aktywności twórczej uczniów.
9. Skuteczne metody przygotowania się do egzaminów w szkole średniej.
10. Środki dydaktyczne oraz metody stymulujące kształtowanie kompetencji 4K w nauczaniu matematyki na ponadpodstawowym poziomie edukacyjnym.