

Zagadnienia obowiązujące na egzamin magisterski dla studentów kierunku studiów Matematyka w Finansach

Teoria miary i całki

1. σ -ciało. Pojęcie miary. σ -ciało zbiorów borelowskich.
2. Miara zewnętrzna. Miara Lebesgue'a. Zbiory mierzalne i niemierzalne względem miary Lebesgue'a. Zbiory miary zero.
3. Funkcje mierzalne i ich własności.
4. Całka Lebesgue'a i jej własności.
5. Całka Lebesgue'a a całka Riemanna.
6. Twierdzenia o przechodzeniu do granicy pod znakiem całki. Twierdzenia Lebesgue'a o zbieżności zmajoryzowanej i o zbieżności monotonicznej. Lemat Fatou.

Analiza funkcjonalna

7. Przestrzeń unormowana. Przestrzeń Banacha, przestrzeń sprzężona.
8. Funkcjonały liniowe. Twierdzenie Riesz o postaci funkcjonału liniowego.
9. Ciągłość operatora. Norma operatora. Przestrzeń unormowana operatorów (ciągłych) liniowych i ograniczonych.
10. Przestrzeń Hilberta i jej własności. Nierówność Cauchy'ego-Schwarza. Bazy ortogonalne.
11. Twierdzenia Banacha o odwzorowaniu otwartym, o odwzorowaniu odwrotnym i o wykresie domkniętym.
12. Twierdzenie Hahna-Banacha i jego konsekwencje.
13. Twierdzenie Banacha o punkcie stałym dla odwzorowań zwężających.

Równania różniczkowe cząstkowe

14. Równania różniczkowe cząstkowe, podstawowe oznaczenia i pojęcia, klasyfikacja równań różniczkowych cząstkowych.
15. Podstawowe twierdzenia dotyczące liniowych równań różniczkowych cząstkowych.
16. Równania różniczkowe cząstkowe pierwszego rzędu. Równanie transportu.
17. Podstawowe metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych. Metoda charakterystyk w rozwiązywaniu równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu.
18. Klasyczne równania różniczkowe cząstkowe. Równanie Laplace'a. Równanie falowe. Podstawowe własności rozwiązań.

Geometria

19. Parametryzacja naturalna krzywej;
20. Krzywizna i skręcenie krzywej, wzory Freneta.

21. Powierzchnie regularne, krzywizna Gaussa, krzywizna średnia, krzywizna geodezyjna.

Topologia

22. Definicja i przykłady metryk i przestrzeni metrycznych.
23. Pojęcie zbioru otwartego i domkniętego. Zbieżność w przestrzeni metrycznej.
24. Podstawowe typy przestrzeni metrycznych.
25. Przestrzeń topologiczna. Topologia indukowana i topologia produktowa. Baza topologii.
26. Aksjomaty oddzielania dla przestrzeni topologicznych.
27. Przestrzenie topologiczne a przestrzenie metryczne. Metryzowalność przestrzeni topologicznych.
28. Ciągłość w przestrzeniach topologicznych a ciągłość w przestrzeniach metrycznych.
29. Zwartość, ośrodkowość, spójność przestrzeni topologicznych. Własności funkcji ciągłych w tych przestrzeniach.
30. Topologie w przestrzeniach odwzorowań.

Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka

31. Prawdopodobieństwo jako miara.
32. Zmienne losowe, rozkłady zmiennych losowych (przykłady i zastosowania w finansach i ubezpieczeniach), dystrybuanta, parametry rozkładów.
33. Funkcje charakterystyczne, funkcje tworzące momenty i tworzące prawdopodobieństwo.
34. Różne rodzaje zbieżności w teorii prawdopodobieństwa. Twierdzenia graniczne i ich zastosowanie w statystyce (centralne twierdzenie graniczne, prawa wielkich liczb).
35. Estymacja punktowa i przedziałowa parametrów rozkładu.
36. Pojęcie testu statystycznego (hipotezy weryfikacyjne, błędy weryfikacyjne, testy istotności, p-wartość), przykłady testów statystycznych.

Wprowadzenie do inżynierii finansowej

37. Wskaźniki opisujące inwestycje finansowe
38. Stopa zwrotu i ryzyko portfela inwestycyjnego
39. Instrumenty finansowe pozwalające zarządzać ryzykiem
40. Sposoby zarządzania ryzykiem

Egzamin magisterski składa się z czterech pytań: 2 pytań zadawanych przez komisję z powyższej listy pytań oraz 2 pytań dotyczących pracy magisterskiej i obejmujących treści zaliczonych przedmiotów specjalizacyjnych.

Przygotowując się do egzaminu student powinien zwrócić uwagę na:

1. zapoznanie się z podstawowymi definicjami i przykładami je ilustrującymi,
2. najważniejsze twierdzenia dotyczące omawianych pojęć,

3. zapoznanie się z kontrprzykładami ilustrującymi niezbędnosć założeń,
4. zastosowana najważniejszych twierdzeń,
5. powiązania omawianych treści z innymi działami matematyki,
6. najważniejsze punkty dowodów prezentowanych twierdzeń.

Ponadto, oczekuje się od studenta zdającego egzamin znajomości treści specjalizacyjnych objętych zaliczonymi przedmiotami specjalizacyjnymi związanymi z tematyką pracy magisterskiej.