

Spis zagadnień na egzamin dyplomowy magisterski



Kierunek: Matematyka, studia II-go stopnia

Lp.	Zagadnienie
1	Twierdzenia Hahna-Banacha i Banacha-Steinhaus'a i ich zastosowania.
2	Przestrzenie unormowane, przestrzenie Banacha i przestrzenie Hilberta – definicje i przykłady.
3	Definicja norm równoważnych. Przykłady.
4	Różne rodzaje zbieżności ciągów funkcyjnych : zbieżność punktowa, zbieżność jednostajna, zbieżność prawie wszędzie, zbieżność według miary, zbieżność przeciętna - definicje i dyskusja związków między nimi.
5	Wahanie funkcji - definicja, związki z innymi własnościami funkcji. Twierdzenia o całce Riemanna-Stieltjesa.
6	Funkcje holomorphyjne. Równoważne definicje i własności.
7	Twierdzenie Cauchy'ego i jego zastosowania.
8	Omówić zagadnienie planarności grafu spójnego. Sformułować i udowodnić twierdzenie Eulera. Podać definicję homeomorficzności grafów i sformułować twierdzenie Kuratowskiego.
9	Podstawowe różnice między metodą Jacobiego a metodą Gaussa-Seidela (dla rozwiązywania dużych i rzadkich układów równań liniowych).
10	Podstawowa idea metody sprzężonych gradientów (dla rozwiązywania dużych i rzadkich układów równań liniowych o macierzach symetrycznych i dodatnio określonych).
11	Numeryczne rozwiązywanie układów równań nieliniowych metodą Newtona.
12	Metoda różnic skończonych rozwiązywania zagadnień brzegowych dla równań różniczkowych cząstkowych rzędu drugiego, na przykładzie dwuwymiarowego równania Laplace'a.
13	Definicja procesu stochastycznego i przykłady procesów stochastycznych (Gausa, Poissona, Markowa).
14	Definicja martyngału oraz definicja procesu Wienera i jego własności.
15	Zadanie sterowania optymalnego, które po dyskretyzacji przyjmuje postać skończeniowymiarowego problemu optymalizacyjnego (przy ograniczeniach). Podać przykład takiego zadania.
16	Różne postaci zadania wygładzania danych i sposoby ich numerycznego rozwiązywania.
17	Klasyczne zadanie transportowe jako zadanie programowania liniowego. Definicja i jego właściwości.
18	Rola warunków KKT w konstrukcji prymalno-dualnych metod punktu wewnętrznego (dla zadań programowania liniowego i kwadratowego).
19	Równania różnicowe liniowe wyższych rzędów, układ fundamentalny rozwiązań, postać ogólna rozwiązania.
20	Twierdzenia Poincaré i Perrona o własnościach asymptotycznych rozwiązań równań różnicowych liniowych.
21	Dyskretne układy dynamiczne – rozwiązania stacjonarne i ich stabilność. Kryteria stabilności w przypadku jednowymiarowym.
22	Równanie różniczkowe cząstkowe liniowe rzędu pierwszego, układ charakterystyczny, rozwiązanie ogólne.
23	Równanie struny, warunki brzegowe dla zamocowanych końców. Metoda Fouriera, harmoniczne.

24	Estymacja - cele, metody, zalety i wady.
25	Procedura testowania hipotez i konstrukcja statystyk testowych.
26	Definicja elementu skończonego, przestrzeń elementów skończonych, nośnik funkcji, przykłady jedno- i dwuwymiarowych elementów skończonych.
27	Definicja i przykłady przestrzeni Hilberta. Zadanie aproksymacji średniokwadratowej ciągłej. Algorytm projektora L^2 .
28	Metoda elementów skończonych dla zadań brzegowych zwyczajnych rzędu II typu o stałych i zmiennych współczynnikach typu Dirichleta, Neumanna oraz Robina. Elementy liniowe, kwadratowe oraz kubiczne. Uwarunkowanie zadań.
29	Metoda elementów skończonych dla zadań początkowo-brzegowych cząstkowych typu parabolicznego. Interpretacja fizyczna warunków brzegowych i początkowych.
30	Metoda elementów skończonych dla zadań początkowo-brzegowych cząstkowych typu hiperbolicznego. Interpretacja fizyczna warunków brzegowych i początkowych.
31	Przepływy międzygałęziowe w gospodarce. Model Leontiewa.
32	Pojęcie funkcji użyteczności i jej zastosowanie do badania popytu.
33	Zagadnienia optymalizacyjne. Twierdzenie Lagrange'a i jego zastosowanie w problemach optymalizacji.
34	Różnice między strategią przeszukiwania wzdłuż linii a metodą obszary zaufania w zadaniach optymalizacji gładkiej bez ograniczeń.
35	Różnice między metodą Newtona a metodami quasi-Newtona w zadaniach optymalizacji gładkiej bez ograniczeń.
36	Różnice między metodą simplex a metodą punktu wewnętrznego dla rozwiązywania zadań programowania liniowego.
37	Warunki Karusha-Kuhna-Tuckera dla zadań optymalizacji nieliniowej.
38	Twierdzenie Eulera dla kongruencji i jego zastosowanie.
39	Twierdzenie chińskie o resztach i jego zastosowanie.
40	Logarytm dyskretny i zastosowanie problemu logarytmu dyskretnego w kryptografii.
41	Generowanie kluczy, szyfrowanie i deszyfrowanie.
42	Szyfrowanie z kluczem publicznym a szyfrowanie z kluczem prywatnym. Przykłady.
43	Własności rozwiązań autonomicznych równań różniczkowych zwyczajnych I rzędu oraz klasyfikacja ich punktów krytycznych.
44	Rodzaje punktów równowagi układów dwóch autonomicznych równań różniczkowych liniowych zwyczajnych.
45	Zastosowanie teorii obrotu pola wektorowego do układów autonomicznych równań różniczkowych zwyczajnych.
46	Zewnętrzne oraz wewnętrzne siły i momenty.
47	Statycznie wyznaczalne i statycznie niewyznaczalne zadania.
48	Zagadnienie ściskania lub skręcania prętów.
49	Zagadnienie zginania belek.
50	Prawo Hooke'a i jego zastosowanie.