

Pytania na egzamin dyplomowy na kierunku
matematyka stosowana, drugi stopień
w roku akademickim 2017/2018

Algebra i teoria liczb

1. Omów pojęcie grupy rozwiązalnej oraz grupy prostej. Podaj przykłady grup prostych.
2. Omów twierdzenia Sylowa dla grup skończonych. Podaj przykłady zastosowań tych twierdzeń.
3. Omów zasadnicze twierdzenia teorii Galois.
4. Omów znane Ci zastosowania teorii Galois.
5. Omów konstrukcję ciała skończonego.

Analiza rzeczywista i zespolona

1. Podaj definicje oraz przykłady σ -pierścienia i σ -algebry zbiorów.
2. Omów całkę Lebesgue'a i jej własności. Omów związek całki Lebesgue'a z całką Riemanna.
3. Omów różniczkowanie funkcji zespolonych. Omów funkcje holomorficzne i ich własności. Podaj przykłady.
4. Omów wzór całkowy Cauchy'ego i jego zastosowania oraz uogólniony wzór Cauchy'ego.
5. Omów reszta funkcji i ich zastosowanie do obliczania całek niewłaściwych funkcji zmiennej rzeczywistej.

Równania różniczkowe cząstkowe

1. Omów równania różniczkowe cząstkowe liniowe rzędu pierwszego. Podaj definicję i sposoby rozwiązywania, w tym równoważność pojęcia całki układu równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego i rozwiązania równania różniczkowego cząstkowego.
2. Omów klasyfikację równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu liniowych względem drugich pochodnych.
3. Omów równanie falowe, w tym równanie struny drgającej, oraz warunki początkowe i brzegowe.
4. Omów równanie Laplace'a, w tym zagadnienia Dirichleta.
5. Omów wybraną metodę różnicową dla równań różniczkowych o pochodnych cząstkowych.

Algebra stosowana

1. Omów liniowe zadanie najmniejszych kwadratów.
2. Przedstaw definicje, metody wyznaczania i własności wartości własnych i wektorów własnych macierzy.
3. Omów rozkład QR macierzy.
4. Omów rozkład SVD macierzy.
5. Przytocz lemat Burnside'a i wyjaśnij występujące w nim pojęcia.

Metody stochastyczne

1. Omów typy zmiennych losowych dwuwymiarowych i ich rozkłady.
2. Omów momenty zwykłe i centralne zmiennych losowych dwuwymiarowych.
3. Omów rozkłady brzegowe i warunkowe zmiennych losowych dwuwymiarowych.
4. Omów pojęcie niezależności stochastycznej.
5. Omów elementy teorii procesów Poissona.

Układy dynamiczne

1. Omów pojęcia stabilności i asymptotycznej stabilności układu dynamicznego.
2. Omów twierdzenie Hadamarda-Perrona.
3. Omów pojęcie bifurkacji układu dynamicznego.
4. Omów pojęcie chaosu w układach dynamicznych.

Analiza funkcjonalna

1. Omów zależności między metryką i topologią jakie pojawiają się w przestrzeniach o nieskończonym wymiarze.
2. Omów pojęcie przestrzeni Hilberta i porównaj do przestrzeni Banacha.
3. Omów teorię falek i podaj kilka zastosowań.

Matematyka Eksperymentalna

1. Omów rolę eksperymentów obliczeniowych przy rozwiązywaniu konkretnych problemów matematycznych.
2. Omów dwa wybrane przykłady twierdzeń matematycznych, których udowodnienie było możliwe dzięki przeprowadzeniu stosownych eksperymentów obliczeniowych.
3. Wymień i omów trzy przykłady znanych, nierozwiązanych problemów matematycznych, których rozwiązanie może być ułatwione dzięki zaawansowanym metodom obliczeniowym.

Logika Matematyczna w informatyce

1. Omów metodę rezolucji dla Klasycznego Rachunku Zdań. Podaj przykład.
2. Omów metodę diagramów binarnych decyzji i ich redukcji dla Klasycznego Rachunku Zdań. Podaj przykład.
3. Omów składnię i semantykę Zdaniowej Logiki Temporalnej. Podaj przykład zastosowania do specyfikacji systemów komputerowych lub układów sprzętowych.

Matematyczna teoria sterowania

1. Omów sposoby opisu układów sterowania
2. Omów problem osiągalności i sterowalności układów sterowania
3. Omów problem obserwowalności układów sterowania

Zaawansowane techniki optymalizacji

1. Podaj ogólne sformułowanie zadania wielokryterialnego programowania matematycznego. Omów pojęcie optymalności w sensie Pareto.
2. Omów wybraną metodę sprowadzania zadania wielokryterialnego do jednokryterialnego.
3. Omów pojęcie układu Hamiltona dla zadania sterowania optymalnego.