

Zagadnienia na egzamin dyplomowy (inżynierski) dla studiów pierwszego stopnia na kierunku *inżynieria i analiza danych*

(Aktualizacja: 11.07.2023 r.)

Elementy logiki i teorii mnogości

1. Pojęcie zdania logicznego, funktorów zdaniotwórczych i funkcji zdaniowej. Prawa rachunku zdań i kwantyfikatorów.
2. Definicja relacji, relacji równoważności i klasy abstrakcji. Przykłady relacji równoważności.
3. Definicja relacji porządku, elementów wyróżnionych i kresów zbioru. Przykłady relacji porządku liniowego i częściowego.
4. Zasada indukcji matematycznej i jej rola w zbiorze liczb naturalnych.
5. Definicja i własności obrazu i przeciwobrazu zbioru poprzez funkcję.

Wstęp do programowania

1. Sposoby zapisu liczb rzeczywistych i liczb całkowitych w komputerach cyfrowych oraz działania na nich wykonywane.
2. Złożoność czasowa algorytmu.
3. Efektywność, obliczalność, rozstrzygalność, problemy NP-zupełne.
4. Typy danych w języku C++. Klasy w C++.
5. Struktury danych używane w programowaniu.

Analiza matematyczna I

1. Pojęcie ciągu liczbowego oraz własności zbieżnych ciągów liczbowych, w tym twierdzenie o trzech ciągach, twierdzenie o granicy ciągu monotonicznego i ograniczonego, granica ciągu Eulera, twierdzenie Stolza, ciągi Cauchy'ego i ich własności.
2. Pojęcie szeregu liczbowego oraz sumy takiego szeregu, warunek konieczny jego zbieżności oraz kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych, a także szeregów dowolnych, w tym szeregów naprzemiennych.
3. Pojęcie granicy funkcji w punkcie i jej własności, w tym twierdzenie o trzech funkcjach, twierdzenie o własnościach arytmetycznych granic, granice jednostronne funkcji jednej zmiennej, asymptoty funkcji.
4. Pojęcie ciągłości funkcji w punkcie zbioru R oraz na podzbiorach zbioru R i jej podstawowe własności. Definicja ciągłości jednostajnej.
5. Definicja pochodnej funkcji w punkcie oraz własności pochodnych funkcji w punkcie, pochodnej funkcji na podzbiorze zbioru R , a w szczególności na podzbiorach domkniętych w R .

Analiza matematyczna II

1. Twierdzenia o wartości średniej: uogólnione twierdzenie o wartości średniej, twierdzenie Lagrange'a, twierdzenie Rolle'a, twierdzenie de l'Hospitala, twierdzenie Taylora oraz ich zastosowania.
2. Całka nieoznaczona i całka właściwa Riemanna oraz ich własności i zastosowania. Całka niewłaściwa Riemanna, jej definicja i metody badania zbieżności.
3. Granica i granice iterowane funkcji wielu zmiennych, ciągłość funkcji wielu zmiennych oraz ciągłość jednostajna funkcji wielu zmiennych – definicje, własności i związki między nimi.

4. Pochodna kierunkowa funkcji wielu zmiennych, pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych, pochodna słaba (w sensie Gateaux) i pochodna mocna (w sensie Stolz-Darboux) oraz ich własności.
5. Ekstrema lokalne bezwarunkowe funkcji wielu zmiennych, ekstrema funkcji uwikłanych, ekstrema warunkowe i metody ich badania.
6. Całka właściwa Riemanna funkcji wielu zmiennych, jej definicja i własności oraz twierdzenia Fubinięgo. Zamiana zmiennych dla całek funkcji wielu zmiennych. Całka niewłaściwa Riemanna funkcji wielu zmiennych i metody badania jej zbieżności.

Funkcje elementarne

1. Definicja funkcji jako relacji, własności funkcji, przykłady.
2. Definicja i własności funkcji potęgowej.
3. Definicja i własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej.
4. Definicja i własności funkcji trygonometrycznych i cyklometrycznych.

Algebra liniowa

1. Sposoby reprezentacji liczb zespolonych. Działania na liczbach zespolonych.
2. Definicja i własności macierzy odwrotnej. Znane metody odwracania macierzy.
3. Metody rozwiązywania układów równań liniowych (twierdzenie Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego, metoda eliminacji Gaussa).
4. Definicja przestrzeni wektorowej, baza i wymiar przestrzeni wektorowej, przykłady.
5. Definicja przekształcenia liniowego, jego jądra i obrazu.

Narzędzia informatyczne I

1. Tworzenie korespondencji seryjnej w LibreOffice.
2. Sposoby tworzenia struktury dokumentu w LaTeX oraz automatycznej numeracji elementów tej struktury.
3. Tworzenie prezentacji multimedialnych w LaTeX.

Narzędzia informatyczne II

1. Podstawowe typy danych w Matlab. Zastosowanie programu Matlab.
2. Podstawowy element konstrukcyjny w programie Maxima, typy tego elementu oraz zastosowania.

Elementy geometrii analitycznej

1. Działania na wektorach w \mathbf{R}^3 i ich własności.
2. Rodzaje i własności krzywych stożkowych.

Algebra współczesna z zastosowaniami

1. Definicja grupy i grupy abelowej. Przykłady grup.
2. Definicja pierścienia i ciała. Przykłady takich struktur.
3. Definicja homomorfizmu, epimorfizmu, monomorfizmu, endomorfizmu oraz izomorfizmu struktur algebraicznych.

Matematyka dyskretna

1. Zliczanie struktur kombinatorycznych.
2. Ciągi zadane rekurencyjnie i rozwiązywanie rekurencji.
3. Drzewa i ich własności.
4. Funkcje tworzące i ich zastosowania.
5. Pojęcie grafu, rodzaje, własności i zastosowania.

Grafika komputerowa

1. Charakterystyka grafiki rastrowej i grafiki wektorowej oraz przykłady ich zastosowań inżynierskich.
2. Podstawowe obiekty w programie AutoCAD oraz ich własności.
3. Etapy przygotowania wydruku rysunku inżynierskiego w programie AutoCAD.

Programowanie obiektowe

1. Pojęcie hermetyzacji i jego realizacja w C++.
2. Dziedziczenie, kompozycja, agregacja, asocjacja.
3. Tworzenie i stosowanie wyjątków.
4. Obiekty funkcyjne i wyrażenia lambda.
5. Wzorce projektowe – rodzaje i przykłady.

Programowanie w języku R

1. Typy obiektów i struktury występujące w języku R.
2. Konstrukcje warunkowe *ifelse* oraz *if else*.
3. Konstrukcje pętli w języku R.
4. Zasada tworzenia funkcji w języku R.

Rachunek prawdopodobieństwa

1. Prawdopodobieństwo jako miara, przykłady różnych miar.
2. Niezależność zdarzeń i niezależność zmiennych losowych.
3. Zmienna losowa i jej parametry – interpretacja i przykłady praktycznego wykorzystania.
4. Centralne twierdzenie graniczne i jego praktyczne wykorzystanie.
5. Regresja i korelacja w przypadku dwuwymiarowym.
6. Rozkład normalny, definicja, własności, zastosowania, standaryzacja.

Podstawy teorii niezawodności

1. Miary niezawodności – definicje i interpretacja, zależności pomiędzy nimi.
2. Rozkłady prawdopodobieństwa najczęściej wykorzystywane w teorii niezawodności, w tym zagadnienie rozkładów uciętych.
3. Strumień odnowy, proces odnowy, funkcja odnowy – definicje, konstrukcje, interpretacje.
4. Transformata Laplace'a jako narzędzie w teorii niezawodności.
5. Metody zwiększania niezawodności urządzeń.

Równania różniczkowe zwyczajne w zastosowaniach inżynierskich

1. Metody rozwiązywania liniowych równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach.
2. Transformata Laplace'a i jej zastosowanie do rozwiązywania równań różniczkowych.
3. Równania różniczkowe w zastosowaniach inżynierskich.

Algorytmy i struktury danych

1. Struktura danych typu FIFO, jej implementacja i własności.
2. Struktura danych typu LIFO, jej implementacja i własności.

3. Drzewa, ich implementacja i zastosowania w algorytmice.
4. Metody sortowania i ich złożoność obliczeniowa.

Grafy i sieci

1. Konstrukcje drzew rozpinających i minimalnych drzew rozpinających.
2. Skojarzenia i zagadnienie maksymalnego przepływu.
Parametry wierzchołków w sieciach złożonych.
3. Wyznaczanie społeczności w sieciach złożonych.
4. Modele sieci złożonych.

Bazy danych

1. Metodyka projektowania baz danych.
2. Struktura zapytania w języku SQL.
3. Definicja normalizacji bazy danych. Pierwsza, druga i trzecia postać normalna.

Statystyka matematyczna

1. Charakterystyki wykorzystywane do opisu struktury populacji generalnej.
2. Metody pozyskiwania estymatorów punktowych. Przykłady estymatorów punktowych i ich własności.
3. Definicja przedziału ufności oraz kryteria doboru modelu dla danej próby i parametru.
4. Etapy weryfikacji hipotez statystycznych oraz błędy popełniane przy weryfikacji hipotez statystycznych.
5. Metody analizy korelacji i metody analizy regresji.

Metody numeryczne

1. Numeryczne metody rozwiązywania układów równań liniowych.
2. Numeryczne metody rozwiązywania równań nieliniowych.
3. Metody interpolacji funkcji jednej zmiennej.

Projektowanie i bezpieczeństwo systemów i sieci komputerowych

1. Zagrożenia i metody zabezpieczeń systemów i sieci komputerowych.
2. Model OSI i TCP/IP.
3. Protokoły sieciowe.

Metody pozyskiwania i wizualizacji danych

1. Funkcje języka R służące do importu i eksportu danych.
2. Web Scrapping i Web Crawling w języku R.
3. Metody raportowania wyników oraz formaty wynikowe stosowane w RStudio.
4. Zasady tworzenia wykresów związanych z wizualizacją danych.

Ekonometria

1. Klasyczna metoda najmniejszych kwadratów.
2. Regresja logistyczna.

Programowanie w języku Python

1. Typy obiektów w języku Python.
2. Tworzenie funkcji w języku Python.

3. Instrukcje sterujące w języku Python.

Metody optymalizacji

1. Zagadnienie optymalizacji liniowej. Twierdzenie o istnieniu rozwiązania.
2. Metoda sympleks, modyfikacja dwufazowej metody sympleks.
3. Minimalizacja funkcji wypukłej z ograniczeniami.
4. Twierdzenie Kuhna-Tuckera i jego zastosowania.
5. Teoria dualności.

Hurtownie danych i systemy analizy danych

1. Pojęcie hurtowni danych i przykłady obszarów ich zastosowania.
2. Modele danych w hurtowniach danych i ich cechy charakterystyczne.
3. Dashboard jako narzędzie wizualizacji.

Komputerowe systemy wspomaganie pracy inżyniera

1. Podział programów do komputerowego wspomaganie pracy inżyniera.
2. Oprogramowanie CAD/CAM/CAE i jego zastosowania.
3. Wykorzystanie MES w komputerowym wspomaganie pracy inżyniera.

Statystyczne modele liniowe i nieliniowe

1. Błędy usuwalne i nieusuwalne.
2. Założenia twierdzenia Gaussa-Markowa.
3. Homogeniczność wariancji błędów w modelach liniowych i metody jej weryfikacji.
4. Miary dopasowania modelu liniowego.
5. Porównanie modeli ANOVA i ANCOVA.

Wielowymiarowa analiza danych

1. Test MANOVA i zasada jego działania.
2. Analiza składowych głównych i jej zastosowanie.
3. Analiza czynnikowa i jej zastosowanie.
4. Metody aglomeracyjne i deglomeracyjne w analizie skupień.
5. Algorytm grupowania metodą k -średnich.

Eksploatacja danych

1. Braki typu MCAR, MAR, MNAR.
2. Budowa reguł podziału w drzewach decyzyjnych.
3. Zasada działania lasów losowych.
4. Zasada działania modeli SVM dla dwóch klas liniowo separowalnych.
5. Zasada działania modeli kNN.
6. Algorytm budowy drzewa decyzyjnego.

Planowanie eksperymentu

1. Badania przekrojowe i dynamiczne.
2. Zakresy ogólności wniosków badania.
3. Definicja próby kwotowej i przykład jej zastosowania.
4. Alokacja proporcjonalna i optymalna.
5. Estymacja ilorazowa i przykłady jej zastosowania.