

**Zakres tematyczny egzaminu wstępnego
na Środowiskowe Studia Doktoranckie
w dyscyplinie informatyka
na Wydziale Mat. Fiz. Inf. UG**

Kandydat powinien wykazać się znajomością tematów objętych podanym poniżej wykazem na poziomie wymaganym od magistrów uniwersyteckich studiów informatycznych.

Kandydat otrzymuje cztery pytania dotyczące tematyki ujętej w spisie zagadnień, i wybiera trzy z tych pytań na które odpowiada.

1. Moce zbiorów. Zbiory częściowo uporządkowane, punkty stałe. Zbiory dobrze ufundowane i dowodzenie przez indukcję.
2. Liczby całkowite, relacja kongruencji, pierścienie $\mathbf{Z}/m\mathbf{Z}$, homomorfizmy. Równościowe definiowanie klas algebr.
3. Składnia i semantyka klasycznego rachunku zdań i rachunku predykatów. Pojęcie dowodu formalnego. Twierdzenia o pełności.
4. Zbieżność ciągów i szeregów funkcyjnych. Miara i całka Lebesgue'a. Związek z całką Riemanna.
5. Liniowa zależność wektorów. Rząd przekształcenia liniowego. Związek macierzy z przekształceniami liniowymi.
6. Arytmetyka zmiennopozycyjna, zakres liczb reprezentowalnych i oszacowanie błędu reprezentacji. Przykład analizy błędu wytworzonego zaokrągleniami. Kwadratury. Rząd kwadratury, zbieżność procesu kwadratur. Zagadnienie rozwiązalności układu równań liniowych. Numeryczne rozwiązywanie układów równań, obliczanie wyznacznika, odwracanie macierzy. Uwarunkowanie zadania.
7. Gramatyki formalne i automaty oraz ich klasyfikacja. Rozstrzygalne i nierozstrzygalne problemy decyzyjne. Klasy złożoności obliczeniowej, NP-zupełność.
8. Grafy, drzewa, algorytmy przeszukiwania drzew i grafów.
9. Kryptografia, szyfrowanie symetryczne i asymetryczne (z kluczem publicznym).
10. Semantyczna poprawność algorytmu, koszt pesymistyczny, oczekiwany i zamortyzowany.
11. Algorytmy sortowania i selekcji.
12. Abstrakcyjne struktury danych (słowniki, kolejki priorytetowe, stosy), metody ich implementacji i zastosowania.
13. Programowanie imperatywne i deklaratywne. Programowanie obiektowe.
14. Metody synchronizacji i komunikacji procesów w schematach scentralizowanych i rozproszonych, przykładowe formalizmy.
15. Poprawność programu współbieżnego, podstawowe założenia. Przykłady naruszania własności poprawności. Klasyczne problemy współbieżności.
16. Podstawowe zadania systemu operacyjnego. Typowe problemy powstające przy ich realizacji i główne metody rozwiązywania tych problemów.