

Tematické okruhy otázek ke státní doktorské zkoušce

MATEMATICKÉ INŽENÝRSTVÍ

1. Diskrétní matematika
 1. Teorie grafů a její aplikace
 2. Kombinatorické algoritmy
 3. Teorie složitosti
 4. Teorie automatů a její aplikace
 5. Jazyky a gramatiky, rozhodnutelnost
2. Aplikovaná algebra
 1. Pojem grupy, jeho zobecnění a aplikace
 2. Svazy, Booleovy algebry a jejich využití v logice
 3. Univerzální algebry, variety a kvazivariety
 4. Maticový počet, aplikace v teorii systémů
 5. Spektrální rozklad matic, singulární rozklad (SVD)
 6. Výpočetní algebraická geometrie
3. Numerické metody
 1. Algoritmy základních úloh maticového počtu a jejich výpočetní složitost
 2. Numerické metody výpočtu spektra matice
 3. Princip iteračních metod, příklady aplikací v lineární algebře a analýze
 4. Metoda nejmenších čtverců. Minimalizace funkcí.
 5. Řešení Cauchyovy úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice
4. Funkcionální analýza
 1. Dualita a lineární operátory na Banachových prostorech
 2. Banachovy algebry
 3. Spektrální teorie operátorů na Hilbertových prostorech
 4. Distribuce a Fourierova transformace
 5. Míry a pravděpodobnosti na nekonečně rozměrných prostorech
5. Teorie operátorových algeber
 1. C^* -algebry
 2. Von Neumannovy algebry
 3. Nekomutativní teorie míry a pravděpodobnosti
 4. Jordanovy algebry
6. Axiomatické základy kvantové teorie
 1. Operátorově-algebraický přístup
 2. Konvexní přístup
7. Kvantové struktury
 1. Kvantové logiky a efektové algebry
 2. Míry na kvantových strukturách
8. Pravděpodobnost a statistika
 1. Vícerozměrná statistická analýza
 2. Lineární a nelineární regrese
 3. Odhady a aproximace hustot rozdělení
 4. Statistické metody založené na teorii informace
9. Matematické metody v teorii signálů a systémů
 1. Vícedimenzionální signály a systémy

2. Waveletové báze a waveletová transformace
10. Algebraické metody informatiky
 1. Teorie domén a aplikace na sémantiku programovacích jazyků
 2. Algebraické a koalgebraické specifikace
11. Algebraické struktury
 1. Liovy grupy a algebry. Reprezentace polojednoduchých algeber
 2. Neasociativní algebry. Alternativní a kompoziční algebry.
12. Logika
 1. Deduktivní systémy a maticová sémantika
 2. Algebraisovatelné logiky
 3. Modální logiky a Kripkovská sémantika
 4. Definovatelnost modálních logik v logice prvního řádu
13. Teorie kategorií
 1. Adjunkce, monády, Beckova věta
 2. Základy obohacené teorie kategorií, vážené limity a kolimity, kategorie presheafů
 3. Volné kozúplnění na třídu kolimit
 4. Dvoudimensionální monády a dvoudimensionální Beckova věta
14. Nelineární funkcionální analýza
 1. Struktura Banachových prostorů
 2. Diferencovatelnost funkcí a nulové množiny v Banachových prostorech
 3. Linearizace zobrazení mezi Banachovými prostory
 4. Lipschitz-Free prostory a jejich aplikace
 5. Uniformní homeomorfismy mezi Banachovými prostory