

STÁTNÍ ZÁVĚREČNÁ ZKOUŠKA

Bakalářský studijní program B0541A170016 Matematika specializace Matematické metody a modelování

Obsahem státní závěrečné zkoušky jsou obhajoba bakalářské práce a ústní zkouška.

Při obhajobě bakalářské práce student představuje svou práci a reaguje na případné připomínky a dotazy. Hodnotí se porozumění tématu, úroveň zpracování práce i kvalita prezentace.

Ústní zkouška se skládá ze tří tematických okruhů, z každého student obdrží jednu otázku. Hodnotí se přehled o základních pojmech, výsledcích, metodách, modelech a širších souvislostech, jejich pochopení, schopnost ilustrace na příkladech a případně znalost jejich využití v příslušné teorii a praxi.

Tematické okruhy a otázky (v závorkách jsou studijní předměty, na které tematické okruhy navazují):

A. Matematická analýza a obyčejné diferenciální rovnice (Matematická analýza I, Matematická analýza II, Matematická analýza III, Matematická analýza IV, Obyčejné diferenciální rovnice, Numerické metody).

1. Normované prostory, topologie, spojitost, konvergence.
2. Limita a spojitost funkcí jedné nebo více proměnných.
3. Diferenciální počet funkcí jedné proměnné.
4. Diferenciální počet funkcí více proměnných.
5. Extrémy a průběh funkce.
6. Riemannův integrál funkcí jedné nebo více proměnných, primitivní funkce.
7. Výpočet Riemannova integrálu, numerické integrování.
8. Integrování diferenciálních forem.
9. Posloupnosti a řady čísel a funkcí.
10. Základy komplexní analýzy.
11. Systémy lineárních obyčejných diferenciálních rovnic.
12. Stabilita řešení systémů obyčejných diferenciálních rovnic.
13. Autonomní systémy obyčejných diferenciálních rovnic.

B. Lineární algebra a pravděpodobnost a statistika (Algebra I, Algebra II, Pravděpodobnost a statistika I, Pravděpodobnost a statistika II, Numerické metody).

14. Soustavy lineárních rovnic, matice, determinant.
15. Vektorové prostory.
16. Lineární zobrazení, vlastní vektory, Jordanův kanonický tvar matice.
17. Polynomy.

18. Skalární součin, bilineární a kvadratické formy.
19. Základy teorie pravděpodobnosti.
20. Náhodné proměnné a typy rozdělení pravděpodobnosti.
21. Základní pojmy matematické statistiky, teorie odhadu, testování statistických hypotéz.
22. Měření závislosti kvalitativních a kvantitativních statistických znaků.
23. Vícerozměrné statistické metody.
24. Metody analýzy časových řad.
25. Numerické řešení rovnic a soustav rovnic.
26. Interpolace a aproximace.

C. Matematické metody a modelování (Matematické modelování, Aplikace diferenciálních rovnic, Matematické metody ve fyzice a technice I, Aplikovaná statistika I, Aplikovaná statistika II).

27. Modely epidemií.
28. Modely typu dravec-kořist a optimalizační úlohy typu lovu ryb.
29. Modely finanční matematiky.
30. Modely matematické ekonomie.
31. Spojité modely jednodruhových populací.
32. Modely rychlosti a zrychlení.
33. Nucené oscilace a rezonance.
34. Numerické řešení počáteční úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice.
35. Numerické řešení okrajové úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice.
36. Základní numerické metody řešení parciálních diferenciálních rovnic.
37. Základy Bayesovské statistiky, generování vzorků podle rozdělení pravděpodobnosti.
38. Základní schéma Bayesovských statistických modelů, metoda Monte Carlo.
39. Základy Bayesovského modelování: Bayesovské sítě, konjugované priory a hierarchické modely.
40. Pseudobayesovské metody, skryté proměnné a EM algoritmus.