

POŽADAVKY KE STÁTNÍM ZÁVĚREČNÝM ZKOUŠKÁM

Bakalářský studijní program B1101 Matematika (studijní obor – Aplikovaná matematika)

1. Diferenciální rovnice

- **Existence a jednoznačnost řešení** počáteční úlohy obyčejné diferenciální rovnice.
- **Lineární diferenciální systémy** (homogenní a nehomogenní systémy, vlastnosti řešení).
- **Autonomní diferenciální systémy**, typy stacionárních bodů dvourozměrného systému.
- **Stabilita stacionárního řešení** systému obyčejných diferenciálních rovnic, linearizace.
- **Parciální diferenciální rovnice** (počáteční a okrajový problém, lineární rovnice 2. řádu).
- **Eliptické rovnice** (Laplaceova rovnice, harmonické funkce).
- **Hyperbolické rovnice** (rovnice struny, smíšený problém, separace proměnných).
- **Parabolické rovnice** (Cauchyův problém pro rovnici vedení tepla, Fourierova metoda pro smíšený problém).

Literatura:

- L. S. Pontrjagin: Obyknovennyje differencialnyje uravnenija, Nauka, Moskva, 1965.
M. Greguš, M. Švec, V. Šeda: Obyčajné diferenciálne rovnice, Alfa-SNTL, Bratislava Praha, 1985.
M. Renardy, R. C. Rogers: An Introduction to Partial Differential Equations.
J. Franců: Parciální diferenciální rovnice, VUT Brno.
K. Rektorys a spolupracovníci: Přehled užití matematiky, SNTL, Praha, 1968.

2. Funkcionální analýza

- **Topologické vektorové prostory** (definice, příklady a základní vlastnosti).
- **Lokálně konvexní prostory**, konvexní množiny.
- **Hahnova - Banachova věta**, věty o oddělitelnosti.
- **Fréchetovy prostory**, Banachova věta o inverzním zobrazení, věta o uzavřeném grafu.
- **Omezené množiny**, omezené operátory, Banachova - Steinhausova věta.
- **Základy konvexní analýzy** (konvexní funkce, dualita).
- **Normované prostory** (definice a příklady, Kolmogorovova věta o normovatelnosti).
- **Hilbertovy prostory** (skalární součin, ortogonální projekce, Hilbertova báze, ortogonalizace).

Literatura:

- A. N. Kolmogorov, S. V. Fomin: Základy teorie funkcí a funkcionální analýzy, SNTL, Praha, 1975.
L. Mišík: Funkcionálna analýza, Alfa, Bratislava, 1989.

3. Matematické metody ve fyzice a technice

- **Rungeova-Kuttova metoda** řešení Cauchyova problému pro obyčejné diferenciální rovnice.
- **Metoda sítí** pro řešení okrajového problému.
- **Kontraktivní operátory**, Banachova věta, metoda přímé iterace.
- **Funkcionály v Hilbertově prostoru**, věta o minimu kvadratického funkcionálu, variační formulace okrajové úlohy.
- **Ritzova metoda**, pojem konečného prvku.
- **Polynomiální aproximace**, metoda nejmenšího součtu čtverců.
- **Splajnová interpolace**.

Literatura:

K. Rektorys a spolupracovníci: Přehled užití matematiky, SNTL, Praha, 1968.
Z. Riečanová a kol.: Numerické metody a matematická statistika, Alfa, Bratislava, 1987.
E. Vitásek: Numerické metody, SNTL, Praha, 1987.
J. Segethová: Základy numerické matematiky, Karolinum, Praha, 1998.