

# POŽADAVKY KE STÁTNÍM ZÁVĚREČNÝM ZKOUŠKÁM

---

## Bakalářský studijní program B1101 Matematika (studijní obor – Obecná 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.  
L. S. Pontryagin, Ordinary differential equations, Addison-Wesley Publishing Company, 1962  
M. Greguš, M. Švec, V. Šeda: Obyčajné diferenciálne rovnice, Alfa-SNTL, Bratislava Praha 1985.  
I. G. Petrovskij: Lekcii ob uravnenijach s častnymi proizvodnymi, Moskva 1961.  
K. Rektorys a spolupracovníci: Přehled užité 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. Algebraické struktury a topologie**

- Multilineární algebra (vektorové prostory, duální prostor, lineární a bilineární formy, tenzory).
- Grupy (grupy, podgrupy, rozklad podle pogrupy, Lagrangeova věta, normální podgrupy a kongruence grupy).
- Akce grup (akce grupy, efektivní a tranzitivní akce, orbita akce, stabilizátor, Burnsideova věta).
- Okruhy a moduly (okruhy, podokruhy, ideály a faktorové okruhy, okruhy zbytkových tříd).
- Topologická struktura na množině (otevřené a uzavřené množiny, vnitřek, vnějšek, hranice, báze topologie).
- Spojitá zobrazení, homeomorfizmy.
- Metrické prostory (metrika, metrická topologie, úplné metrické prostory, kontrakce, věta o pevném bodě, Hausdorffova věta o zúplnění metrického prostoru).

#### **Literatura:**

- N. J. Bloch: Abstract Algebra with Applications, Prentice Hall, Englewood Cliffs 1987.  
W. J. Hilbert: Modern Algebra with Applications, J. Wiley and Sons, New York 1976.  
S. MacLane, G. Birkhoff: Algebra, Alfa Bratislava 1974.  
A. G. Kuroš: Kapitoly z obecné algebry, Academia Praha 1968.  
D. Krupka, O. Krupková: Topologie a geometrie, 1. Obecná topologie, SPN, Praha 1989.  
J. R. Munkres: Topology, A First Course, Prentice Hall, New Jersey 1975.