

# POŽADAVKY K SOUBORNÉ ZKOUŠCE Z MATEMATIKY

---

## Bakalářský studijní program B1101 Matematika (studijní obor – Obecná matematika)

---

1. **Množiny a zobrazení, binární relace** (operace s množinami, vzor, obraz, surjektivní, injektivní, bijektivní zobrazení, ekvivalence, uspořádání).
2. **Matice a determinanty** (operace s maticemi, vlastnosti determinantů, hodnota matice a její užití, vlastní hodnoty matice, Jordanův normální tvar čtvercové matice, příklady).
3. **Vektorové prostory, lineární zobrazení** (lineární závislost, báze, podprostory, vyjádření lineárního zobrazení v bázi, matice přechodu, příklady vektorových prostorů a lineárních zobrazení).
4. **Skalární součin a norma** (bilineární a kvadratické formy, vektorové prostory s normou a se skalárním součinem, příklady takových prostorů, ortonormální systémy funkcí, trigonometrické ortonormální systémy).
5. **Diagonalizace lineárního operátoru na konečněrozměrném vektorovém prostoru** (vlastní hodnoty, první a druhý – Jordanův – rozklad lineárního operátoru, ortogonální a symetrické operátory na reálném vektorovém prostoru se skalárním součinem a jejich diagonalizace, věta o hlavních osách, spektrální teorém, kanonický tvar kvadratické formy).
6. **Lineární algebraické rovnice** (homogenní a nehomogenní systémy, metody řešení).
7. **Polynomy** (hlavní věta algebry, metody hledání kořenů).
8. **Základní algebraické struktury** (grupy, okruhy, pole, vektorové prostory, příklady jednotlivých struktur).
9. **Základní topologické pojmy** (otevřené množiny, vnitřek, vnějšek, hranice, uzávěr, spojitost a limita zobrazení, kompaktnost, souvislost, metrické topologie, topologie euklidovského prostoru, příklady topologických prostorů, spojitých a nespojitých zobrazení).
10. **Systém reálných čísel** (algebraické a topologické vlastnosti).
11. **Posloupnosti a řady** (posloupnosti a řady reálných čísel, absolutně a neabsolutně konvergentní řady, posloupnosti a řady funkcí, bodová a stejnoměrná konvergence, mocninné řady, Taylorova řada, Fourierovy řady, aplikace na řešení diferenciálních rovnic).
12. **Funkce jedné a několika reálných proměnných** (spojitost a limita, základní věty o spojitosti, příklady spojitých a nespojitých funkcí).
13. **Derivace funkce jedné a několika reálných proměnných, parciální a směrové derivace** (základní vlastnosti derivace, základní věty o derivacích).
14. **Derivace vyšších řádů, Taylorův polynom** (Taylorova věta pro funkce jedné nebo několika proměnných, aplikace).
15. **Derivace zobrazení euklidovských prostorů** (základní vlastnosti derivace, věta o složeném zobrazení, o inverzní funkci, o implicitní funkci).
16. **Průběh funkcí** (vyšetřování průběhu funkcí jedné proměnné, extrémů funkcí jedné nebo několika proměnných, vázané extrémů).

17. **Integrál funkcí jedné nebo několika proměnných** (hlavní věty o integrálu, aplikace integrálu v geometrii a ve fyzice, nevlastní integrál).
18. **Výpočet integrálu** (vztah mezi integrálem a primitivní funkcí, Fubiniova věta, věta o substituci).
19. **Obyčejné diferenciální rovnice** (věty o existenci a jednoznačnosti řešení, metoda postupných aproximací, elementární metody řešení).
20. **Soustavy lineárních diferenciálních rovnic 1. řádu** (vlastnosti řešení, variace konstant, elementární metody řešení soustav s konstantními koeficienty, aplikace na lineární rovnici vyššího řádu).
21. **Křivky v trojrozměrném euklidovském prostoru** (křivka, Frenetův repér, křivost a torze, Frenet-Serretovy formule).
22. **Diferenciální formy** (algebra diferenciálních forem na varietě, věta o lokální exaktnosti uzavřené diferenciální formy).

#### **Literatura:**

- B. Budinský: Analytická a diferenciální geometrie, SNTL, Praha, 1983.  
 D. K. Fadejev, I.S. Sominskij: Algebra, Fizmatgiz, Moskva, 1980.  
 D. Krupka: Úvod do analýzy na varietách, SPN, Praha, 1986.  
 G. Birkhoff, T.O. Barte: Aplikovaná algebra, Alfa, Bratislava, 1981.  
 I. G. Petrovskij: Lekcii ob uravnenijach s častnymi proizvodnymi, Mir, Moskva, 1961.  
 J. Kurzweil: Obyčejné diferenciální rovnice, SNTL, Praha, 1978.  
 M. Greguš, M. Švec, V. Šeda: Obyčejné diferenciálne rovnice, Alfa-SNTL, Bratislava, Praha, 1985.  
 M. Marvan: Algebra I, MÚ SU, Opava, 1999.  
 M. Marvan: Algebra II, MÚ SU, Opava, 1999.  
 M. Spivak: Matematičeskij analiz na mnogoobrazijach, Mir, Moskva, 1968.  
 V. Jarník: Diferenciální počet I, ČSAV, Praha, 1963.  
 V. Jarník: Diferenciální počet II, ČSAV, Praha, 1963.  
 V. Jarník: Integrální počet I, ČSAV, Praha, 1963.  
 V. Jarník: Integrální počet II, ČSAV, Praha, 1963.  
 W. Rudin: Analýza v reálném a komplexním oboru, Academia, Praha, 1987.