

Požiadavky k štátnej bakalárskej skúške (Bc.) pre učiteľstvo matematiky

Algebra

1. **Zobrazenie** – definícia zobrazenia, injektívne, surjektívne a bijektívne zobrazenie, zložené zobrazenie, identické zobrazenie, inverzné zobrazenie.
2. **Binárna relácia** – definícia binárnej relácie na množine, reflexívna, symetrická, tranzitívna a antisymetrická relácia, relácia ekvivalencie, rozklad množiny podľa ekvivalencie, relácia čiastočného usporiadania.
3. **Binárna operácia** – definícia binárnej operácie, komutatívnosť, asociatívnosť, distributívnosť, neutrálny prvok, inverzné prvky, štruktúry s jednou operáciou, štruktúry s dvomi operáciami.
4. **Polynómy jednej neurčitej nad oborom integrity** – definícia polynómu, korene polynómov, násobné korene, základná veta algebry, reducibilita a korene polynómov v $Z[x]$, $Q[x]$, $R[x]$ a $C[x]$.
5. **Deliteľnosť v obore integrity Z** – definícia relácie „delí“ na množine celých čísel, triviálne a vlastné delitele, prvočísla a zložené čísla, rozklad čísla na súčin prvočísel, delenie so zvyškom, najväčší spoločný deliteľ a najmenší spoločný násobok, Euklidov algoritmus, kritéria deliteľnosti číslami 2 až 11.
6. **Deliteľnosť polynómov** – definícia relácie „delí“ na množine polynómov, delitele jednotky, asociované polynómy, triviálne a vlastné delitele, reducibilné a ireducibilné prvky, najväčší spoločný deliteľ a najmenší spoločný násobok, Euklidov algoritmus.
7. **Vektorový (lineárny) priestor** – definícia vektorového priestoru, lineárna kombinácia vektorov, lineárna závislosť vektorov, báza vektorového priestoru, dimenzia vektorového priestoru.
8. **Determinanty** – definícia determinantu, Laplaceov rozvoj determinantu, Sarrusovo pravidlo, vlastnosti determinantu, výpočet determinantu, využitie determinantov (výpočet inverznej matice, Cramerovo pravidlo).
9. **Matice** – definícia matice, operácie s maticami, elementárne riadkové operácie, riadková ekvivalencia matíc, trojuholníková matica, hodnosť matice a jej výpočet, singularne a regulárne matice a ich determinanty, transponovaná a inverzná matica.
10. **Sústava lineárnych rovníc v obore reálnych čísel** – homogénna sústava lineárnych rovníc, nehomogénna sústava lineárnych rovníc, Frobeniova veta, podpriestor riešení homogénneho systému rovníc, metódy riešenia systému rovníc (Gaussova eliminačná metóda, Cramerovo pravidlo).
11. **Lineárne zobrazenie** – definícia lineárneho zobrazenia, Základná veta o lineárnych zobrazeniach, matica lineárneho zobrazenia, skladanie lineárnych zobrazení, inverzné lineárne zobrazenie.

Diskrétna matematika, Logika a teória množín

1. **Výrokový počet** - výrok, pravdivostná hodnota výroku, zložený výrok, tautológia, De Morganove pravidlá, vlastnosti implikácie (obmenená implikácia, nutná a postačujúca podmienka), matematická veta a jej dôkaz (priamo, nepriamo, sporom, dôkaz ekvivalencie).
2. **Základy predikátového počtu** – výroková funkcia, premenné, kvantifikátory, negácia výrokových funkcií, príklady.
3. **Mohutnosť množiny** - mohutnosť množiny (množiny s rovnakou mohutnosťou), usporiadanie množín podľa mohutnosti (neostré, ostré), konečné a nekonečné množiny, spočítateľné a nespočítateľné množiny, mohutnosť prirodzených čísel, mohutnosť reálnych čísel.
4. **Prirodzené čísla** – obor prirodzených čísel, relácie (rovnosť, neostré a ostré usporiadanie) a operácie (nasledovník, súčet, súčin) v obore prirodzených čísel, matematická indukcia.
5. **Základné princípy kombinatoriky** - základy kombinatorického počítania - pravidlo súčtu a súčinu, princíp exklúzie a inklúzie, permutácie, variácie a kombinácie, Dirichletov princíp, binomická veta, Pascalov trojuholník, rekurzívne metódy, lineárne rekurzívne.
6. **Základné pojmy teórie grafov** – definícia grafu a podgrafu, špeciálne typy podgrafov (faktor, indukovaný podgraf, sled, ťah, cesta, kružnica, kostra, minimálna a maximálna cesta), súvislosť grafov, motivačné úlohy z teórie grafov.
7. **Špeciálne typy grafov** - stromy, kostry grafov, úplné grafy a úplné párne grafy, aplikácie teórie grafov, incidenčné matice.
8. **Eulerovské a hamiltonovské grafy** – definície, nutné a postačujúce podmienky pre existenciu eulerovských a hamiltonovských grafov, kreslenie obrázkov jedným ťahom, labyrinty.
9. **Rovinné grafy** – Eulerova veta a jej dôsledky, grafy rovinných rozkladov a konvexných mnohostenov, pravidelné (platonovské) mnohosteny.

Geometria

1. **Afinný a euklidovský priestor** – Definícia a základné vlastnosti. Súradnicový systém, jeho definícia, sústava súradníc a zmena súradnicovej sústavy v rovine.
2. **Parametrické a neparametrické vyjadrenie podpriestorov v afinnej rovine a priestore** – parametrické a neparametrické vyjadrenie priamok a rovín, vzájomná poloha priamok a rovín.
3. **Zväzky priamok a rovín a trsy rovín** – definície, základné tvrdenia, súvis s riešeniami sústavy dvoch, resp. troch lineárnych rovníc.
4. **Súvis medzi súradnicami bodov v dvoch lineárnych sústavách** – analytické vyjadrenie súvisu v rovine.
5. **Metrické vlastnosti lineárnych útvarov v euklidovskej rovine a priestore** – definícia a výpočet vzdialenosti dvoch útvarov, odchýlky priamok a rovín.
6. **Konvexné množiny** – Definícia úsečky, polpriamky, polroviny a uhla.
7. **Trojuholník a štvorsten** – Definícia trojuholníka. Definícia obsahu trojuholníka, vzorce na výpočet obsahu a objemu štvorstena. Špeciálne typy (rovnostranný, rovnoramenný, pravouhlý) trojuholníkov a niektoré tvrdenia o nich. Pravidelný štvorsten. Trigonometrické vety.
8. **Kružnica a zväzky kružníc** – Apolloniova kružnica.
9. **Kuželosečky** – Definície kuželosečiek a ich rovnice, základné prvky kuželosečiek, klasifikácia kuželosečiek.
10. **Kuželosečka a priamka** – Spoločné body priamky a kuželosečky, dotyčnice a asymptoty.
11. **Afinné zobrazenia v afinnej rovine** – Definícia afinného zobrazenia. Asociované zobrazenie k afinnému zobrazeniu, vlastné hodnoty a smery.
12. **Analytické vyjadrenie zhodnosti a podobnosti v euklidovskej rovine** – Rovnice zhodností a podobností v rovine. Klasifikácia zhodnosti s použitím samodružných bodov.

Matematická analýza

1. **Postupnosť čísel** – definícia postupnosti, konvergencia, kritéria konverencie, ohraničenosť, operácie s postupnosťami, monotónna postupnosť, vybraná postupnosť. Aritmetická a geometrická postupnosť.
2. **Pojem funkcie** – definícia funkcie, graf funkcie, operácie s funkciami, zložená funkcia, ohraničená funkcia, monotónna funkcia, konvexnosť a konkávnosť funkcie, párna a nepárna funkcia, periodická funkcia. Inverzná funkcia. Zložená funkcia.
3. **Limita funkcie** – definícia limity a základné vlastnosti, vety o limitách a nevlastných limitách funkcií.
4. **Spojitosť funkcie** – definícia, základné vlastnosti, funkcie spojité na uzavretom intervale a ich vlastnosti. Spojitosť zloženej funkcie. Vzťah limity a spojitosti funkcie.
5. **Derivácia funkcie** - definícia, základné vlastnosti, derivácia elementárnych funkcií, použitie derivácie pri vyšetrení priebehu funkcie, L'Hospitalovo pravidlo.
6. **Vety o prírastku funkcie** – Rolleho, Lagrangeova a Cauchyho veta a ich použitie v diferenciálnom a integrálnom počte..
7. **Elementárne funkcie** – konštantná, polynomickeá, racionálna, trigonometrické, mocninová, exponenciálna a logaritmická funkcia.
8. **Neurčitý integrál** – motivácia zavedenie pojmu, primitívna funkcia, základné vzorce hľadania primitívnych funkcií, metódy výpočtu integrálov (substitučná metóda, metóda per partes, integrovanie racionálnych funkcií a rozklad racionálnej funkcie na elementárne zlomky, integrovanie trigonometrických funkcií)
9. **Určitý integrál** – definícia, vlastnosti určitého integrálu, trieda integrovateľných funkcií, základné metódy výpočtu, integrál ako funkcia hornej hranice, vety o strednej hodnote integrálneho počtu, aplikácie určitého integrálu (výpočet obsahov rovinných útvarov, objemov rotačných telies a dĺžok kriviek).
10. **Nekonečný číselný rad** - základné pojmy a operácie, súčet nekonečného radu, konvergencia, absolútna konvergencia, kritéria konverencie (D'Alembertovo, Cauchyho integrálne, Leibnitzovo), operácie s radmi.
11. **Nekonečný rad funkcií** – obor konverencie, bodová konvergencia, rovnomerná konvergencia, spojitosť súčtu, derivovanie a integrovanie člen po člene.
12. **Mocninový rad** – polomer konverencie, rovnomerná konvergencia, Taylorov rad, rozvoj elementárnych funkcií do mocninových radov.

Teória pravdepodobnosti

1. **Pravdepodobnostný priestor ako stochastický model náhodného pokusu** – Definícia pojmu, konštrukcia, klasický pravdepodobnostný priestor, príklady.
2. **Udalosť a jej pravdepodobnosť** – definícia pojmu, operácie s udalosťami, veta o klasickej pravdepodobnosti, príklady.
3. **Náhodná premenná** – Definícia pojmu, pravdepodobnostný priestor generovaný náhodnou premennou, Bernoulliho schéma, príklady.
4. **Stochastická nezávislosť udalostí** – Podmienená pravdepodobnosť, úplná pravdepodobnosť, príklady.
5. **Pravdepodobnosť a kombinatorika** – Náhodný pokus a množina jeho výsledkov.