Bc. MAA – státnicové okruhy – povinná část

Základy matematické analýzy, algebry a diskrétní matematiky

1. **Číselné posloupnosti a řady**
   Číselné posloupnosti a jejich vlastnosti. Limita posloupnosti. Číselné řady. Kritéria konvergence číselných řad.
2. **Reálné funkce jedné reálné proměnné**
   Základní vlastnosti a spojitost. Derivace funkcí jedné reálné proměnné. Primitivní funkce a určitý integrál. Využití diferenciálního a integrálního počtu.
3. **Funkční posloupnosti a řady**
   Bodová a stejnoměrná konvergence. Mocninné řady, poloměr konvergence. Fourierovy řady, kritéria konvergence.
4. **Funkce více proměnných**
   Derivace a diferenciál funkcí více proměnných, lokální extrémy. Dvojné a trojné integrály, Fubiniova věta, věta o substituci.
5. **Funkce komplexní proměnné**
   Reprezentace komplexních čísel. Základní komplexní funkce komplexní proměnné. Derivace podle komplexní proměnné, Cauchyovy-Riemannovy podmínky.
6. **Relace a uspořádané množiny**
   Binární relace, ekvivalence, kongruence mod *p*. Zobrazení. Uspořádání, supremum a infimum, komplement. Částečně uspořádaná množina, svaz, Booleova algebra. Stoneova věta o reprezentaci.
7. **Orientované a neorientované grafy**
   Základní pojmy teorie grafů, homomorfismy, stupeň, souvislost, cesty a kružnice, stromy. Slabá a silná souvislost, acyklické grafy. Maticový popis grafu: incidenční matice, matice sousednosti, Laplaceova matice, jejich použití pro určení vlastností grafu.
8. **Matice a soustavy lineárních rovnic.**
   Základní maticové operace. Determinant matice. Hodnost matice. Gaussova eliminace. Řešení soustav lineárních rovnic.
9. **Lineární prostory**
   Lineární nezávislost a závislost. Báze. Skalární součin. Ortogonalita, ortogonální průměty a jejich využití.
10. **Lineární zobrazení a kvadratické formy**
    Matice lineárního zobrazení. Jádro a obraz lineárního zobrazení. Vlastní čísla a vlastní vektory matic. Kvadratické formy, kritéria definitnosti a zákon setrvačnosti.

Bc. MAA – státnicové okruhy – specializační část

Matematická analýza

1. **Křivkové a plošné integrály**
   Vektorové funkce, křivky a plochy. Křivkové a plošné integrály prvního a druhého druhu. Potenciál vektorového pole. Diferenciální charakteristiky vektorových polí.
2. **Obyčejné diferenciální rovnice**
   Existence a jednoznačnost řešení počáteční úlohy. Rovnice prvního řádu a lineární rovnice vyššího řádu s konstantními koeficienty. Metody řešení.
3. **Okrajové úlohy pro diferenciální rovnice**
   Základní typy okrajových podmínek. Řešitelnost okrajových úloh. Sturmova-Liouvilleova úloha. Vlastní čísla, vlastní funkce a jejich vlastnosti.

Numerická matematika

1. **Iterační metody řešení soustav lineárních rovnic**
   Jacobiho, Gaussova-Seidelova metoda, SOR metoda, gradientní metody. Konzistence, stabilita a konvergence metody. Korektnost a podmíněnost úlohy, číslo podmíněnosti matice.
2. **Aproximace derivací a integrálů, numerické metody pro počáteční úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice**
   Aproximace derivací, Newtonovy-Cotesovy a Gaussovy kvadraturní vzorce. Základní metody pro řešení počátečních úloh, lokální a globální chyba metody, konzistence, stabilita a konvergence metody.
3. **Aproximace funkcí**
   Interpolace polynomy a spline funkcemi, metoda nejmenších čtverců, princip diskrétní Fourierovy analýzy.

Geometrie

1. **Afinní a eukleidovské prostory**
   Afinní, resp. eukleidovský prostor a jeho podprostory. Vzájemné polohy podprostorů. Kolmost a totální kolmost podprostorů. Vzdálenosti a odchylky podprostorů.
2. **Klasická geometrie křivek a ploch v R^3**
   Parametrické křivky. Tečna, oskulační rovina, hlavní normála, binormála. Frenetovy vzorce. Parametrické plochy, tečná rovina. Křivka na ploše a její křivost, Gaussova křivost a její význam.
3. **Vybrané reprezentace křivek a ploch v geometrickém modelování**
   Bézierovy křivky a plochy a jejich vlastnosti, algoritmus de Casteljau. Fergusonova kubika. Coonsovy pláty, maticový zápis rovnice bilineárního a bikubického plátu.

Diskrétní matematika a algebra

1. **Hamiltonovské a chromatické vlastnosti grafů**
   Hamiltonovské vlastnosti grafů, podmínky na stupně pro hamiltonovské vlastnosti, Bondy-Chvátalův uzávěr. Vrcholové a hranové barvení. Brooksova, Königova a Vizingova věta.
2. **Ohodnocené grafy**
   Hranově ohodnocený graf a jeko maticový popis, vzdálenost a w-vzdálenost, w-distanční matice. Aplikační úlohy: minimální cesta a Dijkstrův algoritmus, minimální kostra, kritická cesta.
3. **Základní algebraické struktury**
   Pologrupa, grupa, těleso. Homomorfismus a izomorfismus v těchto strukturách. Příklady grup.

Pravděpodobnost a statistika

1. **Jednorozměrná náhodná veličina diskrétního typu.**
   Pravděpodobnostní funkce, distribuční funkce, střední hodnota, rozptyl. Alternativní, binomické a Poissonovo rozdělení.
2. **Jednorozměrná náhodná veličina spojitého typu.**
   Hustota pravděpodobnosti, distribuční funkce, střední hodnota, rozptyl. Kvantily spojitých rozdělení. Rovnoměrné, exponenciální, normální rozdělení.
3. **Testování hypotéz.**
   Hladina významnosti, kritický obor, chyby 1. a 2. druhu. Síla testu. Vyhodnocení testu na základě kritického oboru a p-hodnoty. Testy o střední hodnotě.