

**Tématické okruhy k magisterské státní zkoušce z předmětu  
APLIKOVANÁ MATEMATIKA**

**Diferenciální a integrální počet**

- Limita, spojitost, diferenciál a derivace funkce.
- Extrémy funkce.
- Taylorův polynom.
- Riemannův a Lebesgueův integrál.

**Funkce komplexní proměnné a integrální transformace**

- Komplexní funkce reálné a komplexní proměnné; derivace komplexní funkce komplexní proměnné; konformní zobrazení.
- Integrál komplexní funkce, Cauchyho věty.
- Taylorova a Laurentova řada.
- Reziduová věta a její aplikace.
- Laplaceova transformace a její aplikace při řešení diferenciálních rovnic a jejich soustav.
- Ortogonální systémy funkcí. Fourierova řada, základy harmonické analýzy.
- Fourierova transformace.

**Funkcionální analýza a variační metody**

- Banachův prostor.
- Lineární funkcionály. Slabá konvergence.
- Hilbertův prostor (ortogonální projekce, Fourierovy řady, Laxovo – Milgramovo lemma).
- Lebesgueovy a Sobolevovy prostory.
- Slabá řešení okrajových úloh.

**Statistika**

- Pravděpodobnostní prostor a náhodná veličina.
- Testování hypotéz.
- Lineární regrese.
- Bayesovská indukce.

## Tématické okruhy k magisterské státní zkoušce z předmětu VÝPOČETNÍ METODY

### Numerické metody

- Iterační metody pro řešení soustav lineárních rovnic (Richardsonova metoda, Čebyševova metoda, metoda sdružených gradientů, předpodmínění).
- Výpočet vlastních čísel (mocninná metoda, Givensova a Householderova ortogonalizace, QR metoda).
- Metoda nejmenších čtverců a ortogonální systémy funkcí (ortogonální polynomy, Gaussova kvadratura).
- Numerické řešení obyčejných diferenciálních rovnic (řešitelnost a stabilita, explicitní a implicitní metody, Eulerova metoda, metody Runge-Kutta).
- Metoda konečných prvků (algoritmizace, teorie konvergence).

### HPC

- Flynnova klasifikace paralelních architektur.
- Počítačové sítě v HPC (statické sítě a jejich topologie a metriky, efektivní kolektivní operace).
- Modely paralelního programování (model předávání zpráv, sdílené paměti, PGAS model).
- Metodologie tvorby paralelních aplikací (Foster): od dekompozice k mapování na procesory a vyvažování zátěže.
- Analýza paralelních kódů: výkonnostní modely, metriky, škálovatelnost.
- OpenMP programovací model.
- Základy MPI, kolektivní komunikace.
- Paralelismus na úrovni instrukcí. Ladění a profilování paralelních programů, metody a nástroje.
- Architektura GPU akceleratorů, nástroje a metody jejich programování.
- Numerická lineární algebra: typové úlohy a metody řešení, knihovna BLAS, formáty ukládání matic.
- Vědecko-technické výpočty: typové úlohy a metody řešení, knihovny Petsc a Trilinos.
- Zpracování velkých dat: typové úlohy a metody řešení, knihovny Pandas, Numpy, Spark, Dask.
- Umělá inteligence: typové úlohy a metody řešení, knihovny Tensorflow a Keras.