

UPUTSTVO ZA PRIPREMU PRIJEMNOG ISPITA ZA MASTER STUDIJE  
NA ODSJEKU ZA MATEMATIKU I ODSJEKU ZA MATEMATIKU I RAČUNARSKE  
NAUKE

### ALGEBRA

- Pojam grupe, podgrupe.
- Homomorfizmi grupa, osnovna teorema o homomorfizmima.
- Količnički skup, Lagranžova teorema, faktor grupa.
- Ciklične grupe, grupe permutacija i njihove osobine.
- Pojam prstena, polja, ideala prstena, Kelijeva teorema.
- Homomorfizmi prstena i osnovna teorema o homomorfizmima prstena.
- Prsteni polinoma.

### LINEARNA ALGEBRA

- Pojam vektorskog prostora, vektorskog potprostora.
- Linearna zavisnosti i nezavisnost vektora, pojam baze i dimenzije vektorskog prostora.
- Linearna preslikavanja između vektorskih prostora, pojam jezgra i skupa slika.
- Izomorfizmi vektorskih prostora.
- Matrica linearnog preslikavanja i osobine.
- Rang matrice, determinata kvadratne matrice, inverzna matrica.
- Sistemi linearnih jednačina, postojanje i jedinstvenost rješenja.
- Teorema Kroneker-Kapeli.
- Svojstvene vrijednosti i svojstveni vektori linearnog preslikavanja, karakteristični polinom linearnog preslikavanja.
- Pojam Euklidovog i unitarnog vektorskog prostora.
- Ortogonalnost vektora, ortonormirani sistemi, matrica Grama.
- Pojam unitarnog, simetričnog i ortogonalnog linearnog preslikavanja.

### GEOMETRIJA I ANALITIČKA GEOMETRIJA

- Pojam podudarnosti u apsolutnoj geometriji.
- Upravnosti pravih, upravnosti prave i ravni u apsolutnoj geometriji.
- Ležandrove teoreme.
- Pojam paralelnosti pravih u apsolutnoj geometriji.
- Paralelnost u euklidskoj geometriji.
- Koordinatni sistem, vektori, skalarni i vektorski proizvod vektora.
- Mješoviti proizvod vektora i geometrijsko značenje.
- Uslovi kolinearnosti i koplanarnosti tačaka.
- Jednačine pravih i ravni u prostoru.
- Rastojanje tačke od prave i ravni.
- Uslovi paralelnosti pravih i ortogonalnosti pravih u Euklidovom vektorskom prostoru.
- Uslovi ortogonalnosti pravih i ravni u Euklidovom vektorskom prostoru.
- Uslovi ortogonalnosti i paralelnosti ravni u Euklidovom vektorskom prostoru.
- Osnovne krive i površi u prostoru, njihove jednačine i osobine.

- Izometrijske transformacije Euklidovog vektorskog prostora.
- Centralna, osna, ravanska simetrija i rotacije.

## STOHASTIKA

- Klasična definicija vjerovatnoće. Silvesterova formula.
- Geometrijska vjerovatnoća.
- Uslovna vjerovatnoća. Formula potpune vjerovatnoće. Bajesova formula. Nezavisnost događaja.
- Aksiomatsko zasnivanje vjerovatnoće.
- Pojam slučajne promjenljive. Funkcija raspodjele slučajne promjenljive.
- Bernulijeva shema i binomna raspodjela.
- Puasonova, geometrijska, negativna binomna, hipergeometrijska i ravnomjerna diskretna raspodjela.
- Slučajne promjenljive apsolutno neprekidnog tipa.
- Ravnomjerna, eksponencijalna i Gausova raspodjela.
- Slučajni vektori. Funkcija raspodjele slučajnog vektora. Marginalna raspodjela. Nezavisne slučajne promjenljive.
- Matematičko očekivanje. Disperzija.
- Zakoni velikih brojeva.
- Moavr-Laplasova teorema. Centralna granična teorema.

## MATEMATIČKA ANALIZA

### Osnove matematičke analize

- (1) Skup  $\mathbb{R}$ 
  - $\mathbb{R}$  kao linearno uređeno algebarsko polje;
  - Aksioma neprekidnosti;
  - Princip supremuma;
  - Princip infimuma;
  - Princip o uložnim segmentima;
  - Arhimedov princip;
  - Kardinalnost.
- (2) Skupovi  $\mathbb{N}$  i  $\mathbb{Z}$ 
  - Princip matematičke indukcije;
  - Princip minimalnosti;
  - Kardinalnost.
- (3) Skup  $\mathbb{Q}$ 
  - Gustoća skupa  $\mathbb{Q}$  ;
  - Aproksimacija realnog broja racionalnim brojevima;
  - Kardinalnost.
- (4) Teorija graničnih vrijednosti
  - Konvergentni i divergentni brojni nizovi;

- Princip o sažimajućim segmentima;
  - Granična vrijednost funkcije.
- (5) Standardna topologija skupova  $\mathbb{R}$  i  $\mathbb{R}^n$ ,  $n \geq 2$
- Otvoreni i zatvoreni skupovi;
  - Kompaktni skupovi.
- (6) Neprekidnost funkcija i preslikavanja na  $R^n$ ,  $n \geq 1$
- Neprekidnost funkcija jedne promjenljive;
  - Neprekidnost funkcija više promjenljivih;
  - Neprekidnost preslikavanja iz  $\mathbb{R}^n$  u  $\mathbb{R}^m$ ,  $n, m \geq 2$  ;
  - Neprekidne funkcije na segmentu i kubu;
  - Ravnomjerna neprekidnost funkcije.

## II. Diferencijalni račun funkcije jedne i više promjenljivih

- (1) Diferencijalni račun funkcije jedne promjenljive
- Diferencijabilnost i prvi izvod u tački;
  - Teoreme srednjih vrijednosti (Rol, Koši, Lagranž);
  - Bernuli-Lopitalova pravila;
  - Lokalna Tejlorova formula;
  - Tejlorova formula na odsječku;
  - Monotonost i konveksnost funkcije;
  - Ekstemne vrijednosti;
  - Primitivna funkcija i neodređeni integral na intervalu.
- (2) Diferencijalni račun funkcije više promjenljivih
- Diferencijabilnost funkcija više promjenljivih;
  - Parcijalni izvodi;
  - Lokalne ekstremne vrijednosti funkcija više promjenljivih;
  - Uslovni ekstremumi.

## III. Integralni račun funkcije jedne i više promjenljivih

- (1) Rimanov integral funkcija jedne promjenljive
- Rimanov integral kao granična vrijednost brojnog niza;
  - Integral sa promjenljivom gornjom granicom integraljenja;
  - Integral i izvod;
  - Njutn-Lajbnicova integralna formula;
  - Zamjena promjenljive u odredjenom integralu;
  - Teoreme srednjih vrijednosti;
  - Rimanov integral u računanju dužina, površina i zapremina.
- (2) Rimanov integral funkcija vie promjenljivih
- Skupovi Žordanove mjere nula;
  - Rimanov integral funkcija više promjenljivih;
  - Fubinijeva teorema;
  - Smjena promjenljive;
  - Primjena u geometriji.

## IV. Brojni redovi

- (1) Konvergencija brojnih redova
- Definicija konvegencije redova i njegova suma;

- Aritmetičke operacije sa konvergentnim redovima;
  - Ostatak reda.
- (2) Konvergencija redova sa pozitivnim članovima
- Potreban i dovoljan uslov;
  - Poredbeni kriterijumi;
  - Dalamberov kriterijum;
  - Košijev kriterijum;
  - Košijev integralni kriterijum.
- (3) Konvergencija redova sa znakopromjenljivim članovima
- Lajbnicov kriterijum;
  - Apsolutna konvergencija;
  - Uslovna konvergencija.

### **KOMPLEKSNA ANALIZA**

- Polje kompleksnih brojeva  $\mathbb{C}$  ;
- Topologija na  $\mathbb{C}$  ;
- Granične vrijednosti nizova i funkcija;
- Neprekidnost funkcija;
- Diferencijabilnost i  $C$ -diferencijabilnost;
- Koši-Rimanovi uslovi;
- Konformna preslikavanja;
- Elementarne funkcije;
- Holomorfne (analitike) funkcije;
- Tejlorov red;
- Razvijanje holomorfne funkcije u Tejlorov red;
- Košijeva teorema;
- Košijeva integralna formula;
- Bilinearna preslikavanja

**VRIJEME IZRADE PRIJEMNOG ISPITA JE 3 SATA.**