

Obrazloženje za uvođenje novih predmeta

## **Nelinearna funkcionalna analiza i primjene u ekonomiji**

i

### **Konveksna analiza**

Akademске магистарске студије

Математика и рачунарске науке

Oba predmeta tretiraju optimizacione probleme. U predmetu *Nelinearna funkcionalna analiza i primjene u ekonomiji* razvijaju se varijacione tehnike koje su usmjerene ka analizi ekonomskih modela. U predmetu *Konveksna analiza* tretiraju opšti optimizacioni problemi zajedno sa odgovarajućim analitičkim aparatom.

Oba kurs će omogućiti da studenti, usvoje teorijsko znanje koje će biti od koristi u istraživanju za magistarski rad.

U Podgorici,

21.10.2019. god.

Doc. dr Marijan Marković

*Marijan Marković*

Broj 304  
Podgorica 22 OCT 2019 god.

|                        |                        |                        |                          |                    |
|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|
| <b>Naziv predmeta:</b> |                        | Konveksna optimizacija |                          |                    |
| <b>Šifra predmeta</b>  | <b>Status predmeta</b> | <b>Semestar</b>        | <b>Broj ECTS kredita</b> | <b>Fond časova</b> |
|                        | Izborni                |                        | 6                        | 3P+1V              |

**Studijski programi za koje se organizuje:** Matematika i računarne nauke, akademske magistarske studije

**Uslovljenost drugim predmetima:**

**Ciljevi izučavanja predmeta:** Cilj predmeta je da se student upozna sa širim spektrom metoda optimizacije i sa primjenama

**Ishodi učenja:** Nakon što položi ovaj ispit student će biti sposoban da koristi odgovarajući teorijski aparat za rješavanje optimizacionih problema.

**Ime i prezime nastavnika i saradnika:** Doc. dr Marijan Marković

**Metod nastave i savladanja gradiva:** Predavanja. Vježbe. Konsultacije. Kolokvijum. Završni ispit

**Sadržaj predmeta:**

|                  |                                            |
|------------------|--------------------------------------------|
| I nedjelja       | Svojstva konveksnih skupova                |
| II nedjelja      | Teoreme o separaciji                       |
| III nedjelja     | Ekstremalne tačke                          |
| IV nedjelja      | Alternativne teoreme                       |
| V nedjelja       | Konveksne funkcije                         |
| VI nedjelja      | Subgradijenti                              |
| VII nedjelja     | Alternativne teoreme za konveksne funkcije |
| VIII nedjelja    | Neke primjene u teoriji igara              |
| IX nedjelja      | Kolokvijum                                 |
| X nedjelja       | Konveksne funkcije                         |
| XI nedjelja      | Problemi optimizacije                      |
| XII nedjelja     | Problem linearnog programiranja            |
| XIII nedjelja    | Konveksno programiranje i dualnost         |
| XIV nedjelja     | Simpleks metoda                            |
| XV nedjelja      | Popravni kolokvijum                        |
| XVI-XXI nedjelja | Završni ispit i popravni završnog ispita   |

**OPTEREĆENJE STUDENATA:**

| <u>Nedjeljno</u>                                                                                                                                                                                                     | <u>U semestru</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Broj sati:</b> $5 \times 40/30 = 6$ sati i 40 minuta<br><b>Predavanja:</b> 3 sata<br><b>Vježbe:</b> 1 sat<br><br><b>Individualni rad studenta:</b> 2 sata i 40 minuta samostalnog rada, uključujući konsultacije. | <b>Nastava i završni ispit:</b> 4 sata $\times 16 = 64$ sata<br><b>Neophodne pripreme</b> (administracija, upis, ovjera prije početka semestra): 6 sati i 40 min $\times 2 = 13$ sati i 20 min<br><b>Ukupno opterećenje za predmet:</b> $5 \times 30 = 150$ sati<br><b>Dopunski rad:</b> 0-30 sati<br><b>Struktura opterećenja:</b> 64 sata (nastava) + 13 sati i 20 min (administrativna priprema) + 72 sata i 20min (dopunski rad) |

**Literatura:** 1. I. D. Berkovitz, *Convexity and optimization*, A Wiley Interscience Publication, 2002.  
2. H. Tuy, *Convex analysis and global optimization*, Springer, 2016.

**Oblici provjere znanja i ocjenjivanje:** Kolokvijum 50 poena. Završni ispit 50 poena. Prelazna ocjena se dobija ako se kumulativno sakupi najmanje 50 poena.

**Posebne naznake za predmet:** Nastava se može izvoditi na engleskom jeziku.

**Ime i prezime nastavnika koji je pripremio katalog:** Doc. dr Marijan Marković

Marijan Marković

|                                                                               |                        |                 |                          |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------|
| <b>Naziv predmeta:</b> Nelinearna funkcionalna analiza i primjene u ekonomiji |                        |                 |                          |                    |
| <b>Šifra predmeta</b>                                                         | <b>Status predmeta</b> | <b>Semestar</b> | <b>Broj ECTS kredita</b> | <b>Fond časova</b> |
|                                                                               | Izborni                |                 | 6                        | 3P+1V              |

**Studijski programi za koje se organizuje:** Matematika i računarne nauke, akademske magistarske studije

**Uslovljenost drugim predmetima:**

**Ciljevi izučavanja predmeta:** Cilj predmeta je da se student upozna sa elementima nelinearne funkcionalne analize

**Ishodi učenja:** Nakon što položi ovaj ispit student će biti sposoban da koristi odgovarajući teorijski koji između ostalog služi i za tretiranje optimizacionih problema u ekonomskim modelima.

**Ime i prezime nastavnika i saradnika:** Doc. dr Marijan Marković

**Metod nastave i savladanja gradiva:** Predavanja. Vježbe. Konsultacije. Kolokvijum. Završni ispit

**Sadržaj predmeta:**

|                  |                                                        |
|------------------|--------------------------------------------------------|
| I nedjelja       | Odozdo poluneprekidne funkcije                         |
| II nedjelja      | Teoreme o nepokretnoj tački                            |
| III nedjelja     | Konjugovane konveksne funkcije. Teorema Frenchela      |
| IV nedjelja      | Transformacije Cramera                                 |
| V nedjelja       | Konveksni problemi minimizacije                        |
| VI nedjelja      | Princip decentralizovanih cijena u ekonomskim modelima |
| VII nedjelja     | Regulacija cijena                                      |
| VIII nedjelja    | Kolokvijum                                             |
| IX nedjelja      | Brouwerova teorema o fiksnoj tački i primjene          |
| X nedjelja       | Hemi-neprekidne funkcije                               |
| XI nedjelja      | Debreu-Gale-Nikaido teorema                            |
| XII nedjelja     | Decentralizacija cijena                                |
| XIII nedjelja    | Ravnoteža u dinamičkoj ekonomiji.                      |
| XIV nedjelja     | Walrasov mehanizam                                     |
| XV nedjelja      | Popravni kolokvijum                                    |
| XVI-XXI nedjelja | Završni ispit i popravni završnog ispita               |

**OPTEREĆENJE STUDENATA:**

| Nedjeljno                                                                                                                                                                                                            | U semestru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Broj sati:</b> $5 \times 40/30 = 6$ sati i 40 minuta<br><b>Predavanja:</b> 3 sata<br><b>Vježbe:</b> 1 sat<br><br><b>Individualni rad studenta:</b> 2 sata i 40 minuta samostalnog rada, uključujući konsultacije. | <b>Nastava i završni ispit:</b> 4 sata $\times 16 = 64$ sata<br><b>Neophodne pripreme</b> (administracija, upis, ovjera prije početka semestra): 6 sati i 40 min $\times 2 = 13$ sati i 20 min<br><b>Ukupno opterećenje za predmet:</b> $5 \times 30 = 150$ sati<br><b>Dopunski rad:</b> 0-30 sati<br><b>Struktura opterećenja:</b> 64 sata (nastava) + 13 sati i 20 min (administrativna priprema) + 72 sata i 20min (dopunski rad) |

**Literatura:** 1. J.-P. Aubin, Optima and equilibria, Springer, 1998.  
2. H. Tuy, Convex analysis and global optimization, Springer, 2016.

**Oblici provjere znanja i ocjenjivanje:** Kolokvijum: 50 poena. Završni ispit: 50 poena. Prelazna ocjena se dobija ako se kumulativno sakupi najmanje 50 poena.

**Posebne naznake za predmet:** Nastava se može izvoditi na engleskom jeziku.

**Ime i prezime nastavnika koji je pripremio katalog:** Doc. dr Marijan Marković

Marijan Marković