

MI004	Obvezni 3. semestar	<b>Metode optimizacije i primjene</b>	P	V	S	ECTS 6
			3	2	0	

**Cilj predmeta.** Upoznati studente s modeliranjem, rješavanjem i interpretiranjem realnih problema koji se mogu svesti na problem optimizacije ili na problem linearnog programiranja. Ovladati s glavnim metodama jednodimenzionalne i višedimenzionalne optimizacije s ili bez ograničenja. Obraditi i analizirati poznate numeričke metode za rješavanje problema linearnog programiranja kao i prezentirati odgovarajuće geometrijske interpretacije. Poseban naglasak bit će dan na upoznavanju studenata sa problemima optimizacije koji se javljaju u primjenama. Koristiti računala radi implementacije obrađenih metoda i ilustracije te testiranja metoda na različitim primjerima iz primjena. Povezati matematička i informatička znanja.

**Potrebna predznanja.** Preddiplomski studij matematičkog ili računarškog smjera.

#### Sadržaj predmeta.

1. Uvod. Lokalni i globalni minimum. Primjene konveksnosti i konkavnosti funkcija te konveksnih skupova. Ilustrativni primjeri optimizacijskih problema iz primjena.
2. Jednodimenzionalna minimizacija. Metoda zlatnog reza, metoda parabole i Brentova metoda. Newtonova metoda i njene modifikacije. Primjena metoda jednodimenzionalne minimizacije na primjerima iz prakse.
3. Višedimenzionalna minimizacija bez ograničenja. Gradijentna metoda. Metoda najbržeg spusta. Metode Newtonovog tipa. Minimizacija nediferencijabilne funkcije (Nelder-Meadova metoda). Grafički prikazi minimizacijskog postupka. Primjena metoda višedimenzionalne minimizacije na primjerima iz prakse.
4. Problem uvjetne minimizacije. Nužni i dovoljni uvjeti za optimalnost. Gradijentna metoda s projekcijom. Newtonova metoda s projekcijom.
5. Linearno programiranje. Definicija problema linearnog programiranja. Primjeri problema linearnog programiranja. Grafičko rješavanje dvodimenzionalnog problema linearnog programiranja.
6. Simpleks metoda. Uvjet optimalnosti. Izvod i implementacija simpleks metode. Primjena linearnog programiranja radi rješavanja problema iz područja operacijskih istraživanja.

#### ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Definirati pojmove lokalnih i globalnih minimuma funkcija jedne i više varijabli.
2.	Primijeniti metode za rješavanje problema jednodimenzionalne i višedimenzionalne minimizacije sa ili bez ograničenja.
3.	Objasniti pojmove vezane uz višedimenzionalnu minimizaciju s ograničenjima.
4.	Prepoznati probleme optimizacije u različitim područjima i svakodnevnom životu.
5.	Primijeniti metode za jednodimenzionalnu i višedimenzionalnu minimizaciju na primjerima iz svakodnevnog života.
6.	Kreirati funkciju cilja kod jednostavnijih problema linearnog programiranja te primijeniti simpleks metodu za rješavanje problema linearnog programiranja uz interpretaciju rezultata.
7.	Opisati mogućnosti primjene, ali i ograničenja metode linearnog programiranja.
8.	Primijeniti barem jedan programski alat u svrhu implementacije obrađenih metoda i ilustracije metoda na primjerima.

#### POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohadanje predavanja i vježbi	1	1-8	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	0	4

Domaće zadaće	1	1-8	Samostalno rješavanje programerskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-8	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	46
Završni ispit	2	1-8	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	25	46
UKUPNO	6				50	100

**Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.** Predavanja i vježbe su obvezni. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita. Vježbe su djelomično auditorne, a djelomično laboratorijske uz korištenje računala. Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da tijekom semestra pišu domaće zadaće ili izrade seminarski rad.

**Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku:** Da

**Osnovna literatura:**

1. R. Scitovski, N. Truhar, Z. Tomljanović, Metode optimizacije, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za matematiku, Osijek, 2014.
2. Kuzmanović, K. Sabo, Linearno programiranje, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za matematiku, Osijek, 2016.

**Dopunska literatura:**

1. R. Scitovski, K. Sabo, D. Grahovac, Globalna optimizacija, Sveučilište u Osijeku, Odjel za matematiku, 2017.
2. R. Scitovski, Numerička matematika, Sveučilište u Osijeku, Odjel za matematiku, 2015.
3. C. T. Kelley, Iterative methods for optimization, SIAM, Philadelphia, 1999.
4. R. Plato, Concise Numerical Mathematics American Mathematical Society, Providence, 2003.
5. J. E. Dennis, Jr, R. B. Schnabel, Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, SIAM, Philadelphia, 1996.
6. D. Bertsimas, J. N. Tsitsiklis, Introduction to Linear Optimization, Athena Scientific, 1997.