

M128	Linearna optimizacija	P	V	S	ECTS 8
		3	2	1	

Cilj predmeta. Upoznati studente s modeliranjem, rješavanjem i interpretiranjem realnih problema koji se mogu svesti na problem linearne optimizacije. Obraditi i analizirati poznate numeričke metode za rješavanje problema linearne optimizacije kao i prezentirati odgovarajuće geometrijske interpretacije.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog, računarskog ili srodnog smjera.

Sadržaj predmeta.

1. Uvodni dio: Definicija problema linearnog programiranja. Primjeri problema linearnog programiranja. Po dijelovima linearna konveksna funkcija. Grafičko rješavanje dvodimenzionalnog problema linearnog programiranja.
2. Geometrija linearnog programiranja: Poliedar i konveksni skupovi. Ekstremne točke, vrhovi i bazično dopustivo rješenje. Poliedar u standardnom obliku. Degeneracija. Egzistencija i optimalnost ekstremne točke.
3. Simpleks metoda: Uvjet optimalnosti. Izvod i implementacija simpleks metode. Blandovo pravilo. Određivanje početnog bazičnog rješenje. Analiza složenosti simpleks metode.
4. Dualni problem: Dualni problem. Teoremi slabe i jake dualnosti. Farkaševa lema i linearne nejednakosti. Teoremi i separaciji. Dualna simpleks metoda.
5. Analiza osjetljivosti: Lokalna analiza osjetljivosti. Globalna analiza osjetljivosti. Interpretacija.
6. Elipsoidalna metoda: Geometrijsko značenje i složenost.
7. Problemi mrežnog protoka: Definicije, Formulacija problema mrežnog protoka i svojstva. Zakon očuvanja toka. Ekvivalentni problemi: transportni problem, problem pridruživanja, razne varijante problema mrežnog protoka. Simpleks algoritam za problem mrežnog protoka: stabla i bazična dopustiva rješenja, promjena baze, simpleks metoda za probleme s kapacitetima.
8. Problem maksimalnog protoka: Definicije, formulacija problema maksimalnog protoka, svojstva, Ford-Fulkersonov algoritam, traženje uvećavajućeg puta, rez u grafu, Max-flow min-cut teorem.
9. Problemi cjelobrojnog programiranja (problem ruksaka, pakiranje, particioniranje, pokrivanje, problem trgovačkog putnika, problemi rasporeda itd.) Tehnike modeliranja. Jaka formulacija problema. Modeliranje s eksponencijalno mnogo uvjeta.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Kreirati funkciju cilja i područje minimizacije na osnovi realnog problema koji se mogu svesti na probleme linearne optimizacije.
2.	Provoditi numeričke metode za rješavanje problema linearne optimizacije i interpretirati rezultate.
3.	Matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služi u zaključivanju.
4.	Koristiti matematičku literaturu različitih izvora i primjenjivati barem jedan programski alat u svrhu ilustracije različitih primjera.
5.	Stručnjacima i laicima jasno i nedvosmisleno argumentirati svoje zaključke.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-5	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	1-5	Samostalno rješavanje programerskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-5	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	46
Završni ispit	4	1-5	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	25	46
UKUPNO	8				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. D. Bertsimas, J. N. Tsitsiklis, Introduction to Linear Optimization, Athena Scientific, 1997.
2. I. Kuzmanović, K. Sabo, Linearno programiranje, Sveučilište J.J.Strossmayera u Osijeku-Odjel za matematiku, 2016.

Dopunska literatura:

1. K. G. Murty, Linear and Combinatorial Programming, John Wiley & Sons, Inc., 1983.
2. L. Neralić, Uvod u matematičko programiranje 1, Element, Zagreb, 2003.
3. G. Sierksma, Linear and Integer Programming, Marcel Dekker, Inc., Nemhauser, 1999.
4. D. Kincaid, W.Cheney, Numerical Analysis, Brooks/Cole Publishing Company, New York, 1996. A. Schrijver, Theory of Linear and Integer Programming, John Wiley & Sons, Inc., NY, SAD, 1999.