

Õppejõud: prof **Andi Kivinukk**

**Hinne: 100p = 5 p + 5 p** (2 kodutööd tähtaegadega K. 28.09 ja K. 2.11)+ **20 p + 20 p** (2 kontrolltööd auditooriumis K. 5.10 ja E. 7.11 teemadele 1. – 14.) + **10 p** (kontrolltöö auditooriumis K. 7.12 teemadele 15. – 28.)+ **40p** (eksamitöö õppetöö lõpus või sessioonil)

1. Matemaatilise planeerimise põhimõisted. Matemaatilise planeerimise ülesanne ja selle lahendid. Sihifunktsioon ja kitsenduste süsteem. Lubatavad lahendid. Matemaatilise planeerimise lihtsamate ülesannete koostamine
2. Globaalne ja lokaalne optimum. Sise- ja rajaoptimum. Ühene lahend. Alternatiivsed lahendid. Tõkestamata lahend.Planeerimisülesannete graafiline lahendamine.
3. Kumerad planeerimisülesanded. Kumer (üles) funktsioon. Kumer hulk. Lineaarse funktsiooni kumerus.
4. Lineaarsete võrratuste süsteemiga määratud punktihulga kumerus. Kumer hulktahukas. Kumer koonus. Homogeensete lineaarsete võrratuste süsteemid ja kumerad koonused. Teoreem kumera planeerimisülesande lokaalsest ja globaalsest optimumist. Kumera planeerimise ülesandeid
5. Tootmisplaani koostamine. Simpleksmeetod. Lineaarse planeerimisülesande (LPÜ) erikujud ja seos nende vahel. Kanooniline kuju.
6. Lisatundmatud ja nende majanduslik tõlgendus. Minimeerimine ja maksimeerimine. Mittenegatiivsus. Lineaarse planeerimise ülesanne kui kumera planeerimise ülesanne. Simpleksalgoritmi põhjendus. Optimaalsuse kriteerium. Simpleksmeetodiga ülesannete lahendamine Solver MS Excelis
7. Kunstliku baasi kasutamine. Alternatiivsete plaanide olemasolu ja leidmine. Kunstliku baasi kasutamine ülesannete lahendamisel
8. Duaalsusteoreemid. Duaalülesannete moodustamine. Põhivõrratus. Esimene ja teine teoreem. Duaalne simpleksmeetod ja selle põhjendus. Transpordiülesanne ja selle lahenduvus. Kinnine ja lahtine transpordiülesanne
9. Ülesannete lahendamine duaalse simpleksmeetodi abil
10. Tasakaalutingimuse tarvilikkus ja piisavus lahenduvuseks. Baasitundmatute arv. Potentsiaalide meetod ja selle põhjendus. Alglahendi leidmine: vähima elemendi meetod, loodenurga meetod. Algpotentsiaalid. Tsükli kasutamine. Optimaalsuse kriteerium. Alternatiivsete plaanide olemasolu ja leidmine.
11. Transpordiülesande lahendamine
12. Täisarvulise planeerimise ülesandest
13. Mänguteooria põhimõisteid. Mängumaatriksi koostamine. Strateegiad. Mängu hind. Nullsummalised maatriksmängud. Maatriksmängude lahendamine. Sadulpunkt. Puhtad ja segastrateegiad.
14. Mängu lahendamine LP ülesandena
15. Graafiteooria põhimõisteid. [KK], 4.1.1, 4.1.2; [ÜK], lk 132-134
16. Lühim ja pikim tee graafis. [KK], 4.3.1, 4.3.2; [ÜK], lk 148-151
17. Võrkplaneerimise ülesanne. [KK], 4.4.1, [ÜK], lk 151-154
18. Pikima tee leidmine graafis. Fordi algoritm. [KK], 4.3.1, 4.3.2;
19. Sündmuse varaseim ja hiliseim toimumise aeg. [KK], 4.4.2, [ÜK], lk 154-158
20. Tööde alustamise ja lõpetamise tähtajad, ajareservid. [KK], 4.4.3, [ÜK], lk 154-158
21. Leontieffi staatiline mudel. [KK], 6.1.2 kuni valem (6.1.6) k.a ; [ÜK], lk 339-343
22. Sisendvoog, statsionaarsus, järeilmõju, ordinaarsus, lihtsus. [KK], 8.1.2, [ÜK], lk 314-315
23. Sisendvoo parameetri määramine. [KK], 8.1.2 alates valemist (8.1.2)
24. Eksponentsiaalne teenindusaeg. [KK], 8.1.3
25. Teenindussüsteemide klassifikatsioon. [KK], 8.1.4
26. Teenindussüsteemi seisundite ja üleminekute tõenäosused. [KK], 8.2.1

27. Ühekanaliline järjekorra moodustamisega süsteemi kirjeldus. [ÜK], lk 315-317

28. Ühekanaliline äraütle misega süsteem. [ÜK], lk 317-319

**Kirjandus:** [Ü] Übi, E. (2007). Lineaarne planeerimine ja selle rakendused. Külim.

[ÜK] Übi, E., Keres, K. (2013). Rakendusmatemaatika. TTÜ kirjastus.

[K] Kaasik, Ü. (1967). Matemaatiline planeerimine. Tallinn: Valgus. I pt, § 1-4, 6, 8, 11; II pt, § 1- 3, III pt, IV pt, § 1

[KK] Kaasik, Ü., Kivistik, L. (1982). Operatsioonianalüüs. Tallinn: Valgus.

[KP] Krusberg, H., Pungar, E. (koostajad) (1987) Matemaatiline planeerimine. TTÜ (vt TTÜ raamatukogust).

[P] Paas, T. (1998). Kvantitatiivsed meetodid majanduses (majandusmatemaatika). Tartu: Tartu Ülikool.

[F] Ferguson, Th. S. (20??). LINEAR PROGRAMMING. California Ülik, Los Angeles (UCLA), punktid 3 ja 4 (Google)

<http://www.eudoxus.com/home/what-is-optimization>