

**Ўзбекистон Республикаси Олий ва
ўрта махсус таълим вазирлиги**

Тошкент Молия институти

Қ Сафаева.

Математик дастурлаш

(Дарслик)

**Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус
таълим вазирлиги Олий ўқув юртларида илмий-услубий
бирлашмалар фаолиятини мувофиқлаштирувчи Кенгаш
томонидан дарслик сифатида тавсия этилган**

**Тошкент
«Ибн Сино»
2004**

Қ.Сафаева. Математик дастурлаш. Дарслик «Ибн Сино»-2004й, 324-б.

Ушбу китоб математик дастурлашдан ўзбек тилида ёзилган биринчи дарслик бўлиб, унда чиқишли, чиқиқсиз, динамик ҳамда ноаниқликда ечимлар қабул қилиш назариясига доир бўлган матрицали ўйинлар назарияси ва табиат билан ўйинлар тизимли равишда ёритилган.

Дарслик 340000 – «Бизнес ва бошқарув» таълим соҳасидаги барча бакалаврият йўналишлари учун мўлжалланган бўлиб, ундан иқтисодиёт ва техника олий ўқув юр்தларининг барча талабалари, профессор-ўқитувчилари, аспирантлар ва илмий ходимлар фойдаланишлари мумкин.

Книга является первым учебником на узбекском языке по курсу «Математическое программирование» и содержит систематическое изложение таких разделов как линейное, нелинейное, динамическое программирования, методы принятия решений в условиях неопределенности – теории матричных игр и игры с природой.

Учебник предназначен студентам обучающихся по направлениям 340000 – «Бизнес и управление» бакалавриатуры высшего образования. Учебником могут пользоваться студенты и профессорско-преподавательский состав всех экономических и технических ВУЗов, а также аспиранты и научные сотрудники.

This is the first text-book in Uzbek on the mathematic programming and contains the systematic summary such chapters as line non-line, dynamic program, the methods of making decisions in the conditions of intimateness the theory of matrices games and games with nature.

This text-book is for the students training in the direction of bachelor 340000-«Biznes and management».

Thee students and teachers of all economical and technical higher educational institutions, post-graduates and researches can use this text-book.

**Ўзбекистон фанлар академиясининг
академиги В.К. Қобулов тахрири остида**

Тақризчилар:

**физ.мат. фанлар доктори
проф. М. Мирвалиев,
ф.м.ф.н., доц. Э. Мамуров**

С 1602110000 – 39
М354(04) – 2004

ISBN 5-638-01552-3

© Тошкент Молия институти, 2004й

Сўз боши

Иқтисодиёт бўйича кадрлар тайёрловчи олий ўқув юртларида математик фанларни ўқитишдан мақсад талабаларни иқтисодиётнинг назарий ва амалий масалаларини ечишда керак бўлган математик аппарат билан таништиришдан иборат. Ана шундай аппаратлардан бири, мумкин бўлган иқтисодий ечимлар тўпламидан мақсадга мувофиқ, энг яхши ечимни топиш усулларини ўргатувчи фан математик дастурлашдир. Инсон фаолиятининг турли соҳаларда, жумладан, иқтисодий изланишларда, халқ хўжалик иқтисодиётини ва унинг турли тармоқларини, бозор, фирма ва ишлаб чиқариш корхоналарини бошқариш ва режалаштиришда ҳамда жараёнларни оптималлаштиришда математик дастурлаш усуллари қўлланилади. Шу сабабали математик дастурлаш фани иқтисодий йўналишлардаги олий ўқув юртларида асосий фан сифатида ўқитилиб келмоқда.

Мазкур китоб математик дастурлашдан ўзбек тилида ёзилган биринчи дарслик бўлиб, у «Бизнес ва бошқарув» таълим соҳасидаги барча бакалавриат йўналишлари Давлат таълим стандартлари асосида яратилган янги ўқув дастурларига мос келади. Дарсликни яратишда муаллиф ўзининг кўп йиллар давомида Тошкент Халқ Хўжалик институтида ва Тошкент Молия институтида ўқиган маърузалари ҳамда кўп йиллик илмий-педагогик тажрибаларига таянган. Дарсликка киритилган асосий мавзулар муаллиф томонидан chop этилган ўқув қўлланмалар ва маъруза курслари таркибига киритилган ва кўп йиллар давомида иқтисодий олий ўқув юртлари талабаларига хизмат қилиб, синовдан ўтган.

Ҳозирги кунда математик дастурлаш фанидан дарслик ва ўқув қўлланмалар сонининг етарли даражада эмаслиги, ўзбек тилида ҳозирги замон талабларига жавоб берадиган дарсликларнинг мавжуд эмаслиги математик дастурлашнинг назарий ва амалий муаммоларига бағишланган дарслик яратиш заруриятини туғдирган.

Мазкур китоб ушбу мақсад йўлида қўйилган илк қадамлардан биридир. Дарслик математик дастурлашнинг назарий асослари ва амалий масалаларига бағишланган бўлиб, унда чизиқли дастурлашнинг предмети, асосий масалалари, геометрик ва алгебрик ечиш усуллари (I- ва II боблар), чизиқли дастурлашда иккиланиш назарияси (III боб), параметрли дастурлаш (IV боб) транспорт масаласи ва уни ечиш усуллари (V боб), бутун сонли дастурлаш (VI боб), чизиқсиз дастурлашнинг умумий назарияси (VII боб), қавариқ дастурлаш масаласи ва уни ечиш усуллари (VIII боб), квадратик дастурлаш масаласи ва уни ечиш усуллари (IX боб), чизиқсиз дастурлаш масалаларини ечиш учун градиент усуллар (X боб) келтирилган.

Баъзи чизиқсиз ва бутун сонли дастурлаш масалаларини ечишда қўлланиладиган ҳисоблаш усулларидан бири динамик дастурлашдир. Динамик дастурлашни вақтга боғлиқ бўлган жараёнларни оптималлаштириш масалаларини ўргатувчи математик дастурлашнинг бир бўлими деб қараш ҳам одат тусига кирган. Дарсликнинг XI боби динамик дастурлашга бағишланган. Унда динамик дастурлаш кўп босқичли масалаларнинг оптимал ечимини топишнинг математик назарияси сифатида аниқланган.

Иқтисодий амалиётда рақобатли ҳолатлар кўп учрайди. Масалан, бир хил маҳсулот ишлаб чиқарувчи фирмалар, турдош маҳсулотларни сотувчилар, истеъмолчилар ва таъминотчилар, банк ва мижозлар ўртасидаги айрим муносабатларни рақобатли деб қараш мумкин. Рақобатли ҳолатлар билан боғлиқ бўлган иқтисодий масалаларни ечиш учун илмий асосланган усуллар керак бўлади. Ана шу усулларни ўргатувчи фан ўйинлар назарияси ҳисобланади ва у рақобатли ҳолатлардаги масалаларни ечишнинг математик назариясини ўргатади. Ўйинлар назарияси билан чизиқли дастурлаш орасида қуйидаги боғлиқлик мавжуд: а) агар чизиқли дастурлаш иқтисодий жараённинг оптимал ечимини топишга ёрдам берса, ўйинлар назарияси шу оптимал ечимини топиш стратегиясини аниқлайди; б) ҳар қандай матрицали ўйинни чизиқли дастурлаш усуллари билан ечиш мумкин ва аксинча. Ана шу боғлиқликларни назарга олган ҳолда дарсликнинг XII боби ўйинлар назарияси элементларига бағишланган.

Дарслик кўплаб иқтисодий масалаларни ўз ичига олади. Ҳар бир мавзунинг назарий асосларини амалий масала ва мисоллар ечишга татбиқ қилиш йўллари кўрсатилган. Ҳар бир боб таянч сўз ва иборалар, назорат саволлари ва мустақил ечиш учун масалалар билан якунланган.

Дарслик иқтисодий йўналишдаги олий ўқув юртларининг бакалаврият йўналишида таълим олувчи талабалари учун мўлжалланган бўлиб, ундан математик дастурлаш фани ўқитиладиган барча олий юртларининг талабалари, магистрантлари, аспирантлари ва профессор ўқитувчилари фойдаланиши мумкин.

Муаллиф мазкур дарсликнинг қўл ёзмасини синчиклаб ўқиб чиқиб, ўзларининг қимматли маслаҳатлари билан унинг сифатини яхшилашга ҳисса қўшган Ўзбекистон Фанлар Академиясининг академиги В.Қ. Қобуловга, М.Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университети профессори Ф. Насриддиновга, Тошкент Давлат иқтисодиёт университетининг «Эҳтимоллар назарияси ва ҳисоблаш математикаси» кафедраси мудирини, профессор М. Мирвалиевга ва шу кафедра доценти Х. Жумаевга ўз миннатдорчилигини билдиради.

Кириш.

Математик дастурлаш фани хўжаликни рационал бошқариш принципини ўргатади. Бу ерда дастурлаш сўзи қўйилган мақсадга эришиш йўлида бажариладиган ишлар режасини англатади. Математик дастурлашга иқтисодиётдаги экстремал масалаларни ўрганувчи ва уларни ечиш усуллари яратувчи математиканинг бир йўналиши деб қараш одат тусига кирган. Математика нуқтаи назаридан ўзгарувчиларга маълум (чизиқли ёки чизиксиз) чекланмалар қўйилган кўп ўлчовли функциянинг максимум ва минимумини топиш масаласи умумий ном билан математик дастурлаш масаласи деб аталади.

Хулоса қилиб айтиш мумкинки, математик дастурлаш чизиқли ва чизиксиз тенгликлар ва тенгсизликлар билан берилган тўпламларда аниқланган кўп ўлчовли функцияларнинг максимум ва минимум қийматларини топиш назарияси ва усуллари ўргатади. Максимуми ва минимуми қидириладиган функция мақсад функцияси деб аталади.

Номаълумларга қўйилган чекламалар чизиқли ва чизиксиз тенглик ва тенгсизликлар системасидан иборат бўлиб, улар бошқарувчи ўзгарувчиларнинг мумкин бўлган қийматлар соҳасини (мақсад функциянинг аниқланиш соҳасини) ифодалайдилар.

Математик дастурлашнинг предмети корхона, фирма, бозор, ишлаб чиқариш бирлашмаси, ҳарбий хизмат объектлари ва бошқа иқтисодий жараёнларни тасвирловчи математик моделлардан иборат бўлади.

Ўрганиладиган иқтисодий жараёнларнинг асосий хоссаларини математик муносабатлар ёрдамида тасвирлаш тегишли иқтисодий жараённинг математик моделини қуриш дейилади. Иқтисодий жараённинг биринчи модели француз олими Ф.Кенэ (1764-1774) томонидан яратилган. У 1758 йилда «Иқтисодий жадвал», 1766 йилда «Арифметик формула» номли асарларини чоп этган.

Ф.Кенэ ўз асарларида жамиятда такрор ишлаб чиқаришнинг асосий босқичларини математик модел шаклида ифодалаган.

«Математик дастурлаш» масаласининг моделини умумий ҳолда қуйдагича ифодалаш мумкин.

$f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ функциянинг экстремуми

$$g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = b_i \quad (i=1, 2, \dots, m)$$

шартларни қанотлантирувчи $x_1, x_2, \dots, x_n$ номаълумларнинг қийматлар соҳасида топилсин, бу ерда f, g_i берилган функциялар, b_i -ихтиёрий ҳақиқий сонлар.

Агар берилган масалада f , ва g_i функцияларнинг ҳаммаси чизиқли бўлса, у ҳолда берилган масала «чизиқли дастурлаш» масаласи бўлади.