

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

SAMARQAND IQTISODIYOT VA SERVIS INSTITUTI

**SamISI o‘quv uslubiy
kengashida muhokama etilgan.
O‘UKraisi_____ A.Bektemirov
Bayonnoma №1 5.08.2013 yil**

**IQTISODIY – MATEMATIK
USULLAR VA MODELLAR
FANIDAN
O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

SAMARQAND 2013

Umarov T.I., Shukurov Z.Q. “Iqtisodiy-matematik usullar va modellar”
fanidan o‘quv-uslubiy majmua. SamISI, 2013y. — bet

Loyiha muharrirlari:

Umarov T.I., SamISI, “Oliy matematika” kafedrası, t. f.n., dotsent
Shukurov Z.Q. , SamISI, “Oliy matematika” kafedrası, o‘qituvchi.

Taqrizchilar:

Begmatov A.B., SamISI, “Oliy matematika” kafedrası dotsenti, f-m. f.n.
Qo‘ldoshev A.Ch., SamISI, “Oliy matematika” kafedrası katta
o‘qituvchisi, t.f.n,

Majmuada «Iqtisodiy-matematik usullar va modellar» fanidan, didaktik tamoyillar, ma’ruza, amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari texnologiyalarini ishlab chiqish usullari, ularning asosiy jihatlarini hisobga olgan holda loyihalashtirilgan iqtisodiy ta’limda o‘qitish texnologiyalari keltirilgan.

Majmua oliy maktab va qo‘shimcha ta’lim tizimidagi ta’lim muassasalari o‘qituvchilari uchun mo‘ljallangan. O‘quv-uslubiy majmua O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2011 yil 20 maydagi “Oliy ta’lim muassasalarining moddiy-texnik bazasini mustahkamlash va yuqori malakali mutaxassislar tayyorlash sifatini tubdan yaxshilash chora tadbirlari to‘g‘risida” gi № PQ 1533-sonli qarori 2-ilovasi 7-bandida ko‘rsatib o‘tilgan vazifalar hamda oliy o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2011 yil 15 oktyabrdagi № 87-01/ 1-166 modemgrammasida belgilab berilgan o‘quv-uslubiy majmualar namunaviy tarkibi va Toshkent Davlat iqtisodiyot universiteti metodikasi asosida ishlab chiqilgan.

© **Iqtisodiy-matematik usullar va modellar fanidan o‘quv-uslubiy majmua. SamISI, 2013 y.**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

№ BD-5230100

2011 yil “17”. 09

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va
o‘rta maxsus ta’lim vazirligining
2011 yil “17” 09
Dagi “392” –sonli buyrug‘i bilan
tasdiqlandi.

**“IQTISODIY-MATEMATIK USULLAR VA MODELLAR”
fanining**

O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi:	100000 - Gumanitar soha 200000 – Ijtimoiy soha, iqtisod va huquq
Ta’lim sohasi:	110000 – Pedagogika 230000 – Iqtisod
Ta’lim yo‘nalishi:	5111017 – Kasb ta’limi: iqtisodiyot 5230100 – Iqtisodiyot (tarmoqlar va sohalar bo‘yicha) 5230200 – Menejment (turizm) 5230400 – Marketing (turizm)

Samarqand – 2013

Fanning o'quv dasturi Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi o'quv-uslubiy birlashmalari faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi kengashining 2011 yil "09" 09 dagi "3" –sonli majlisi bayonnomasi bilan ma'qullangan.

Fanning o'quv dasturi Toshkent davlat iqtisodiyot universitetida ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

1. L.R.Baltayeva -"Axborot texnologiyalar" kafedrası dotsenti, iqtisod fanlar nomzodi
2. S.B.Ivanova -"Axborot texnologiyalar" kafedrası dotsenti, iqtisod fanlar nomzodi
3. A.I.Ishnazarova -"Axborot texnologiyalar" kafedrası katta o'qituvchisi

Taqrizchilar:

1. O.M.Axmedov G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti Toshkent shahridagi filialining "Magistrlar dasturlari" fakulteti dekani, iqtisod fanlari nomzodi, dotsent

2. B.T.Salimova -Toshkent iqtisodiyot universiteti "Tarmoqlar iqtisodiyoti" kafedrası mudiri, iqtisod fanlari doktori, professor

Fanning o'quv dasturi Toshkent davlat universiteti O'quv-uslubiy kengashida tavsiya qilingan. (2011 yil "27" 08 dagi "1" - sonli bayonnomasi).

KIRISH

“Iqtisodiy-matematik usullar va modellar” fani ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarning iqtisodiy-matematik modellarini tuzish, tuzilgan modellar yordamida iqtisodiy sub’ektlar holatini tahlil qilish va tahlil natijalari asosida optimal qarorlar qabul qilishni o’rganadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A.Karimov O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Qonunchilik palatasi va Senatining qo‘shma majlisidagi ma’ruzasida mamlakatimiz iqtisodiyotini yanada rivojlantirish borasida to‘xtalib “... bizning yaqin istiqboldagi eng muhim vazifamiz boshlagan ishlarimizni izchil davom ettirish – iste’mol talabini kengaytirish maqsadida sotsial sohani rivojlantirish, mehnatga haq to‘lashni yanada oshirish, xizmat ko‘rsatish sektorini, infratuzilma ob’ektlarini rivojlantirishga, transport va kommunikatsiya loyihalari amalga oshirilishiga alohida e’tibor berishdir”¹, - deb ta’kidlab o‘tdilar.

Shuningdek, Prezident I.A. Karimov O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2010 yilning asosiy yakunlari va 2011 yilda O‘zbekistonni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning eng muhim ustuvor yo‘nalishlariga bag‘ishlangan ma’ruzasida respublikamiz iqtisodiyotini rivojlantirish masalalariga to‘xtalib, “... mamlakatda tanlangan iqtisodiy rivojlantirishning o‘z modeli va uning tamoyillari asosida ishlab chiqilgan, chuqur va har tomonlama o‘ylangan mamlakatni isloh qilish va modernizatsiyalashning tadrijiy dasturi izchil amalga oshirilishi jahon moliviy-iqtisodiy inqirozining O‘zbekiston iqtisodiyoti, uning moliya va bank tizimiga salbiy ta’sirini sezilarli darajada kamaytirish imkonini berdi”², -deb ta’kildadilar. Ushbu masalalarni amalga oshirishda “Iqtisodiy matematik usullar va modellar” fanida o‘rganiladigan mavzular va nazariy amaliy masalalar muhim ahamiyat kasb etadi.

Respublikamizda iqtisodiyotni modernizatsiyalash, ishlab chiqarishni diversifikatsiyalash va texnologik jihatdan yangilash, to‘g‘ridan-to‘g‘ri xorijiy investitsiyalarni jalb etish siyosati izchil amalga oshirilmoqda. Ushbu masalalarni optimal ravishda hal etishda “Iqtisodiy-matematik usullar va modellar” fanning roli ortib bormoqda.

Jahon hamjamiyatida O‘zbekiston o‘z o‘rnini egallashi, raqobatbardosh iqtisodiyotni yaratish hamda barqaror iqtisodiy o‘rishni ta’minlash, yangi ish o‘rinlarini tashkil qilish orqali bandlik muammosini hal etish, aholining daromadlari va farovonligini oshirishda tobora muhim o‘rin tutayotgan kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni jadal rivojlantirish, rag‘batlantirish va qo‘llab-quvvatlash, ta’lim tizimida zamonaviy axborot va ilg‘or pedagogik texnologiyalarni qo‘llash – ustuvor masalalar bo‘lib qolmoqda.

Iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida o‘zgaruvchan raqobat muhiti va bozor sharoitini ilg‘ab olish, ularning rivojlanish qonuniyatlarini chuqur tahlil qilishda iqtisodiy-matematik usullar va modellardan foydalanish yordamida taqchil iqtisodiy resurslarni optimal taqsimlash, ko‘p variantli muqobil yechimlarni ishlab chiqish, tavakkalchilik va noaniqlik sharoitida optimal iqtisodiy qarorlar qabul qilish, keyinchalik,

¹ Karimov I.A. Mamlakatimizda demokratik islohotlarni yanada chuqurlashtirish va fuqarolik jamiyatini rivojlantirish konsepsiyasi: O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Qonunchilik palatasi va Senatining qo‘shma majlisidagi ma’ruzasi. –T.: O‘zbekiston, 2010. – 56 b.

² Karimov I.A. Barcha reja va dasturlarimiz Vatanimiz taraqqiyotini yuksaltirish xalqimiz farovonligini oshirishga xizmat qiladi: 2010 yilda mamlakatimizni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2011 yilga mo‘ljallangan eng muhim ustuvor yo‘nalishlarga bag‘ishlangan. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining majlisidagi ma’ruzasi. –T.: O‘zbekiston, 2011. –48 b.

bu qarorlar bajarilishini kompyuter texnologiyalari orqali monitoring qilish masalalarining nazariy va amaliy tomonlarini o'rganishda "Iqtisodiy-matematik usullar va modellar" fani muhim ahamiyat kasb etadi.

O'quv fanining maqsadi va vazifalari

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda milliy iqtisodiyot va uning tarmoqlarida, korxona va birlashmalarda uchraydigan murakkab iqtisodiy tizimlarni modellashtirishning nazariy va uslubiy asoslarini hamda amaliy joriy etishni, aniq iqtisodiy ob'ektlar misolida modellar yaratilishi, ularning iqtisodiy mazmuni, qo'yilgan masalalarni kompyuter dasturlarida yechish va olingan natijalarni iqtisodiy talqin qilish bo'yicha boshqaruv qarorlarini qabul qilishda yo'nalish profiliga mos bilim, ko'nikma va malakalarini shakllantirishdan iborat.

Fanning vazifasi – talabalarda milliy iqtisodiyotning turli mulkchilik shakllariga asoslangan korxonalarida qarorlar qabul qilish bosqichlari va jarayonlarini amalga oshirish, ularning iqtisodiy ko'rsatkichlarini tahlil qilish va ushbu sohada vujudga kelishi mumkin bo'lgan amaliy muammolarni yechishda iqtisodiy-matematik usullar va modellar hamda zamonaviy axborot texnologiyalaridan samarali foydalana olishni o'rgatishdan iborat.

Fan bo'yicha talabalarning bilimiga, ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar

"Iqtisodiy-matematik usullar va modellar" o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida talaba:

- zamonaviy bozor iqtisodiyotida optimal qarorlar qabul qilish mexanizmining nazariy asoslarini; matematik modellashtirish tamoyillarini; zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalana olish imkoniyatlarini; iqtisodiy jarayonlarning matematik funksiyalarini kompyuterda maxsus dasturlar asosida hisoblashni; tavakkalchilik va noaniqlik sharoitida matematik modellashtirish vositalaridan foydalanib, korxonalarning iqtisodiy ko'rsatkichlarini optimallashtirish bo'yicha ssenariylar tuzishni; barqaror iqtisodiy o'sishni ta'minlashda qo'llaniladigan makroiqtisodiy modellardan foydalanishni; raqobat va tavakkalchilik sharoitida optimal boshqaruv qaror qabul qilish usullarini *bilishi*;

- turli mulkchilik korxonalarining statistik ma'lumotlari asosida ular holatini tahlil qilish va sintezlash; ishlab chiqarish jarayonlari ma'lumotlari asosida turli matematik funksiyalarni tuzish va ular asosida korxona holatini son va sifat jihatdan tahlil qilish; korxona va firmalar faoliyatini zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida ko'p variantli yechimlarini olish va ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish; ishlab chiqarish korxonalarini ishbilarmon o'yinlarni tashkil etish asosida rivojlantirish yo'llarini tahlil qilish hamda xulosalar chiqarish *ko'nikmalariga ega bo'lishi*;

- makro va mikro jarayonlarni tahlil qilish; biznes korxonalarida taqchil resurslardan optimal foydalanish; chiziqli funksiyalar va ularning xususiyati hamda parametrlarini aniqlash; talab va taklif funksiyalari, ular asosida bozor sig'imini hamda muvozanat baholarni hisoblash; ishlab chiqarish jarayonlarini tahlil qilish; iqtisodiy jarayonlarni matematik modellashtirish; korxona va firmalar faoliyati tahlilida axborot va kompyuter texnologiyalaridan foydalana olish; korxonalarning ishlab chiqarish samaradorligi va unga ta'sir qiluvchi omillarni tahlil qilish *malakalariga ega bo'lishi kerak*.

Fanning o'quv rejasidagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi

"Iqtisodiy-matematik usullar va modellar" o'quv fani asosiy matematik va tabiiy-ilmiy

fan hisoblanib, 5-semestrda qo'yiladi. Rejalashtirilgan gumanitar va ijtimoiy (iqtisodiy nazariya, iqtisodiy ta'limotlar tarixi), matematik va tabiiy-ilmiy (iqtisodiy geografiya va ekologiya), umumkasbiy (statistika, makroiqtisodiyot, mehnat iqtisodiyoti va sotsiologiyasi, korxona iqtisodiyoti, jahon iqtisodiyoti va xalqaro iqtisodiy munosabatlar, moliya va soliqlar, marketing, menejment, agrosanoat majmuasi iqtisodiyoti, xorijiy investitsiyalar) va ixtisoslik fanlaridan yetarlicha bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlik talab etiladi.

Fanning ishlab chiqarishdagi o'rni

Mamlakatimizda olib borilayotgan tub iqtisodiy islohotlar ishlab chiqarishning samaradorligini oshirish, taqchil resurslardan oqilona foydalanish, ishlab chiqarishga innovatsiyalar kiritish orqali mahsulotlarning raqobatbardoshligini oshirishdan iborat. Milliy iqtisodiyotdagi ushbu ustuvor yo'nalishlar to'g'risida mamlakatimiz Prezidenti I.A.Karimov o'z chiqishlarida va asarlarida qayd etib o'tgan.

Mazkur ustuvor masalalarni hal etish, jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi va bozor iqtisodiyoti sharoitida vujudga keladigan noaniqlik va tavakkalchilik sharoitlarida ishlab chiqarish korxonalari va firmalari tomonidan taqchil resurslardan oqilona foydalanish, bozor kon'yunkturasini tovarlar guruhlari bo'yicha tahlil qilish, raqobatchi korxona va firmalar xatti-harakatini nazorat qilish, korxonalar ishlab chiqarish faoliyatidan maksimal foyda olish va harajatlarini minimallashtirish, biznes-rejasini va strategiyalarini optimallashtirish, iste'molchilarning bozordagi xatti-harakatini optimallashtirish, inflyatsiya va ishsizlik jarayonlarini o'rganish, olib borilgan tahlillar asosida optimal boshqaruv qarorlarini ishlab chiqish muhim hisoblanadi.

Shuning uchun iqtisodiy-matematik usullar va modellarga alohida talablar qo'yiladi. Milliy iqtisodiyot soha va tarmoqlarida optimal qaror qabul qilishning asosiy qismi iqtisodiy-matematik modelashtirishga asoslanadi. Shuning uchun "Iqtisodiy-matematik usullar va modellar" fani matematik va tabiiy-ilmiy fanlar blokining asosiy fanlaridan biri hisoblanadi.

Fanni o'qitishdagi yangi pedagogik va axborot texnologiyalari

Talabalarning "Iqtisodiy-matematik usullar va modellar" fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, o'quv-uslubiy majmua, ma'ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallar, virtual stendlardan foydalaniladi.

Mavzularni o'tishda "insert", "blits-so'rov", "klaster", "aqliy hujum" kabi usul va texnikalardan keng foydalaniladi. Amaliy mashg'ulotlarda "zig-zag", "guruh bo'lib ishlash", "insert", "koop-koop" kabi pedagogik texnologiyalardan foydalaniladi. Laboratoriya mashg'ulotlarini olib borishda PER, Exzel, Statistika, Evievs, Mathlab kabi zamonaviy kompyuter dasturlari va Internet saytlaridan olingan ma'lumotlardan foydalaniladi.

ASOSIY QISM

Fan bo'yicha ma'ruza mavzulari va ularning mazmuni

Iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida fanning ahamiyati

O'zbekiston Respublikasi milliy iqtisodiyotini modernizatsiyalash zuruligi. O'zbekiston milliy iqtisodiyotini modernizatsiyalashning asosiy yo'nalishlari va tamoyillari. 2009-2012 yillarga mo'ljallangan inqirozga qarshi dastur va uni amalga oshirish tamoyillari. O'zbekistonning inqirozga qarshi dasturining ustuvor yo'nalishlari.

O'zbekiston Respublikasining "Kichik biznes va xususiy tadbirkorlik yili" to'g'risidagi Davlat dasturi. Milliy iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida iqtisodiy-matematik modellashtirishning zarurligi va ahamiyati. Yalpi talab va yalpi taklif, fond bozori indekslarini bashoratlash. Respublikada ish bilarmon faollik, kichik biznes va xususiy tadbirkorlik rivojlanishini modellashtirish. Noaniqlik va tavakkalchilikni hisobga olgan holda, tijorat banklarining investitsion portfelini optimallashtirish. Agrar sohada fermer xo'jaliklari faolitini optimallashtirishva bashorat qilish. Ijtimoiy soha ko'rsatkichlarini modellashtirish va tahlil qilish.

Ijtimoiy-iqtisodiy tizimlar va ularni ifodalash usullari

Ijtimoiy-iqtisodiy tizimlarning iyerarxik tuzilishi. Iqtisodiy tizimlarni bloklarga bo'lishning iqtisodiy va texnik shartlari. Fanning maqsadi va vazifalari. Milliy iqtisodiyot tarmoqlari va sohalarini tahlil qilishda iqtisodiy-matematik modellashtirish tamoyillari. Model va modellashtirish jarayonining ma'nosi. Modellar tasnifi. Matematik modellar turlari va ularni qo'llash sohalari. Bozor iqtisodiyotida matematik modellarni qo'llashning o'ziga xos xususiyatlari. Iqtisodiy jarayonlarni modellashtirishda optimallik shartlarini bajarilishi. Iqtisodiy-matematik modellashtirish bosqichlari. Iqtisodiy-matematik modellar tasnifi. Matematik modellarning iqtisodiyotda tutgan o'rni. Amaliy iqtisodiy-matematik modellarning ahamiyati. Modelni tahlil qilish usullari. Iqtisodiy-matematik modellarni yaratish shartlari. Modelning ob'ektga mos kelishi. Iqtisodiy-matematik modellar va matematik dasturlash usullari asoslari. Iqtisodiyotni boshqarishdagi iqtisodiy-matematik modellar va axborot texnologiyalarini qo'llash samaradorligi.

Iqtisodiy jarayonlarda optimallashtirish usullarini qo'llash

Milliy iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida asosiy makroiqtisodiy indikatorlarni tahlil qilish va modellashtirish. Bank risklarini optimallashtirish. Moliya, tovar va pul bozorlarini modellashtirish. Maxsus iqtisodiy-matematik usullar va noaniqlik sharoitida modellashtirish. Optimal dasturlash usulining iqtisodiy jarayonlarni modellashtirishdagi imkoniyatlari. Alternativ qiymatli va natural optimallik mezonli modellar: maksimal foyda, minimal harajat, mahsulot komplektini maksimal ishlab chiqarish, uskunalarni maksimal yuklash. Tanlangan mezonni model shartlariga mos kelishi. Resurslardan optimal foydalanish masalasi. Chegaraviy shartlar tizimini shakllantirish: resurslar limiti va ishlab chiqarish bo'yicha vazifalar. Mahsulot ishlab chiqarish harajatlari va me'yorlar. Chiziqli dasturlash usuli masalasining umumiy qo'yilishi va uning iqtisodiy talqini. Assortiment masalasining matematik modeli. "Ishlab chiqarish-texnologiya" usullari. Texnika, iqtisodiyot va iqtisodiy-matematik modellashtirishda "texnologiya usuli" tushunchasini farqlanishi. L.V.Kantorovichning asosiy rejali ishlab chiqarish masalasi: ingrediyentlar, mahsulotlar, resurslar, yarim fabrikatlar va farqlash usullari. Diyeta masalasi.

Cheklangan resurslarni samarali taqsimlash masalasini yechishda ikkilanganlik nazariyasi

Iqtisodiy masalalarni qo'yilishida ikkilanganlik shartlari. Optimal rejalashtirishda optimallikni baholash yoki ikkilanganlikning iqtisodiy izohi. Optimal rejalar tuzilishini baholash. Chiziqli dasturlash usulining to'g'ri va ikkilangan masalalarining iqtisodiy talqini. Ikkilangan teoremlar va ularni iqtisodiy mazmuni. Mahsulot va resurslar bo'yicha almashtirish matritsalarini. Ikkilangan baholar xususiyatlari va ularning iqtisodiy tahlilda qo'llanilishi. Ikkilangan baholar: mahsulot va resurslar taqchilligining o'lchovi

sifatida, optimallik mezoniga chegaraviy shartlarning ta'siri sifatida, texnologik usulning samaradorlik o'lchovi sifatida, harajatlar va natijalarni balanslash vositasi sifatida. Turli xil optimallik mezonlarida ikkilangan baholarning o'xshashligi va farqlanishi talqini. Baholarning barqarorligi va barqarorlik chegaralari. Mahsulot ishlab chiqarish darajasi, samaradorligi hamda baholar miqdoriga mezon koeffitsiyentlari o'zgarishining ta'siri. Model dastlabki shartlarining variatsiyasi. Ishlab chiqarishning "tor joylari" va tanqis resurslarni aniqlash. Yangi mahsulotni ishlab chiqarish samaradorligini hisoblash.

Ishlab chiqarishni diversifikatsiya qilish sharoitida uskunalarni optimal yuklash modellari

O'zbekistonda ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnik yangilash va diversifikatsiya qilish, innovatsion, zamonaviy, moslashuvchan texnologiyalarni keng joriy etish. Qishloq xo'jaligi korxonalari ishlab chiqarish tuzilmasini optimallashtirish. Eksportga mahsulot chiqaradigan korxonalarining tashqi bozorlarda raqobatdosh bo'lishini qo'llab-quvvatlash. Sanoat korxonalarining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari. O'zaro almashadigan va almashmaydigan uskunalar guruhini yuklashning matritsaviy va iqtisodiy-matematik modeli. Optimallik mezonini va chegaraviy shartlar. Taqsimlash masalasi, uning turlari va yechish usullari. O'zgaruvchilar sifati bo'yicha ulushli optimallashtirish masalalari. Ishlab chiqarish quvvatlarining umumlashgan ifodasi. Variantli ishlab chiqarish modeli. O'zgaruvchilarning diskretliligi (butun sonliligi). Uskunalar yuklash masalasini yechish algoritmi. O'zaro almashtirish modeli. Natijaviy ko'rsatkichlardan firmalarni rivojlantirishda foydalanish.

Xomashyo va materiallardan optimal foydalanish modellari

Korxonalarda qat'iy tejamkorlik tizimini joriy etish, ishlab chiqarish harajatlari va mahsulot tannarxini kamaytirishni rag'batlantirish. Sanoat materiallarini optimal qirqish modellari va mezonlari. Umumiy chiqindini minimallashtirish va komplektlar sonini maksimallashtirish. Variantli va variatsion qirqish masalasini qo'yilishi. Umumiy chiqindilarni minimallashtirish mezonini bo'yicha optimal qirqishning iqtisodiy-matematik modeli. Qirqilgan materiallar bo'yicha tayyor mahsulotlar komplektlarini maksimallashtirish. Optimal qirqish masalasi modelini tuzish xususiyatlari. Optimal qirqish masalasini iqtisodiy-matematik modelini shakllantirishda matritsaviy modelni qo'llash uslubi.

Iqtisodiy sub'ektlar o'rtasida xo'jalik aloqalarini optimallashtirish modellari

O'zbekiston Respublikasi "Inqirozga qarshi Dasturi" da resurslarni optimal foydalanish yo'nalishlari. O'zbekiston Respublikasi "Kichik biznes va xususiy tadbirkorlik yili" Davlat dasturi. Mamlakatimizda transport sohasini rivojlantirish istiqbollari. Transport masalasining iqtisodiy mohiyati. Ishlab chiqarish korxonalari va mahsulotlari zahiralari. Iste'molchilarning turli xil mahsulotlarga bo'lgan talablari hajmi. Transport harajatlari. Optimal xo'jalik aloqalari sxemasi. Transport masalasi turlari: bir mahsulotli va ko'p mahsulotli. Klassik transport masalasining matritsaviy va iqtisodiy-matematik modeli. Transport masalasi modelidagi o'zgaruvchilar va chegaraviy shartlar tizimi. Transport masalasini yechish usullari. Turli xil transport masalalarida baholarni iqtisodiy jihatdan talqin qilinishi. Ochiq va yopiq transport masalasi. Ko'p bosqichli transport masalalari. Ko'p bosqichli transport masalasining iqtisodiy mohiyati. Ko'p bosqichli transport masalasining sxemalari. To'liq va qisman almashtirish va o'tkazib yuborishni hisobga olinishi.

Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish modellari

Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish masalalari: ularni qo'yilishi va tasniflanishi. Ishlab chiqarish va transport omillari o'zaro ta'sirini qarama-qarshi yo'naltirilganligi. Bir mahsulotli ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish masalasini variantli va variatsion qo'yilishini iqtisodiy-matematik modeli. Istiqbolda ishlab chiqarishni rivojlantirishning samarali variantlarini tanlash asosida ko'p bosqichli ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish modellarida mahsulotni qayta ishlash va saralash punktlarini hisobga olinishi. Masalani matritsaviy va iqtisodiy-matematik modelini tuzish uslubiyoti. Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirishning ko'p bosqichli masalasi qo'yilishida turli mezonli ko'rsatkichlardan foydalanish. Rivojlanishning optimal variantlarini tanlash bo'yicha mahsulotni tashish va ishlab chiqarishning jami harajatlarini minimallashtirish ko'rsatkichi. Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirishni ko'p mahsulotli masalalari.

Iste'molchi tanlovini modellashtirish

Bozor sharoitida iste'molchining xatti-harakati. Iste'molchining tanlash erkinligi. Iste'molchining daromadlari va egalik qiluvchi daromadi. Optimallashtirishning chiziqsiz modellari. Tanlov masalasi (iste'molchining afzal ko'rishi). Iste'molchining naflik funksiyasi. Naflik funksiyasining chiziqsiz turlari. Iste'molchi naflik funksiyasini maksimallashtirish. Naflik funksiyasi ekstremumini aniqlash usullari: Lagranj funksiyasi. Lagranj ko'paytuvchisi yordamida iste'molchi tanlovini optimallashtirish. Befarqlik egri chiziqlari va byudjet chegarasi.

Milliy iqtisodiyotning tarmoqlararo balans modeli

Milliy iqtisodiyotda tarmoqlarning o'rni. Asosiy va yordamchi tarmoqlar. Milliy hisoblar tizimida "harajatlar-ishlab chiqarish" modeli. Balans usuli. Balans turlari. Balans tenglamalarini yechish usullari. Tarmoqlararo balansning (TAB) prinsipial sxemasi. Mahsulotlar ishlab chiqarish va taqsimlashda tarmoqlararo balansning iqtisodiy-matematik modelini umumiy ko'inishi. Tarmoqlararo balans kvadrantlarining karakteristikalar. Balanslar tizimida kvadrantlarning o'zaro bog'liqligi va foydalaniladigan iqtisodiy ko'rsatkichlar. Oraliq mahsulot, sof mahsulot, yalpi mahsulot, pirovard mahsulot. Bevosita harajatlar va bivosita harajatlar. Rivojlanishning berilgan variantlari asosida ishlab chiqarishni balanslashtirilgan darajalarini bashoratlash hisoblari.

Dinamik dasturlashning amaliy masalalari

Dinamik modellashtirish to'g'risida tushuncha. Dinamik masalalarning xususiyatlari va tuzish shartlari. Dinamik dasturlash masalasining umumiy qo'yilishi. Bir bosqichli masalalar. Ko'p bosqichli masalalar. Boshqariluvchi jarayon. Shartli boshqarish. Optimal strategiya. Bellmanning funksional tenglamalari. Dinamik modellarda "optimallik tamoyili". Dinamik modellarni tuzish va yechish usullari. Hodisalarni sinxronlashtirish. Boshlang'ich va yakuniy shartlarni aniqlash. Dinamik modellarning vektorli va matritsaviy shakli. Sanoat birlashmasini optimal rejalashtirish masalasi. Dinamik dasturlash usuli yordamida yechiladigan iqtisodiy masalalar. "Mahsulot ishlab chiqarish-saqlash" modeli. "Korxonaning dividend siyosati" modeli. "Uskunalarni almashtirish" modeli.

Zaxiralarni boshqarish modellari

Umumiy tushunchalar va masalaning umumiy qo'yilishi. Taqchillik hisobga

olinmagan statik determinallashtirish model. Tovarlarini yetkazib berish. Tovarga bo'lgan talab. Tovar zaxiralarini saqlash shartlari va harajatlari. Optimallashtirish mezonlari. Tovar zaxiralarini tartibga solishning prinsipial tizimlari. Buyurtmalarining o'zgarish o'lchamli tizimi. Buyurtmalarining ma'lum vaqtda o'zgarish tizimi. O'z-o'zini tartibga soluvchi tizimlar. Ishlab chiqarish zaxiralari modeli. Taqchilik hisobga olingan statik determinallashtirish model. Zaxiralarni boshqarishni stoxastik modeli. Belgilangan vaqt va jo'natilgan tovarlarni kechikishi hisobga olingan zaxiralarni boshqarishning stoxastik modeli.

Tarmoqli modellashtirish

Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish modellari. Noaniqlik sharoitida tarmoqli rejalashtirish. Tarmoqli modellarni qo'llash sohalari. Ikki hodisa orasida faqat bitta ish bajarilishi sharti. Soxta ish. Kutish vaqti. Ochiq va berk kontur. Tarmoqli grafda sikl. Ketma-ket va parallel bajariladigan ishlar. Tarmoqli grafda "yo'l". Kritik yo'l. Eng uzun kritik yo'l. "Optimistik baholash" va "Pessimistik baholash". Ishning boshlanish va tugash vaqtlari. Ishlarning erta boshlanishi. Ishlarning kech tugashi.

Bozordagi noaniqlik sharoitida o'yinlar nazariyasi yordamida qarorlar qabul qilish

Nizoli vaziyatlar. Juftlik o'yini. Ko'pchilik ishtirokidagi o'yin. Koalitsion o'yin. Cheklangan va cheklanmagan o'yinlar. Kooperativ va nokooperativ o'yin. O'yin strategiyasi. Optimal strategiya. Aniqlik shartida qarorlar qabul qilish. Noaniqlik sharoitida shartlarni qabul qilish. O'yin va o'yin qoidalari. Raqobatli holat. 0-summalari o'yin. Optimal strategiya. To'lov funksiyasi. To'lovlar va yutuqlar matritsasi. O'yinning quyi va yuqori bahosi. O'yin yechimi (bahosi). Maksimin va minimaks strategiyalar. Valdning maksimin mezonlari. Seviyning minimaks xatar mezonlari. Gurnitsning "pessimizm-optimizm" mezonlari. Aralash va sof strategiyalar. Tabiatga qarshi o'yin.

O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotini modernizatsiyalash sharoitida firmalar faoliyatini modellashtirish

Bank tizimini qo'llab-quvvatlash, ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnik yangilash va diversifikatsiya qilish, innovatsion texnologiyalarni keng joriy etish - O'zbekiston uchun jahon bozorida yangi marralarga chiqishning ishonchli yo'lidir. Qat'iy tejamkorlik tizimini joriy etish, ishlab chiqarish harajatlari va mahsulot tannarxini kamaytirishni rag'batlantirish. Firmalar va korxonalarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlash, xalqaro sifat standartlariga o'tish bo'yicha qabul qilingan tarmoq dasturlarini amalga oshirishni tezlashtirish. Yoqilgi -energetika, kimyo, neft-gazni qayta ishlash, metallurgiya tarmoqlariga, yengil va to'qimachilik sanoati, qurilish materiallari sanoati, mashinasozlik va boshqa sohalarga xorijiy investitsiyalarni jalb etish. O'zbekiston Respublikasi "Kichik biznes va xususiy tadbirkorlik yili" Davlat dasturi.

Optimallashtirish tushunchasi. Raqobat va xo'jalik faoliyati. Matematik usullar va iqtisodiy tahlil. Ishlab chiqaruvchilarning xatti-harakati modellari. Korxona istiqbolini belgilash. Ishlab chiqarish firmasi. Jonli mehnat. Firma texnologiyasi. Ishlab chiqarish resurslari. Ishlab chiqarish funksiyasi. Izokosta va izokvanta. Harajatlar va daromadlar. Kun-Takker sharti. Lagranj funksiyasi. Kobba-Duglas ishlab chiqarish funksiyasi. Darajali ko'rinishdagi funksiyalarni chiziqli ko'rinishga keltirish. Optimal nuqta. Elastiklik koeffitsiyenti. Maksimallashtirish mezonlari.

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlarda talabalar milliy iqtisodiyot tarmoqlari, korxonalar va firmalarning iqtisodiy ko'rsatkichlari asosida turli iqtisodiy-matematik modellarni tuzishni va ularning miqdoriy qiymatlarini hisoblashni o'rganadilar.

Amaliy mashg'ulotlarning taxminiy tavsiya etiladigan mavzulari

1. Ijtimoiy-iqtisodiy tizimlar va ularni ifodalash usullari.
2. Iqtisodiy jarayonlarda optimallashtirish usullarini qo'llash.
3. Ishlab chiqarishni diversifikatsiya qilish sharoitida jihozlarni optimal yuklash.
4. Milliy iqtisodiyotning tarmoqlararo balans modeli.
5. Iste'molchi tanlovini modellashtirish.
6. Dinamik dasturlashning amaliy masalalari.
7. Ommaviy xizmat ko'rsatishning iqtisodiy tizimlari.
8. Zaxiralarni boshqarish modellari.
9. Tarmoqli modellashtirish.

10. O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotini modernizatsiyalash sharoitida firmalar faoliyatini modellashtirish.

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar yechish orqali boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni chop etish orqali talabalar bilimini oshirish, masalalar yechish, mavzular bo'yicha ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

Laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar

Laboratoriya ishlari universitetning "Axborot texnologiyalari markazi" dagi maxsus jihozlangan kompyuter sinflarida o'tkaziladi. Bu yerda zamonaviy Pentium-IV kompyuterlari, printerlar, kompyuter diaproyektorlari mavjud bo'lib, ular yordamida talabalar laboratoriya ishlarini bajaradilar. Fan mavzulari bo'yicha laboratoriya ishlarini bajarishda maxsus PER, Exkel, Statistika, Evievs, Mathlab kabi dasturiy vositalaradan foydalaniladi. Laboratoriya ishlarida talabalar chiziqli va chiziqsiz optimallashtirish modellarini tuzish, korxonalar va firmalarda taqchil resurslardan optimal foydalanish, assortiment mahsulot ishlab chiqarish, iqtisodiyot tarmoqlarida yuklarni optimal tashish, ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish modellari, tarmoqlararo balans modellarini tuzish, dinamik va statik tarmoqlararo balans modellari asosida zarur bo'lgan resurslarni aniqlash, korxonalarda zaxiralarni boshqarish modellarini tuzish, o'yinlar nazariyasi elementlari asosida firmalarning rivojlanish strategiyalarini tanlash, iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida respublikamizda firmalar faoliyatini modellashtirish bo'yicha amaliy ko'nikma va malaka hosil qiladilar.

Laboratoriya mashg'ulotlarining taxminiy tavsiya etiladigan mavzulari

1. Iqtisodiy jarayonlarda optimallashtirish usullarini qo'llash.
2. Cheklangan resurslarni samarali taqsimlash masalasini yechishda ikkilanganlik nazariyasi.
3. Ishlab chiqarishni diversifikatsiya qilish sharoitida jihozlarni optimal yuklash.
4. Xomashyo va materiallardan optimal foydalanish modellari.
5. Iqtisodiy sub'ektlar o'rtasida xo'jalik aloqalarini optimallashtirish.
6. Milliy iqtisodiyotning tarmoqlararo balans modeli.
7. Iste'molchi tanlovini modellashtirish.

8. Dinamik dasturlashning amaliy masalalari.
9. Zaxiralarni boshqarish modellari.
10. Tarmoqli modellashtirish.
11. Bozordagi noaniqlik sharoitida o'yinlar nazariyasi yordamida qarorlar qabul qilish.

Kurs ishini tashkil etish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

Fan bo'yicha kurs ishi o'quv rejada ko'zda tutilmagan.

Mustaqil ishni tashkil etishning shakli va mazmuni

Mustaqil ta'limning turli shakllari mavjud bo'lib, unda talaba o'qituvchi rahbarligida fan bo'yicha yangi bilimlarni, o'quv va ko'nikmalarni o'zlashtirish, ijodiy faoliyatni amalga oshira oladi. Ushbu shakllarga quyidagilar tegishlidir:

- darslik va o'quv qo'llanmalari bo'yicha fan mavzularini o'rganish;
- tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
- avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash;
- maxsus adabiyotlar bo'yicha fan bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
- faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlarini o'zlashtirish;
- talabalarning o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarishi bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari

1. Ijtimoiy-iqtisodiy tizimlar va ularni ifodalash usullari.
2. Iqtisodiy jarayonlarda optimallashtirish usullarini qo'llash.
3. Cheklangan resurslarni samarali taqsimlash masalasini yechishda ikkilanganlik nazariyasi.
4. Ishlab chiqarishni diversifikatsiya qilish sharoitida jihozlarni optimal yuklash.
5. Xomashyo va materiallardan optimal foydalanish modellari.
6. Iqtisodiy sub'ektlar o'rtasida xo'jalik aloqalarini optimallashtirish.
7. Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish modellari.
8. Milliy iqtisodiyotning tarmoqlararo balans modeli.
9. Iste'molchi tanlovini modellashtirish.
10. Dinamik dasturlashning amaliy masalalari.
11. Ommaviy xizmat ko'rsatishning iqtisodiy tizimlari.
12. Zaxiralarni boshqarish modellari.
13. Tarmoqli modellashtirish.
14. Bozordagi noaniqlik sharoitida o'yinlar nazariyasi yordamida qarorlar qabul qilish.
15. O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotini modernizatsiyalash sharoitida firmalar faoliyatini modellashtirish.

Axborot-uslubiy ta'minot

Fanni o'qitishda o'qitishning interfaol usullaridan, axborot-kommunikatsiyalarining prezentatsion, multimedia, elektron-didaktik texnologiyalaridan foydalaniladi.

Asosiy adabiyotlar

1. Shodiyev T.Sh. va boshqalar. Iqtisodiy-matematik usullar va modellar. O'quv qo'llanma. –T.: TDIU, 2010. – 297 b.
2. Fomin G.P. Matematicheskiye metodi i modeli v kommercheskoy deyatelnosti. Uchebnik. –M.: INFRA-M, 2009. – 395 s.
3. Shapkin A.S. Matematicheskiye metodi i modeli issledovaniya operatsiy. Uchebnoye posobiye. –M.: Dashkov i K., 2009. – 361 s.
4. Abdullayev O.M., Ismoilov A.A., Ishnazarov A.I. Iqtisodiy-matematik usullar. O'quv qo'llanma. –T.: TDIU, 2007. – 195 b.
5. Fedoseev V.V. Ekonomiko-matematicheskiye metodi i prikladnie modeli. Uchebnoye posobiye. –M.: YUNITI, 2007. – 395 s.

Qo'shimcha adabiyotlar

6. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Qonunchilik palatasi va Senatining 2010 yil 12 noyabrdagi qo'shma majlisidagi "Mamlakatimizda demokratik islohotlarni yanada chuqurlashtirish va fuqarolik jamiyatini rivojlantirish konsepsiyasi" mavzusidagi ma'ruzasini o'rganish bo'yicha o'quv-uslubiy majmua. –T.: Iqtisodiyot, 2010. – 246 b.
7. Baltayeva L.R., Ishnazarov A.I. "Iqtisodiy-matematik usullar va modellar" fanidan o'quv-uslubiy majmua. –T.: TDIU, 2012. – 451 b.
8. Dubina I.N. Matematiko-statisticheskoye metodi v empiricheskix sotsialno-yekonomicheskix issledovaniyax. Uchebnoye posobiye. –M.: INFRA-M, 2010. – 381 s.
9. Eddous M., Stensfild R. Metodi prinyatiya resheniya. Uchebnik. –M.: YUNITI, 2008. – 317 s.
10. Samkov O.O., Tolstop'yatenko A.V., Cheremnix Yu.N. Matematicheskiye metodi v ekonomike. Uchebnik. –M.: Delo i Servis, 2007. – 419 s.
11. Krass V.A., Chuprinov A.S. Matematicheskiye metodi i modeli. –S.P.b.: Piter, 2007. – 720 s.
12. Kostevich A.S. Matematicheskiye programirovaniye. Izd-vo: Novoye znanie. 2003 g., 214 s.
13. Korobov P.N. Matematicheskiye programirovaniye i modelirovaniye Ekonomicheskix processov. Izd-vo: DNK, Seriya: Klassicheskoye obrazovaniye. 2003 g., 376 str.
14. Safayeva K., Beknazarova N. Opreatsiyalarni tekshirishning matematik usullari. 1,2-qism. Toshkent: 1990.

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

Ro‘yxatga olindi

№ _____
2013 _yil_ «10» iyul

“TASDIQLAYMAN”

O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor
_____ dotsent A.Bektemirov.
«10» iyul 2013 y

**“IQTISODIY-MATEMATIK USULLAR VA MODELLAR”
fanining**

ISHCHI O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi:	100000 - Gumanitar soha
	200000 – Ijtimoiy soha, iqtisod va huquq
Ta‘lim sohasi:	230000 – Iqtisod
Ta‘lim yo‘nalishi:	5111017 – Kasb ta‘limi: iqtisodiyot
	5230100 – Iqtisodiyot (tarmoqlar va sohalar bo‘yicha)
	5230200 – Menejment (turizm)
	5230400 – Marketing (turizm)

Samarqand – 2013

Fanning o‘quv dasturi o‘quv ishchi, o‘quv reja va o‘quv dasturiga muvofiq ishlab chiqarilgan.

Tuzuvchilar:

Umarov T.I. - SamISI “Oliy matematika” kafedrasi dotsenti, t.f.n.

Shodmonov I.E. - SamISI “Oliy matematika” kafedrasi katta o‘qituvchisi, t.f.n.

Taqrizchilar:

Nazarov U. – SamDAQI, “Informatika va axborot texnologiyalari”
kafedrasi mudiri, f. – m. f. n.

Begmatov A.B. - SamISI “Oliy matematika” kafedrasi dotsenti, f.m.f.n.

Fanning ishchi o‘quv dasturi “Oliy matematika” kafedrasining 2013 yil “_4_” __iyuldagi “_10__” - son yig‘ilishida muhokamadan o‘tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri: _____ **Qarshiboyev X.Q.**

Fanning ishchi o‘quv dasturi institut o‘quv-uslubiy kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan. (2013 y. 10 iyuldagi 12- sonli bayonnoma)

Kelishildi: O‘quv uslubiyat bo‘limi boshlig‘i _____ **Shodmonov I.E**

KIRISH

“Iqtisodiy-matematik usullar va modellar” fani ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarning iqtisodiy-matematik modellarini tuzish, tuzilgan modellar yordamida iqtisodiy sub’ektlar holatini tahlil qilish va tahlil natijalari asosida optimal qarorlar qabul qilishni o’rganadi.

Iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida o’zgaruvchan raqobat muhiti va bozor sharoitini ilg’ab olish, ularning rivojlanish qonuniyatlarini chuqur tahlil qilishda iqtisodiy-matematik usullar va modellardan foydalanish yordamida taqchil iqtisodiy resurslarni optimal taqsimlash, ko’p variantli muqobil yechimlarni ishlab chiqish, tavakkalchilik va noaniqlik sharoitida optimal iqtisodiy qarorlar qabul qilish, keyinchalik, bu qarorlar bajarilishini kompyuter texnologiyalari orqali monitoring qilish masalalarining nazariy va amaliy tomonlarini o’rganishda “Iqtisodiy-matematik usullar va modellar” fani muhim ahamiyat kasb etadi.

O’quv fanining maqsadi va vazifalari

Fanni o’qitishdan maqsad – talabalarda milliy iqtisodiyot va uning tarmoqlarida, korxona va birlashmalarda uchraydigan murakkab iqtisodiy tizimlarni modellashtirishning nazariy va uslubiy asoslarini hamda amaliy joriy etishni, aniq iqtisodiy ob’ektlar misolida modellar yaratilishi, ularning iqtisodiy mazmuni, qo’yilgan masalalarni kompyuter dasturlarida yechish va olingan natijalarni iqtisodiy talqin qilish bo’yicha boshqaruv qarorlarini qabul qilishda yo’nalish profiliga mos bilim, ko’nikma va malakalarini shakllantirishdan iborat.

Fanning vazifasi – talabalarda milliy iqtisodiyotning turli mulkchilik shakllariga asoslangan korxonalarida qarorlar qabul qilish bosqichlari va jarayonlarini amalga oshirish, ularning iqtisodiy ko’rsatkichlarini tahlil qilish va ushbu sohada vujudga kelishi mumkin bo’lgan amaliy muammolarni yechishda iqtisodiy-matematik usullar va modellar hamda zamonaviy axborot texnologiyalaridan samarali foydalana olishni o’rgatishdan iborat.

Fan bo’yicha talabalarning bilimiga, ko’nikma va malakasiga qo’yiladigan talablar

“Iqtisodiy-matematik usullar va modellar” o’quv fanini o’zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida talaba:

- zamonaviy bozor iqtisodiyotida optimal qarorlar qabul qilish mexanizmining nazariy asoslarini; matematik modellashtirish tamoyillarini; zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalana olish imkoniyatlarini; iqtisodiy jarayonlarning matematik funksiyalarini kompyuterda maxsus dasturlar asosida hisoblashni; tavakkalchilik va noaniqlik sharoitida matematik modellashtirish vositalaridan foydalanib, korxonalarining iqtisodiy ko’rsatkichlarini optimallashtirish bo’yicha ssenariylar tuzishni; barqaror iqtisodiy o’sishni ta’minlashda qo’llaniladigan makroiqtisodiy modellardan foydalanishni; raqobat va tavakkalchilik sharoitida optimal boshqaruv qaror qabul qilish usullarini **bilishi**;

- turli mulkchilik korxonalarining statistik ma’lumotlari asosida ular holatini tahlil qilish va sintezlash; ishlab chiqarish jarayonlari ma’lumotlari asosida turli matematik funksiyalarni tuzish va ular asosida korxona holatini son va sifat jihatdan tahlil qilish; korxona va firmalar faoliyatini zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida ko’p variantli yechimlarini olish va ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish; ishlab chiqarish korxonalarini ishbilarmon o’yinlarni tashkil etish asosida rivojlantirish yo’llarini tahlil qilish hamda xulosalar chiqarish **ko’nikmalariga ega bo’lishi**;

- makro va mikro jarayonlarni tahlil qilish; biznes korxonalarida taqchil resurslardan optimal foydalanish; chiziqli funksiyalar va ularning xususiyati hamda parametrlarini aniqlash; talab va taklif funksiyalari, ular asosida bozor sig’imini hamda muvozanat

baholarni hisoblash; ishlab chiqarish jarayonlarini tahlil qilish; iqtisodiy jarayonlarni matematik modellashtirish; korxona va firmalar faoliyati tahlilida axborot va kompyuter texnologiyalaridan foydalana olish; korxonalarning ishlab chiqarish samaradorligi va unga ta'sir qiluvchi omillarni tahlil qilish **malakalariga ega bo'lishi kerak**.

Fanning o'quv rejasidagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi

“Iqtisodiy-matematik usullar va modellar” o'quv fani asosiy matematik va tabiiy-ilmiy fan hisoblanib, 5-semestrda qo'yiladi. Rejalashtirilgan gumanitar va ijtimoiy (iqtisodiy nazariya, iqtisodiy ta'limotlar tarixi), matematik va tabiiy-ilmiy (iqtisodiy geografiya va ekologiya), umumkasbiy (statistika, makroiqtisodiyot, mehnat iqtisodiyoti va sotsiologiyasi, korxona iqtisodiyoti, jahon iqtisodiyoti va xalqaro iqtisodiy munosabatlar, moliya va soliqlar, marketing, menejment, agrosanoat majmuasi iqtisodiyoti, xorijiy investitsiyalar) va ixtisoslik fanlaridan yetarlicha bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlik talab etiladi.

Fanning ishlab chiqarishdagi o'rni

Mamlakatimizda olib borilayotgan tub iqtisodiy islohotlar ishlab chiqarishning samaradorligini oshirish, taqchil resurslardan oqilona foydalanish, ishlab chiqarishga innovatsiyalar kiritish orqali mahsulotlarning raqobatbardoshligini oshirishdan iborat. Milliy iqtisodiyotdagi ushbu ustuvor yo'nalishlar to'g'risida mamlakatimiz Prezidenti I.A.Karimov o'z chiqishlarida va asarlarida qayd etib o'tgan.

Mazkur ustuvor masalalarni hal etish, jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi va bozor iqtisodiyoti sharoitida vujudga keladigan noaniqlik va tavakkalchilik sharoitlarida ishlab chiqarish korxonalari va firmalari tomonidan taqchil resurslardan oqilona foydalanish, bozor kon'yunkturasini tovarlar guruhlari bo'yicha tahlil qilish, raqobatchi korxona va firmalar xatti-harakatini nazorat qilish, korxonalar ishlab chiqarish faoliyatidan maksimal foyda olish va harajatlarini minimallashtirish, biznes-rejasini va strategiyalarini optimallashtirish, iste'molchilarning bozordagi xatti-harakatini optimallashtirish, inflyatsiya va ishsizlik jarayonlarini o'rganish, olib borilgan tahlillar asosida optimal boshqaruv qarorlarini ishlab chiqish muhim hisoblanadi.

Shuning uchun iqtisodiy-matematik usullar va modellarga alohida talablar qo'yiladi. Milliy iqtisodiyot soha va tarmoqlarida optimal qaror qabul qilishning asosiy qismi iqtisodiy-matematik modellashtirishga asoslanadi. Shuning uchun “Iqtisodiy-matematik usullar va modellar” fani matematik va tabiiy-ilmiy fanlar blokining asosiy fanlaridan biri hisoblanadi.

Fanni o'qitishdagi yangi pedagogik va axborot texnologiyalari

Talabalarning “Iqtisodiy-matematik usullar va modellar” fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, o'quv-uslubiy majmua, ma'ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallar, virtual stendlardan foydalaniladi.

Fanga ajratilgan o'quv soatlarining o'quv turlari bo'yicha taqsimoti

№	Mavzu nomi	Auditoriya soatlari			Mustaqil ta'lim
		Ma'ruza	Ama-liy	Tajriba	

1	Iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida fanning ahamiyati	2	-	-	4
2	Ijtimoiy-iqtisodiy tizimlar, turlari va ularni ifodalash usullari	2	2	-	4
3	Xom ashyo materiallardan optimal foydalanish modellari. Chiziqli dasturlash masalasini umumiy qo'yilishi va iqtisodiy talqini	4	2	-	6
4	Milliy iqtisodiyotning tarmoqlararo balans modeli	4	2	6	6
5	Iqtisodiy sub'ektlar o'rtasida xo'jalik aloqalarini optimallashtirish modellari. Transport masalasi.	4	2	4	6
6	Dinamik dasturlashning amaliy masalalari. Bir bosqichli va ko'p bosqichli masalalari.	4	2	-	6
7	Bozordagi noaniqlik sharoitida o'yinlar nazariyasi, yordamida qarorlarni qabul qilish	4	2	4	6
8	Cheklangan resurslarni samarali taqsimlash masalasini yechishda ikkilanganlik nazariyasi. Ikkilangan teoremlar va ularning iqtisodiy mazmuni	2	2	-	6
9	Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish modellari	2	2	-	5
10.	Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish modellari.	4	2	4	4
11.	Tovar zaxiralarni boshqarish modellari	2	2	-	4
12.	Istomolchi tanlovining modellashtirish. Optemallashtirishning chiziqsiz modellari. Shartli optimallashtirish masalasi. Logranj ko'paytuvchi- lar usuli.	2	-	-	4
13.	O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotning modernizatsiyalash sharoitida firmalar faoliyatini modellashtirish	2	-	-	-
	Jami	38	20	18	61

ASOSIY QISM

Fan bo'yicha ma'ruza mavzulari va ularning mazmuni Iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida fanning ahamiyati.

Prezident I.A.Karimovning “Bosh maqsadimiz – keng ko‘lamli islohotlar va modernizatsiya yo‘lini qat’iyat bilan davom ettirish” ma’ruzasi bo‘yicha O‘zbekiston milliy iqtisodiyotini modernizatsiyalashning asosiy yo‘nalishlari va tamoyillari. “Obod turmush yili” Davlat dasturidan o‘rin olgan ijtimoiy-iqtisodiy masalalar. Milliy iqtisodiyot tarmoqlariga jalb qilinadigan investitsiyalar. Sanoatni jadval rivojlantirish yo‘nalishlari. Qishloq xo‘jaligini innovatsion rivojlantirish yo‘nalishlari. Bank-moliya tizimini barqaror rivojlantirish yo‘nalishlari. 2011-2015 yillarda O‘zbekiston Respublikasi sanoatini rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlari. Kichik biznes va xususiy tadbirkorlikning iqtisodiyotni jadal rivojlantirishdagi roli. O‘zbekistonda kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni rivojlantirish bo‘yicha amalga oshirilayotgan chora-tadbirlar. Milliy iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida iqtisodiy-matematik modellashtirishning zarurligi va ahamiyati. Iqtisodiyotni boshqarishda iqtisodiy-matematik modellar va axborot texnologiyalarini qo‘llash samaradorligi. Fanning maqsadi, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasi.

Adabiyotlar:A6;A8;A1;A5;

Ijtimoiy-iqtisodiy tizimlar va ularni ifodalash usullari.

Ijtimoiy-iqtisodiy tizimlarning iyerarxik tuzilishi. Iqtisodiy tizimlarni bloklarga bo‘lishning iqtisodiy va texnik shartlari. Fanning maqsadi va vazifalari. Milliy iqtisodiyot tarmoqlari va sohalarini tahlil qilishda iqtisodiy-matematik modellashtirish tamoyillari. Model va modellashtirish jarayonining ma’nosi. Modellar tasnifi. Matematik modellar turlari va ularni qo‘llash sohalarini. Bozor iqtisodiyotida matematik modellarni qo‘llashning o‘ziga xos xususiyatlari. Iqtisodiy jarayonlarni modellashtirishda optimallik shartlarini bajarilishi. Iqtisodiy-matematik modellashtirish bosqichlari. Iqtisodiy-matematik modellar tasnifi. Matematik modellarning iqtisodiyotda tutgan o‘rni. Amaliy iqtisodiy-matematik modellarning ahamiyati. Modelni tahlil qilish usullari. Iqtisodiy-matematik modellarni yaratish shartlari. Modelning ob’ektga mos kelishi. Iqtisodiy-matematik modellar va matematik dasturlash usullari asoslari.

Adabiyotlar:A1;A4;A10;A14;

Xomashyo va materiallardan optimal foydalanish modellari.Chiziqli dasturlash masalasining umumiy qo‘yilishi va iqtisodiy talqini

Korxonalarda qat’iy tejamkorlik tizimini joriy etish, ishlab chiqarish harajatlari va mahsulot tannarxini kamaytirishni rag‘batlantirish. Sanoat materiallarini optimal qirqish modellari va mezonlari. Umumiy chiqindini minimallashtirish va komplektlar sonini maksimallashtirish. Variantli va variansiz qirqish masalasini qo‘yilishi. Umumiy chiqindilarni minimallashtirish mezonini bo‘yicha optimal qirqishning iqtisodiy-matematik modeli. Qirqilgan materiallar bo‘yicha tayyor mahsulotlar komplektlarini maksimallashtirish. Optimal qirqish masalasi modelini tuzish xususiyatlari. Optimal qirqish masalasini iqtisodiy-matematik modelini shakllantirishda matritsaviy modelni qo‘llash uslubi.

Adabiyotlar:A1;A3;A5;

Milliy iqtisodiyotning tarmoqlararo balans modeli

Milliy iqtisodiyotda tarmoqlarning o'ri. Asosiy va yordamchi tarmoqlar. Milliy hisoblar tizimida "harajatlar-ishlab chiqarish" modeli. Balans usuli. Balans turlari. Balans tenglamalarini yechish usullari. Tarmoqlararo balansning (TAB) prinsipial sxemasi. Mahsulotlar ishlab chiqarish va taqsimlashda tarmoqlararo balansning iqtisodiy-matematik modelini umumiy ko'rinishi. Tarmoqlararo balans kvadrantlarining harakteristikalari. Balanslar tizimida kvadrantlarning o'zaro bog'liqligi va foydalaniladigan iqtisodiy ko'rsatkichlar. Oraliq mahsulot, sof mahsulot, yalpi mahsulot, pirovard mahsulot. Bevosita harajatlar va bivosita harajatlar. Rivojlanishning berilgan variantlari asosida ishlab chiqarishni balanslashtirilgan darajalarini bashoratlash hisoblari.

Adabiyotlar:A4;A5;A11;A15;

Iqtisodiy sub'ektlar o'rtasida xo'jalik aloqalarini optimallashtirish modellari.Transport masalasi

Mamlakatimizda transport sohasini rivojlantirish istiqbollari. Transport masalasining iqtisodiy mohiyati. Ishlab chiqarish korxonalari va mahsulotlari zahiralari. Iste'molchilarning turli xil mahsulotlarga bo'lgan talablari hajmi. Transport harajatlari. Optimal xo'jalik aloqalari sxemasi. Transport masalasi turlari: bir mahsulotli va ko'p mahsulotli. Klassik transport masalasining matritsaviy va iqtisodiy-matematik modeli. Transport masalasi modelidagi o'zgaruvchilar va chegaraviy shartlar tizimi. Transport masalasini yechish usullari. Turli xil transport masalalarida baholarni iqtisodiy jihatdan talqin qilinishi. Ochiq va yopiq transport masalasi. Ko'p bosqichli transport masalalari. Ko'p bosqichli transport masalasining iqtisodiy mohiyati. Ko'p bosqichli transport masalasining sxemalari. To'liq va qisman almashtirish va o'tkazib yuborishni hisobga olinishi.

Adabiyotlar:A2;A12;A16;

Dinamik dasturlashning amaliy masalalari.Bir bosqichli va ko'p bosqichli masalalar.

Dinamik modellash to'g'risida tushuncha. Dinamik masalalarning xususiyatlari va tuzish shartlari. Dinamik dasturlash masalasining umumiy qo'yilishi. Bir bosqichli masalalar. Ko'p bosqichli masalalar. Boshqariluvchi jarayon. Shartli boshqarish. Optimal strategiya. Bellmanning funksional tenglamalari. Dinamik modellarda "optimallik tamoyili". Dinamik modellarni tuzish va yechish usullari. Hodisalarni sinxronlashtirish. Boshlang'ich va yakuniy shartlarni aniqlash. Dinamik modellarning vektorli va matritsaviy shakli. Sanoat birlashmasini optimal rejalashtirish masalasi. Dinamik dasturlash usuli yordamida yechiladigan iqtisodiy masalalar. "Mahsulot ishlab chiqarish-saqlash" modeli. "Korxonaning dividend siyosati" modeli. "Uskunalarni almashtirish" modeli.

Adabiyotlar:A3;A11;A15;A16;

Bozordagi noaniqlik sharoitida o'yinlar nazariyasi yordamida qarorlar qabul qilish

Nizoli vaziyatlar. Juftlik o'yini. Ko'pchilik ishtirokidagi o'yin. Koalitsion o'yin. Cheklangan va cheklanmagan o'yinlar. Kooperativ va nokooperativ o'yin. O'yin strategiyasi. Optimal strategiya. Aniqlik shartida qarorlar qabul qilish. Noaniqlik sharoitida shartlarni qabul qilish. O'yin va o'yin qoidalari. Raqobatli holat. 0-summali o'yin. Optimal strategiya. To'lov funksiyasi. To'lovlar va yutuqlar matritsasi. O'yinning quyi va yuqori

bahosi. O'yin yechimi (bahosi). Maksimin va minimaks strategiyalar. Valdning maksimin mezon. Seviyning minimaks xatar mezon. Gurvitsning "pessimizm-optimizm" mezon. Aralash va sof strategiyalar. Tabiatga qarshi o'yin.

Adabiyotlar:A1;A5;A14;A15;A16;

Cheklangan resurslarni samarali taqsimlash masalasini yechishda ikkilanganlik nazariyasi.Ikkilangan teoremlar va ularning iqtisodiy mazmuni

Iqtisodiy masalalarni qo'yilishida ikkilanganlik shartlari. Optimal rejalashtirishda optimallikni baholash yoki ikkilanganlikning iqtisodiy izohi. Optimal rejalar tuzilishini baholash. Chiziqli dasturlash usulining to'g'ri va ikkilangan masalalarining iqtisodiy talqini. Ikkilangan teoremlar va ularni iqtisodiy mazmuni. Mahsulot va resurslar bo'yicha almashtirish matritsalar. Ikkilangan baholar xususiyatlari va ularning iqtisodiy tahlilda qo'llanilishi. Ikkilangan baholar: mahsulot va resurslar taqchilligining o'lchovi sifatida, optimallik mezoniga chegaraviy shartlarning ta'siri sifatida, texnologik usulning samaradorlik o'lchovi sifatida, harajatlar va natijalarni balanslash vositasi sifatida. Turli xil optimallik mezonlarida ikkilangan baholarning o'xshashligi va farqlanishi talqini. Baholarning barqarorligi va barqarorlik chegaralari. Mahsulot ishlab chiqarish darajasi, samaradorligi hamda baholar miqdoriga mezon koeffitsiyentlari o'zgarishining ta'siri. Model dastlabki shartlarining variatsiyasi. Ishlab chiqarishning "tor joylari" va tanqis resurslarni aniqlash. Yangi mahsulotni ishlab chiqarish samaradorligini hisoblash.

Adabiyotlar:A10;A13;A15;

Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish modellari

Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish masalalari: ularni qo'yilishi va tasniflanishi. Ishlab chiqarish va transport omillari o'zaro ta'sirini qarama-qarshi yo'naltirilganligi. Bir mahsulotli ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish masalasini variantli va variatsion qo'yilishini iqtisodiy-matematik modeli. Istiqbolda ishlab chiqarishni rivojlantirishning samarali variantlarini tanlash asosida ko'p bosqichli ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish modellarida mahsulotni qayta ishlash va saralash punktlarini hisobga olinishi. Masalani matritsaviy va iqtisodiy-matematik modelini tuzish uslubiyoti. Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirishning ko'p bosqichli masalasi qo'yilishida turli mezonli ko'rsatkichlardan foydalanish. Rivojlanishning optimal variantlarini tanlash bo'yicha mahsulotni tashish va ishlab chiqarishning jami harajatlarini minimallashtirish ko'rsatkichi. Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirishni ko'p mahsulotli masalalari.

Adabiyotlar:A2;A4;A14;A15;

Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish modellari

Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish modellari. Noaniqlik sharoitida tarmoqli rejalashtirish. Tarmoqli modellarni qo'llash sohalari. Ikki hodisa orasida faqat bitta ish bajarilishi sharti. Soxta ish. Kutish vaqti. Ochiq va berk kontur. Tarmoqli grafda sikl. Ketma-ket va parallel bajariladigan ishlar. Tarmoqli grafda "yo'l". Kritik yo'l. Eng uzun kritik yo'l. "Optimistik baholash" va "Pessimistik baholash". Ishning boshlanish va tugash vaqtlari. Ishlarning erta boshlanishi. Ishlarning kech tugashi.

Adabiyotlar:A5;A12;A13;A14;

Tovar zaxiralarini boshqarish modellari

Umumiy tushunchalar va masalaning umumiy qo'yilishi. Taqchillik hisobga olinmagan statik determinallashtirish model. Tovarlarni yetkazib berish. Tovarga bo'lgan talab. Tovar zaxiralarini saqlash shartlari va harajatlari. Optimallashtirish mezon. Tovar zaxiralarini tartibga solishning prinsipial tizimlari. Buyurtmalarning o'zgarish o'lchamli

tizimi. Buyurtmalarning ma'lum vaqtda o'zgaras tizimi. O'z-o'zini tartibga soluvchi tizimlar. Ishlab chiqarish zaxiralari modeli. Taqchilik hisobga olingan statik determinallashtirish model. Zaxiralarni boshqarishni stoxastik modeli. Belgilangan vaqt va jo'natilgan tovarlarni kechikishi hisobga olingan zaxiralarni boshqarishning stoxastik modeli.

Adabiyotlar:A3;A5;A11;A12;A15;

Iste'molchi tanlovini modellashtirish.Optimallashtirishning shartli optimallashtirish masalasi.Lagranj ko'paytuvchilar usuli.

Bozor sharoitida iste'molchining xatti-harakati. Iste'molchining tanlash erkinligi. Iste'molchining daromadlari va egalik qiluvchi daromadi. Optimallashtirishning chiziqli modellari. Tanlov masalasi (iste'molchining afzal ko'rishi). Iste'molchining naflik funksiyasi. Naflik funksiyasining chiziqli turlari. Iste'molchi naflik funksiyasini maksimallashtirish. Naflik funksiyasi ekstremumini aniqlash usullari: Lagranj funksiyasi. Lagranj ko'paytuvchisi yordamida iste'molchi tanlovini optimallashtirish. Befarqlik egri chiziqlari va byudjet chegarasi.

Adabiyotlar:A3;A4;A5;A12;A13;

O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotini modernizatsiyalash sharoitida firmalar faoliyatini modellashtirish

Bank tizimini qo'llab-quvvatlash, ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnik yangilash va diversifikatsiya qilish, innovatsion texnologiyalarni keng joriy etish - O'zbekiston uchun jahon bozorida yangi marralarga chiqishning ishonchli yo'lidir. Qat'iy tejamkorlik tizimini joriy etish, ishlab chiqarish harajatlari va mahsulot tannarxini kamaytirishni rag'batlantirish. Firmalar va korxonalarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlash, xalqaro sifat standartlariga o'tish bo'yicha qabul qilingan tarmoq dasturlarini amalga oshirishni tezlashtirish.

Optimallashtirish tushunchasi. Raqobat va xo'jalik faoliyati. Matematik usullar va iqtisodiy tahlil. Ishlab chiqaruvchilarning xatti-harakati modellari. Korxona istiqbolini belgilash. Ishlab chiqarish firmasi. Jonli mehnat. Firma texnologiyasi.Ishlab chiqarish resurslari. Ishlab chiqarish funksiyasi. Izokosta va izokvanta. Harajatlar va daromadlar. Kun-Takker sharti. Lagranj funksiyasi. Kobba-Duglas ishlab chiqarish funksiyasi. Darajali ko'rinishdagi funksiyalarni chiziqli ko'rinishga keltirish. Optimal nuqta. Elastiklik koeffitsiyenti. Maksimallashtirish mezonlari.

Adabiyotlar:A1;A5;A10;A14;A15;

"Iqtisodiy matematik usullar va modellar" fani bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining kalendar tematik rejasi

t/r	Ma'ruza mavzulari(barcha)	soat
I-mavzu Iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida fanning ahamiyati		
1.1	Iqtisodiy tizimlarni bloklarga bo'lishning iqtisodiy va texnik shartlari.	2
1.2	Iqtisodiy-matematik modellarni yaratish shartlari.	
1.3	Iqtisodiy-matematik modellar va matematik dasturlash usullari asoslari.	
1.4	Iqtisodiy jarayonlarni tahlil qilishda iqtisodiy-matematik modellarni qo'llash.	

II-mavzu. Ijtimoiy-iqtisodiy tizimlar, turlari va ularni ifodalash usullari		
2.1	Model turlari. Iqtisodiy-matematik modellashtirish.	2
2.2	Modellashtirish bosqichlari.	
2.3	Modellashtirishga doir misollar.	
III-mavzu. Xom ashyo materiallardan optimal foydalanish modellari. Chiziqli dasturlash masalasini umumiy qoʻyilishi va iqtisodiy talqini		
3.1	Chiziqli dasturlash masalasining umumiy qoʻyilishi va yechish usullari	4
3.2	Optimal qirqish masalasi	
3.3	Qorishma tayyorlash masalasining matematik modeli	
IV- Milliy iqtisodiyotning tarmoqlararo balans modeli		
4.1	Milliy iqtisodiyotda mahsulotlar ishlab chiqarish va taqsimlashning matematik modelining umumiy koʻrinishi	4
4.2	Tarmoqlararo balans matematik modelining kvadrantlariga harakteristika.	
4.3	Asosiy balans tenglamalari	
V-mavzu. Iqtisodiy subʼektlar oʻrtasida xoʻjalik aloqalarini optimallashtirish modellari. Transport masalasi.		
5.1	Transport masalasining umumiy qoʻyilishi.	4
5.2	Transport masalasining matritsaviy modellari.	
5.3	Ochiq va yopiq koʻp bosqichli transport masalasi	
VI- Dinamik dasturlashning amaliy masalalari.Bir bosqichli va koʻp bosqichli masalalari.		
6.1	Dinamik dasturlash masalasining umumiy qoʻyilishi	4
6.2	Bellman funksanal-yekstrimal tenglamasi	
6.3	Iqtisotga doir baʼzi masalalarni Dinamik dasturlash usuli bilan yechish.	
VII-mavzu. Bozordagi noaniqlik sharoitida oʻyinlar nazariyasi yordamida qarorlarni qabul qilish		
7.1	Nol summali oʻyinlar masalalari	4
7.2	Matritsali oʻyinlar masalalari	
7.3	Oʻyin masalasidan chiziqli dasturlash masalasiga oʻtish usullari	
7.4	Ikkilangan sipleks usuli	

VIII-mavzu. Cheklangan resurslarni samarali taqsimlash masalasini yechishda ikkilanganlik nazariyasi.Ikkilangan teoremlar va ularning iqtisodiy mazmuni.		
8.1	Ikkilanma masala haqida tushuncha.	2
8.2	Ikkilanma masalalar va ularning iqtisodiy talqini.	
8.3	Simmitirik va simmitirik boʻlmagan ikkilangan masalalar va ularning matematik modellari.	
8.4	Ikkilangan teoremlar va ularning iqtisodiy mazmuni.	
IX-mavzu. Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish modellari		
9.1	Statik va dinamik modellar.	2
9.2	Bir bosqichli va koʻp bosqichli ishlab chiqarish modellari.	
9.3	Ishlab chiqarish va ishlab chiqarish-transport modellari.	
9.4	Ishlab chiqarish qoʻvvatlari.	
9.5	Chegaraviy shartlar.Korxonaning maksimal quvvati.Manfiy boʻlmaslik sharti.	
X-mavzu. Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish modellari.		
10.1	T.R.B. usulining qullanilish soxalari.	4
10.2	Tarmoqli grafikani qoʻrishning asosiy qoidalari va elemintlari.	
10.3	Tarmoqli grafikani asosiy koʻrsatkichlari va hisoblash qoidalari.	
XI-mavzu. Tovar zaxiralarni boshqarish modellari		
11.1	Bir turdagi tovar zaxiralarining boshqarish modellari.	2
11.2	Koʻp turdagi tovar zaxiralarining boshqarish modellari.	
XII-mavzu. Istemolchi tanlovining modellashtirish. Optemallashtirishning chiziqsiz modellari.Shartli optimallashtirish masalasi.Logranj koʻpaytuvchilar usuli.		
12.1	Cheklashlari tenglik va tengsizlik tarzida boʻlgan masalalar.	2
12.2	Logranj usuli.	
12.3	Masalaning optimal yechimining topish.	
XIII-mavzu. Oʻzbekiston Respublikasi iqtisodiyotning modernizatsiyalash sharoitida firmalar faoliyatini modellashtirish		
13.1	Bozor iqtisodiyotiga oʻtishning zarurligi.Raqobat.Xoʻjalik faoliyati.	2
13.2	Matemati usullar yordamida iqtisodiy tahlil.	
13.3	Harajatlar va daromatlar.Kun-Takker sharti.Logranj funksiyasi.	

13.4	Optimal nuqta.Yelastiklik koeffitsiyenti quvvatlar cheklanganligi	
Ja'mi		38

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlarda talabalar milliy iqtisodiyot tarmoqlari, korxonalar va firmalarning iqtisodiy ko'rsatkichlari asosida turli iqtisodiy-matematik modellarni tuzishni va ularning miqdoriy qiymatlarini hisoblashni o'rganadilar.

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar yechish orqali boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni chop etish orqali talabalar bilimini oshirish, masalalar yechish, mavzular bo'yicha ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

Amaliy mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari.

Ijtimoiy-iqtisodiy tizimlar, turlari va ularni ifodalash usullari. Model turlari. Iqtisodiy-matematik modellashtirish. Modellashtirish bosqichlari. Modellashtirishga doir misollar.

Adabiyotlar:A1;A4;A10;A14;

Iqtisodiy jarayolarda optimallashtirish usullarini qo'llash. Chiziqli dasturlash masalasining umumiy qo'yilishi va yechish usullari Optimal qirqish masalasi. Qorishma tayyorlash masalasining matematik modeli

Adabiyotlar:A1;A3;A5;

Iqtisodiy sub'ektlar o'rtasida xo'jalik aloqalarini optimallashtirish modellari. Transport masalasi. Transport masalasining umumiy qo'yilishi. Transport masalasining matritsaviy modellari. Ochiq va yopiq ko'p bosqichli transport masalasi

Adabiyotlar:A2;A12;A16;

Dinamik dasturlashning amaliy masalalari.Bir bosqichli va ko'p bosqichli masalalari.

Dinamik dasturlash masalasining umumiy qo'yilishi. Bellman funksanal-yekstrimal tenglamasi. Iqtisotga doir ba'zi masalalarni Dinamik dasturlash usuli bilan yechish.

Adabiyotlar:A3;A11;A15;A16;

Bozordagi noaniqlik sharoitida o'yinlar nazariyasi, yordamida qarorlarni qabul qilish.

Nol summali o'yinlar masalalari. Matritsali o'yinlar masalalari. O'yin masalasidan chiziqli dasturlash masalasiga o'tish usullari. Ikkilangan sipleks usuli

Adabiyotlar:A1;A5;A14;A15;A16;

Cheklangan resurslarni samarali taqsimlash masalasini yechishda ikkilanganlik nazariyasi. Ikkilanma masala haqida tushuncha. Ikkilanma masalalar va ularning iqtisodiy talqini. Simmitirik va simmitirik bo'lmagan ikkilangan masalalar va ularning matematik modellari.

Adabiyotlar:A10;A13;A15;

Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish modellari. Statik va dinamik modellar. Bir bosqichli va ko'p bosqichli ishlab chiqarish modellari. Ishlab chiqarish va ishlab chiqarish-transport modellari. Ishlab chiqarish qo'vvatlari. Chegaraviy shartlar.Korxonanining maksimal quvvati.Manfiy bo'lmaslik sharti.

Adabiyotlar:A2;A4;A14;A15;

Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish modellari. T.R.B. usulining qullanilish soxalari. Tarmoqli grafikani qo‘rishning asosiy qoidalari va elemintlari. Tarmoqli grafikani asosiy ko‘rsatkichlari va hisoblash qoidalari.

Adabiyotlar:A5;A12;A13;A14;

Zaxiralarni boshqarish modellari. Bir turdagi tovar zaxiralarining boshqarish modellari. Ko‘p turdagi tovar zaxiralarining boshqarish modellari.

Adabiyotlar:A3;A5;A11;A12;A15;

Ommoviy xizmat ko‘rsatishning iqtisodiy tizimlari. Cheklashlari tenglik tarzida bo‘lgan asalalar. Logranj usuli. Masalaning optimal yechimining topish.

Adabiyotlar:A3;A4;A5;A12;A13;

“Iqtisodiy matematik usullar va modellar” fani bo‘yicha amaliy mashg‘ulotining tavsiya etiladigan mavzulari.

t/r	Amaliy mashg‘ulotlarning mavzulari	soat
I-mavzu. Ijtimoiy-iqtisodiy tizimlar, turlari va ularni ifodalash usullari		
1.1	Model turlari. Iqtisodiy-matematik modellashtirish.	2
1.2	Modellashtirish bosqichlari.	
1.3	Modellashtirishga doir misollar.	
II-mavzu. Xom ashyo materiallardan optimal foydalanish modellari. Chiziqli dasturlash masalasini umumiy qo‘yilishi va iqtisodiy talqini		
2.1	Chiziqli dasturlash masalasining umumiy qo‘yilishi va yechish usullari	2
2.2	Optimal qirqish masalasi	
2.3	Qorishma tayyorlash masalasining matematik modeli	
III-mavzu. Iqtisodiy sub’ektlar o‘rtasida xo‘jalik aloqalarini optimallashtirish modellari. Transport masalasi.		
3.1	Transport masalasining umumiy qo‘yilishi.	2
3.2	Transport masalasining matritsaviy modellari.	
3.3	Ochiq va yopiq ko‘p bosqichli transport masalasi	
IV- Dinamik dasturlashning amaliy masalalari.Bir bosqichli va ko‘p bosqichli masalalari.		
4.1	Dinamik dasturlash masalasining umumiy qo‘yilishi	2
4.2	Bellman funksanal-yekstrimal tenglamasi	
4.3	Iqtisotga doir ba’zi masalalarni Dinamik dasturlash usuli bilan yechish.	
V-mavzu. Bozordagi noaniqlik sharoitida o‘yinlar nazariyasi, yordamida qarorlarni qabul qilish		
5.1	Nol summali o‘yinlar masalalari	2

5.2	Matritsali o‘yinlar masalalari	
5.3	O‘yin masalasidan chiziqli dasturlash masalasiga o‘tish usullari	
5.4	Ikkilangan sipleks usuli	
VI-mavzu. Cheklangan resurslarni samarali taqsimlash masalasini yechishda ikkilanganlik nazariyasi.Ikkilangan teoremlar va ularning iqtisodiy mazmuni.		
6.1	Ikkilanma masala haqida tushuncha.	2
6.2	Ikkilanma masalalar va ularning iqtisodiy talqini	
6.3	Simmitirik va simmitirik bo‘lmagan ikkilangan masalalar va ularning matematik modellari.	
VII-mavzu. Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish modellari		
7.1	Statik va dinamik modellar.	2
7.2	Bir bosqichli va ko‘p bosqichli ishlab chiqarish modellari.	
7.3	Ishlab chiqarish va ishlab chiqarish-transport modellari.	
7.4	Ishlab chiqarish qo‘vvatlari.	
7.5	Chegaraviy shartlar.Korxonanining maksimal quvvati.Manfiy bo‘lmaslik sharti.	
VIII-mavzu. Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish modellari.		
8.1	T.R.B. usulining qullanilish soxalari.	2
8.2	Tarmoqli grafikani qo‘rishning asosiy qoidalari va elemintlari	
8.3	Tarmoqli grafikani asosiy ko‘rsatkichlari va hisoblash qoidalari.	
IX-mavzu. Tovar zaxiralarni boshqarish modellari		
9.1	Bir turdagi tovar zaxiralarining boshqarish modellari.	2
9.2	Ko‘p turdagi tovar zaxiralarining boshqarish modellari.	
X-mavzu. Ommoviy xizmat ko‘rsatishning iqtisodiy tizimlari		
10.1	Cheklashlari tenglik tarzida bo‘lgan masalalar.	2
10.2	Logranj usuli.	
10.3	Masalaning optimal yechimining topish.	
Ja’mi		20

Laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar

Laboratoriya ishlari universitetning "Axborot texnologiyalari markazi" dagi maxsus jihozlangan kompyuter sinflarida o'tkaziladi. Bu yerda zamonaviy Pentium-IV kompyuterlari, printerlar, kompyuter diaproyektorlari mavjud bo'lib, ular yordamida talabalar laboratoriya ishlarini bajaradilar. Fan mavzulari bo'yicha laboratoriya ishlarini bajarishda maxsus PER, Exkel, Statistika, Evievs, Mathlab kabi dasturiy vositalaradan foydalaniladi. Laboratoriya ishlarida talabalar chiziqli va chiziqsiz optimallashtirish modellarini tuzish, korxonalar va firmalarda taqchil resurslardan optimal foydalanish, assortiment mahsulot ishlab chiqarish, iqtisodiyot tarmoqlarida yuklarni optimal tashish, ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish modellari, tarmoqlararo balans modellarini tuzish, dinamik va statik tarmoqlararo balans modellari asosida zarur bo'lgan resurslarni aniqlash, korxonalarda zaxiralarni boshqarish modellarini tuzish, o'yinlar nazariyasi elementlari asosida firmalarning rivojlanish strategiyalarini tanlash, iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida respublikamizda firmalar faoliyatini modellashtirish bo'yicha amaliy ko'nikma va malaka hosil qiladilar.

Laboratoriya mashg'ulotlarining taxminiy tavsiya etiladigan mavzulari

12. Iqtisodiy jarayonlarda optimallashtirish usullarini qo'llash.
13. Cheklangan resurslarni samarali taqsimlash masalasini yechishda ikkilanganlik nazariyasi.
14. Ishlab chiqarishni diversifikatsiya qilish sharoitida jihozlarni optimal yuklash.
15. Xomashyo va materiallardan optimal foydalanish modellari.
16. Iqtisodiy sub'ektlar o'rtasida xo'jalik aloqalarini optimallashtirish.
17. Milliy iqtisodiyotning tarmoqlararo balans modeli.
18. Iste'molchi tanlovini modellashtirish.
19. Dinamik dasturlashning amaliy masalalari.
20. Zaxiralarni boshqarish modellari.
21. Tarmoqli modellashtirish.
22. Bozordagi noaniqlik sharoitida o'yinlar nazariyasi yordamida qarorlar qabul qilish.

"Iqtisodiy matematik usullar va modellar" fani bo'yicha Laboratoriya mashg'ulotlariga tavsiya etiladigan mavzulari.

t/r	Laboratoriya mashg‘ulotlarning mavzulari	soat
I- Milliy iqtisodiyotning tarmoqlararo balans modeli		
1.1	Milliy iqtisodiyotda mahsulotlar ishlab chiqarish va taqsimlashning matematik modelining umumiy ko‘rinishi	6
1.2	Tarmoqlararo balans matematik modelining kvadrantlariga harakteristika.	
1.3	Asosiy balans tenglamalari	
II-Iqtisodiy sub’ektlar o‘rtasida xo‘jalik aloqalarini optimallashtirish modellari. Transport masalasi.		
2.1	Transport masalasining umumiy qo‘yilishi.	4

2.2	Transport masalasining matritsaviy modellari.	
2.3	Ochiq va yopiq ko‘p bosqichli transport masalasi.	
3.3	Ochiq va yopiq ko‘p bosqichli transport masalasi.	
III-Bozordagi noaniqlik sharoitida o‘yinlar nazariyasi, yordamida qarorlarni qabul qilish		
3.1	Nol summali o‘yinlar masalalari.	4
3.2	Matritsali o‘yinlar masalalari.	
3.3	O‘yin masalasidan chiziqli dasturlash masalasiga o‘tish usullari.	
3.4	Ikkilangan sipleks usuli.	
IV-mavzu. Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish modellari.		
4.1	T.R.B. usulining qullanilish soxalari.	4
4.2	Tarmoqli grafikani qo‘rishning asosiy qoidalari va elemintlari.	
4.3	Tarmoqli grafikani asosiy ko‘rsatkichlari va hisoblash qoidalari.	
Ja’mi		18

Mustaqil ishni tashkil etishning shakli va mazmuni

Mustaqil ta’limning turli shakllari mavjud bo‘lib, unda talaba o‘qituvchi rahbarligida fan bo‘yicha yangi bilimlarni, o‘quv va ko‘nikmalarni o‘zlashtirish, ijodiy faoliyatni amalga oshira oladi. Ushbu shakllarga quyidagilar tegishlidir:

- darslik va o‘quv qo‘llanmalari bo‘yicha fan mavzularini o‘rganish;
- tarqatma materiallar bo‘yicha ma’ruzalar qismini o‘zlashtirish;
- avtomatlashtirilgan o‘rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash;
- maxsus adabiyotlar bo‘yicha fan bo‘limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
- faol va muammoli o‘qitish uslubidan foydalaniladigan o‘quv mashg‘ulotlarini o‘zlashtirish;
- talabalarining o‘quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarishi bilan bog‘liq bo‘lgan fanlar bo‘limlari va mavzularni chuqur o‘rganish.

Talabalar mustaqil ta’limining mazmuni va hajmi

№	Mustaqil ta’lim mavzulari	Bajar.muddat	Mustaqil ta’lim
1.	Prezident Islom Karimovning “Bosh maqsadimiz – keng ko‘lamli islohotlar va modernizatsiya yo‘lini qat’iyat bilan davom ettirish” ma’ruzasida 2013 yil uchun mamlakatimizda hal etilishi lozim bo‘lgan ustuvor yo‘nalishlar. “Obod turmush yili” Davlat dasturidan o‘rin olgan masalalar va ularni amalga oshirish yo‘nalishlari.	1,2-haftalar	6

2.	Ijtimoiy-iqtisodiy tizimlar va ularni ifodalash usullari. Iqtisodiy jarayonlarda optimallashtirish usullarini qo'llash.	3,4-haftalar	6
3.	Cheklangan resurslarni samarali taqsimlash masalasini yechishda ikkilanganlik nazariyasi. Ishlab chiqarishni diversifikatsiya qilish sharoitida jihozlarni optimal yuklash.	5,6-haftalar	8
4.	Xomashyo va materiallardan optimal foydalanish modellari. Iqtisodiy sub'ektlar o'rtasida xo'jalik aloqalarini optimallashtirish.	7,8-haftalar	8
5.	Iqtisodiy sub'ektlar o'rtasida xo'jalik aloqalarini optimallashtirish. Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish modellari.	9,10-haftalar	8
6.	Milliy iqtisodiyotning tarmoqlararo balans modeli. Iste'molchi tanlovini modellashtirish.	11,12-haftalar	6
7.	Iste'molchi tanlovini modellashtirish. Dinamik dasturlashning amaliy masalalari.	13,14-haftalar	5
8.	Ommaviy xizmat ko'rsatishning iqtisodiy tizimlari. Zaxiralarni boshqarish modellari.	15,16-haftalar	6
9.	Tarmoqli modellashtirish. Bozordagi noaniqlik sharoitida o'yinlar nazariyasi yordamida qarorlar qabul qilish. O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotini modernizatsiyalash sharoitida firmalar faoliyatini modellashtirish.	17,18-haftalar	8
	Jami		61

Dasturning informatsion uslubiy ta'minoti

Mazkur fanni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, pedagogik va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini qo'llash nazarda tutilgan:

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda milliy iqtisodiyot va uning tarmoqlarida, korxona va birlashmalarda uchraydigan murakkab iqtisodiy tizimlarni modellashtirishning nazariy va uslubiy asoslarini hamda amaliy joriy etishni, aniq iqtisodiy ob'ektlar misolida modellar yaratilishi, ularning iqtisodiy mazmuni, qo'yilgan masalalarni kompyuter dasturlarida yechish va olingan natijalarni iqtisodiy talqin qilish bo'yicha boshqaruv qarorlarini qabul qilishda yo'nalish profiliga mos bilim, ko'nikma va malakalarini shakllantirishdan iborat.

Fanning vazifasi – talabalarda milliy iqtisodiyotning turli mulkchilik shakllariga asoslangan korxonalarida qarorlar qabul qilish bosqichlari va jarayonlarini amalga oshirish, ularning iqtisodiy ko'rsatkichlarini tahlil qilish va ushbu sohada vujudga kelishi mumkin bo'lgan amaliy muammolarni yechishda iqtisodiy-matematik usullar va modellar hamda zamonaviy axborot texnologiyalaridan samarali foydalana olishni o'rgatishdan iborat.

“Iqtisodiy matematik usullar va modellar” fanidan talabalar bilimni reyting tizimi asosida baholash mezonlari.

“Iqtisodiy matematik usullar va modellar” fani bo'yicha reyting jadvallari, nazorat turi, shakli, soni hamda har bir nazoratga ajratilgan maksimal ball, shuningdek joriy va oraliq

nazoratlarining saralash ballari haqidagi ma'lumotlar fan bo'yicha birinchi mashg'ulotda talabalarga e'lon qilinadi.

Fan bo'yicha talabalarning bilim saviyasi va o'zlashtirish darajasining Davlat ta'lim standartlariga muvofiqligini ta'minlash uchun quyidagi nazorat turlari o'tkaziladi: **joriy nazorat (JN)** – talabaning fan mavzulari bo'yicha bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda amaliy mashg'ulotlarda og'zaki so'rov, test o'tkazish, suhbat, nazorat ishi, kollektivum, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o'tkazilishi mumkin; **oraliq nazorat (ON)** – semestr davomida o'quv dasturining tegishli (fanlarning bir necha mavzularini o'z ichiga olgan) bo'limi tugallangandan keyin talabaning nazariy bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat bir semestrda ikki marta o'tkaziladi va shakli (yozma, og'zaki, test va hokazo) o'quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi; **yakuniy nazorat (YAN)** – semestr yakunida muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni talabalar tomonidan o'zlashtirish darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan "Yozma ish" shaklida o'tkaziladi.

ON o'tkazish jarayoni kafedra mudiri tomonidan tuzilgan komissiya ishtirokida muntazam ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, **ON** natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda **ON** qayta o'tkaziladi. Oliy ta'lim muassasasi rahbarining buyrug'i bilan ichki nazorat va monitoring bo'limi rahbarligida tuzilgan komissiya ishtirokida **YAN** ni o'tkazish jarayoni muntazam ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, **YAN** natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda **YAN** qayta o'tkaziladi. Talabaning bilim saviyasi, ko'nikma va malakalarini nazorat qilishning reyting tizimi asosida talabaning fan bo'yicha o'zlashtirish darajasi ballar orqali ifodalanadi.

Iqtisodiy matematik usullar va modellar fani bo'yicha talabalarning semestr davomidagi o'zlashtirish ko'rsatkichi 100 ballik tizimda baholanadi. Ushbu 100 ball baholash turlari bo'yicha quyidagicha taqsimlanadi: Ya.N.-30 ball, qolgan 70 ball esa J.N.-35 ball va O.N.-35 ball qilib taqsimlanadi.

Ball	Baho	Talabalarning bilim darajasi
86-100	A'lo	Xulosa va qaror qabul qilish. Ijodiy fikrlay olish. Mustaqil mushohada yurita olish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
71-85	Yaxshi	Mustaqil mushohada qilish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
55-70	Qoniqarli	Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
0-54	Qoniqarsiz	Aniq tasavvurga ega bo'lmaslik. Bilmaslik.

Fan bo'yicha saralash bali 55 ballni tashkil etadi. Talabaning saralash balidan past bo'lgan o'zlashtirishi reyting daftarchasida qayd etilmaydi.

Talabalarning o'quv fani bo'yicha mustaqil ishi joriy, oraliq va yakuniy nazoratlar jarayonida tegishli topshiriqlarni bajarishi va unga ajratilgan ballardan kelib chiqqan holda baholanadi.

Talabaning fan bo'yicha reytingi quyidagicha aniqlanadi: $R = \frac{B \cdot O}{100}$ bu yerda: V- semestrda fanga ajratilgan umumiy o'quv yuklamasi (soatlarda); O' -fan bo'yicha o'zlashtirish darajasi (ballarda).

Fan bo'yicha joriy va oraliq nazoratlarga ajratilgan umumiy ballning 55 foizi saralash ball hisoblanib, ushbu foizdan kam ball to'plagan talaba yakuniy nazoratga kiritilmaydi.

Joriy **JN** va oraliq **ON** turlari bo'yicha 55bal va undan yuqori ballni to'plagan talaba fanni o'zlashtirgan deb hisoblanadi va ushbu fan bo'yicha yakuniy nazoratga kirmasligiga yo'l qo'yiladi.

Talabaning semestr davomida fan bo'yicha to'plagan umumiy bali har bir nazorat turidan belgilangan qoidalarga muvofiq to'plagan ballari yig'indisiga teng.

ON va **YAN** turlari kalendar tematik rejaga muvofiq dekanat tomonidan tuzilgan reyting nazorat jadvallari asosida o'tkaziladi. **YAN** semestrning oxirgi 2 haftasi mobaynida o'tkaziladi.

JN va **ON** nazoratlarda saralash balidan kam ball to'plagan va uzrli sabablarga ko'ra nazoratlarda qatnasha olmagan talabaga qayta topshirish uchun, navbatdagi shu nazorat turigacha, so'nggi joriy va oraliq nazoratlar uchun esa yakuniy nazoratgacha bo'lgan muddat beriladi.

Talabaning semestrda **JN** va **ON** turlari bo'yicha to'plagan ballari ushbu nazorat turlari umumiy balining 55 foizidan kam bo'lsa yoki semestr yakuniy joriy, oraliq va yakuniy nazorat turlari bo'yicha to'plagan ballari yig'indisi 55 balidan kam bo'lsa, u akademik qarzidor deb hisoblanadi. Talaba nazorat natijalaridan norozi bo'lsa, fan bo'yicha nazorat turi natijalari e'lon qilingan vaqtdan boshlab bir kun mobaynida fakultet dekaniga ariza bilan murojaat etishi mumkin. Bunday holda fakultet dekanining taqdimnomasiga ko'ra rektor buyrug'i bilan 3 (uch) a'zodan kam bo'lmagan tarkibda apellyatsiya komissiyasi tashkil etiladi.

Apellyatsiya komissiyasi talabalarning arizalarini ko'rib chiqib, shu kunning o'zida xulosasini bildiradi.

Baholashning o'rnatilgan talablar asosida belgilangan muddatlarda o'tkazilishi hamda rasmiylashtirilishi fakultet dekani, kafedra muduri, o'quv-uslubiy boshqarma hamda ichki nazorat va monitoring bo'limi tomonidan nazorat qilinadi.

Talabalar ON dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

№	Ko'rsatkichlar	ON ballari		
		maks	1-ON	2-ON
1	Darslarga qatnashganlik darajasi. Ma'ruza darslaridagi faolligi, konspekt daftarlarining yuritilishi va to'liqligi.	10	0-5	0-5
2	Talabalarining mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida va sifatli bajarishi va o'zlashtirish.	10	0-5	0-5
3	Og'zaki savol-javoblar, kollokvium va boshqa nazorat turlari natijalari bo'yicha	10	0-7	0-8
Jami ON ballari		35	0-17	0-18

Talabalar JN dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

№	Ko'rsatkichlar	JN ballari		
		maks	1 -JN	2-JN
1	Darslarga qatnashganlik va o'zlashtirishi darajasi. Amaliy mashg'ulotlardagi faolligi, amaliy mashg'ulot daftarlarining yuritilishi va holati. Yozma nazorat ishi	25	0-13	0-12
2	Mustaqil ta'lim topshiriqlarining o'z vaqtida va	10	0-5	0-5

	sifatli bajarilishi. Mavzular bo'yicha uy vazifalarini bajarilish va o'zlashtirishi darajasi.			
Jami JN ballari		35	0-18	0-17

Yakuniy nazorat "Yozma ish" shaklida belgilangan bo'lsa, u holda yakuniy nazorat 30 ballik "Yozma ish" variantlari asosida o'tkaziladi.

Agar yakuniy nazorat markazlashgan test asosida tashkil etilgan bo'lib fan bo'yicha yakuniy nazorat "Yozma ish" shaklida belgilangan bo'lsa, u holda yakuniy nazorat quyidagi jadval asosida amalga oshiriladi

№	Ko'rsatkichlar	YAN ballari	
		maks	O'zgarish oralig'i
1	Fan bo'yicha yakuniy yozma ish nazorati	6	0-6
2	Fan bo'yicha yakuniy test nazorati	24	0-24
Jami		30	0-30

Yakuniy nazoratda "Yozma ish"larni baholash mezonlari

Yakuniy nazorat "Yozma ish" shaklida amalga oshirilganda, sinov ko'p variantli usulda o'tkaziladi. Har bir variant 2 ta nazariy savol va 3 ta amaliy topshiriqdan iborat. Nazariy savollar fan bo'yicha tayanch so'z va iboralar asosida tuzilgan bo'lib, fanning barcha mavzularini o'z ichiga qamrab olgan.

Har bir nazariy savolga yozilgan javoblar bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichi 0-6 ball oralig'ida baholanadi. Amaliy topshiriq esa 0-6 ball oralig'ida baholanadi. Talaba maksimal 30 ball to'plashi mumkin.

Yozma sinov bo'yicha umumiy o'zlashtirish ko'rsatkichini aniqlash uchun variantda berilgan savollarning har biri uchun yozilgan javoblarga qo'yilgan o'zlashtirish ballari qo'shiladi va yig'indi talabaning yakuniy nazorat bo'yicha o'zlashtirish bali hisoblanadi.

Asosiy adabiyotlar

1. Ishnazarov A.I., Baltayeva L.R. Iqtisodiy matematik usullar va modellar fani bo'yicha o'quv –uslubiy majmua.-T: TDIU, 2012 yil.
2. Shodiyev T.Sh. va boshqalar. Iqtisodiy-matematik usullar va modellar. O'quv qo'llanma. –T.: TDIU, 2010. – 297 b.
3. Фомин Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности. Учебник. –М.: ИНФРА-М, 2009. – 395 с.
4. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций. Учебное пособие. –М.: Дашков и К., 2009. – 361 с.
5. Abdullayev O.M., Ismoilov A.A., Ishnazarov A.I. Iqtisodiy-matematik usullar. O'quv qo'llanma. –T.: TDIU, 2007. – 195 b.

6. Федосеев В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели. Учебное пособие. –М.: ЮНИТИ, 2007. – 395 с.
7. Mo‘minov Sh.R. Iqtisodiy matematik usullar va modellar. O‘quv qo‘llanma.-T: TDIU, 2007 yil. 383b.
8. Siddiqov Yu.M. Iqtisodiy matematik usullar va modellar fanidan ma’ruza matni.- SamISI, 2004 yil.

Qo‘shimcha adabiyotlar

1. Karimov I.A. Bosh maqsadimiz – keng ko‘lamli islohotlar va modernizatsiya yo‘lini qat’iyat bilan davom ettirish. –T.: O‘zbekiston, 2013. – 64 b.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining «Obod turmush yili» Davlat dasturi to‘g‘risidagi PQ-1920-sonli Qarori. 2013 yil 14 fevral.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Qonunchilik palatasi va Senatining 2010 yil 12 noyabrdagi qo‘shma majlisidagi “Mamlakatimizda demokratik islohotlarni yanada chuqurlashtirish va fuqarolik jamiyatini rivojlantirish konsepsiyasi” mavzusidagi ma’ruzasini o‘rganish bo‘yicha o‘quv-uslubiy majmua. –T.: Iqtisodiyot, 2010. – 246 b.
4. Baltayeva L.R., Ishnazarov A.I. “Iqtisodiy-matematik usullar va modellar” fanidan o‘quv-uslubiy majmua. –T.: TDIU, 2012. -451 b.
5. Дубина И.Н. Математико-статистическое методы в эмпирических социально-экономических исследованиях. Учебное пособие. –М.: ИНФРА-М, 2010. – 381 с.
6. Эддоус М., Стенсфилд Р. Методы принятия решения. Учебник. –М.: ЮНИТИ, 2008. – 317 с.
7. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемних Ю.Н. Математические методы в экономике. Учебник. –М.: Дело и Сервис, 2007. – 419 с.
8. Красс В.А., Чупринов А.С. Математические методы и модели. –С.П.б.: Питер, 2007. -720 с.
9. Костевич А.С. Математические програимарование Изд-во: Новое знание. 2003 г., 214 с
10. Коробов П.Н. Математические програимарование и моделирование Экономических прочессов. Изд-во: ДНК, Серия: Классическое образование. 2003 г., 376 стр.
11. Safayeva K., Beknazarova N. Opreatsiyalarni tekshirishning matematik usullari. 1,2-qism. Toshkent: 1990.

Elektron ta’lim resurslari

1. <http://www.yedu.ru> va <http://www.yedu.uz> – ta’lim saytlari.
2. <http://www.rsl.ru/>;
3. <http://www.msu.ru/>;
4. <http://www.nlr.ru/>;
5. http://yel.tfi.uz/pdf/yenmkoq22_uzk.pdf;
6. http://yel.tfi.uz/pdf/yenmkoq22_uzl.pdf.

M U N D A R I J A

KIRISH

«Iqtisodiy-matematik usullar va modellar» o'quv fani bo'yicha ta'lim texnologiyalarining konseptual asoslari

1. «Iqtisodiy-matematik usullar va modellar» o'quv fanining dolzarbligi va o'qitish strukturasi
2. «Iqtisodiy-matematik usullar va modellar» o'quv fanining mazmuni
3. «Iqtisodiy-matematik usullar va modellar» o'quv fani bo'yicha ma'ruza, amaliy va tajriba mashg'ulotlarining ta'lim texnologiyalarini ishlab chiqishning konseptual asoslari

1-mavzu.Iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida fanning ahamiyati

- 1.1. Kirish. Ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi
- 1.2. Bilimlarni mustahkamlash va chuqurlashtirish bo'yicha amaliy mashg'ulotning ta'lim texnologiyasi

2-mavzu.Ijtimoiy-iqtisodiy tizimlar, turlari va ularni ifodalash usullari

- 2.1. Mavzuviy-ko'rgazmali ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi
- 2.2. Bilimlarni mustahkamlash va chuqurlashtirish bo'yicha amaliy mashg'ulotning ta'lim texnologiyasi

3-mavzu.Xom ashyo va materiallardan optimal foydalanish modellari Chiziqli dasturlash masalasini umumiy qo'yilishi va iqtisodiy talqini

- 3.1. Muammoli ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi
- 3.2. Muammoli amaliy mashg'ulotning ta'lim texnologiyasi
- 3.3. Muammoli tajriba mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi

4-mavzu. Milliy iqtisodiyotning tarmoqlararo balans modeli

- 4.1. Sharhlovchi-ko'rgazmali ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi
- 4.2. Bilimlarni mustahkamlash va chuqurlashtirish bo'yicha tajriba mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi

5-mavzu. Iqtisodiy sub'ektlar o'rtasida xo'jalik aloqalarini Optimallashtirish modellari. Transport masalasi

- 5.1.. Muammoli ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi
- 5.2. Muammoli amaliy mashg'ulotning ta'lim texnologiyasi
- 5.3. Muammoli tajriba mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi
- 5.4. Sharhlovchi-ko'rgazmali ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi
- 5.5. Bilimlarni mustahkamlash va chuqurlashtirish bo'yicha tajriba mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi

6-mavzu. Dinamik dasturlashning amaliy masalalari.Bir bosqichli va ko'p bosqichli masalalar

- 6.1. Dinamik dasturlash masalasining umumiy qo'yil
- 6.2. Bellman funksanal-ekstrimal tenglamasi
- 6.3. Iqtisotga doir ba'zi masalalarni Dinamik dasturlash usuli bilan yechish.

7-mavzu. Bozordagi noaniqlik sharoitida o'yinlar nazariyasi,yordami

qarorlarni qabul qilish

- 7.1. Ko'rgazmali (vizuallashtirish) ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyalari (1-mashg'ulot)
- 7.2. Ko'rgazmali (vizuallashtirish) ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyalari (2-mashg'ulot)
- 7.3. Seminar-anjuman mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi
- 7.4. Tajriba mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi

8-mavzu. Cheklangan resurslarni samarali taqsimlash masalasini yechishda ikkilanganlik nazariyasi. Ikkilangan teorimlar va ularning iqtisodiy mazmuni

- 8.1. Ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi
- 8.2. Ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi
- 8.3. Bilimlarni mustahkamlash va chuqurlashtirish bo'yicha amaliy mashg'ulotning ta'lim texnologiyasi
- 8.4. Ikkilangan teorimlar va ularning iqtisodiy mazmuni

9-mavzu. Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish modellari

- 9.1. Ma'ruza-anjuman mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi
- 9.2. Bilimlarni mustahkamlash va chuqurlashtirish bo'yicha amaliy mashg'ulotning ta'lim texnologiyasi
- 9.3. Bilimlarni mustahkamlash va chuqurlashtirish bo'yicha tajriba mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi

10-mavzu. Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish modellari.

- 10.1. Aniq vaziyatni hal etish ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi
- 10.2. Bilimlarni mustahkamlash va chuqurlashtirish bo'yicha amaliy mashg'ulotning ta'lim texnologiyasi
- 10.3. Bilimlarni mustahkamlash va chuqurlashtirish bo'yicha tajriba mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi

11-mavzu. Istemolchi tanlovini modellashtirish. Naflik funksiyasi. Lagaranj funksiyasi.

- 11.1. Ma'ruza-anjuman mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi
- 11.2. Ma'ruza-anjuman mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi
- 11.3. Bilimlarni mustahkamlash va chuqurlashtirish bo'yicha amaliy mashg'ulotning ta'lim texnologiyasi
- 11.4. Bilimlarni mustahkamlash va chuqurlashtirish bo'yicha tajriba mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi

12-mavzu. Tavar zaxiralarini boshqarish modellari.

- 12.1. Bir turdagi tovar zaxiralarining boshqarish modellari.
- 12.2. Ko'p turdagi tovar zaxiralarining boshqarish modellari.

13-mavzu. O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotining modernizatsiyalash sharoitida firmalar faoliyatini modellashtirish

- 13.1. Bozor iqtisodiyotiga o'tishning zarurligi. Raqobat. Xo'jalik faoliyati.
- 13.2. Matemati usullar yordamida iqtisodiy tahlil.
- 13.3. Harajatlar va daromatlar. Kun-Takker sharti. Logranj funksiyasi.
- 13.4. Optimal nuqta. Elastiklik koeffitsiyenti quvvatlar cheklanganligi

KIRISH

Jahon hamjamiyatida O'zbekiston o'z o'rnini egallashi, raqobatbardosh iqtisodiyotni yaratish hamda barqaror iqtisodiy o'sishni ta'minlash, yangi ish o'rinlarini tashkil qilish orqali bandlik muammosini hal etish, aholining daromadlari va farovonligini oshirishda tobora muhim o'rin tutayotgan kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni jadal rivojlantirish, rag'batlantirish va qo'llab-quvvatlash, ta'lim tizimida zamonaviy axborot va ilg'or pedagogik texnologiyalarni qo'llash – ustuvor masalalar bo'lib qolmoqda.

“Iqtisodiy-matematik usullar va modellar” fani ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarning iqtisodiy-matematik modellarini tuzish, tuzilgan modellar yordamida iqtisodiy sub'ektlar holatini tahlil qilish va tahlil natijalari asosida optimal qarorlar qabul qilishni o'rganadi.

Iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida o'zgaruvchan raqobat muhiti va bozor sharoitini ilg'ab olish, ularning rivojlanish qonuniyatlarini chuqur tahlil qilishda iqtisodiy-matematik usullar va modellardan foydalanish yordamida taqchil iqtisodiy resurslarni optimal taqsimlash, ko'p variantli muqobil yechimlarni ishlab chiqish, tavakkalchilik va noaniqlik sharoitida optimal iqtisodiy qarorlar qabul qilish, keyinchalik, bu qarorlar bajarilishini kompyuter texnologiyalari orqali monitoring qilish masalalarining nazariy va amaliy tomonlarini o'rganishda “Iqtisodiy-matematik usullar va modellar” fani muhim ahamiyat kasb etadi.

1.	«IQTISODIY-MATEMATIK USULLAR VA MODELLAR» O‘QUV FANINING DOLZARBLIGI VA O‘QITISH STRUKTURASI
----	---

«IQTISODIY-MATEMATIK USULLAR VA MODELLAR» FANI BO‘YICHA TA’LIM TEXNOLOGIYASINING KONSEPTUAL ASOSLARI

Respublikamizda olib borilayotgan tub iqtisodiy islohotlar ta’lim sohasida ham izchil va uzluksiz o‘zgarishlarni amalga oshirishni taqozo etmoqda. Iqtisodiyotning bozor munosabatlariga o‘tishi kadrlarni tayyorlash sohasida jahon andozalarga mos ravishda tub o‘zgarishlar qilinishini talab etadi. Ma’lumki, firmalar, korxonalar va tashkilotlarning samarali ishlashini undagi mavjud bo‘lgan

malakali va bilimli xodimlar ta'minlaydi. Shu jihatdan hozirgi vaqtda malakali va ishbilarmon xodimlarni shakllantirishga erishish muhim ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyat kasb etadi.

“Iqtisodiyotimizda erishilgan natijalar negizida avvalo bozor islohotlari va mamlakatni modernizatsiya qilishning puxta o'ylangan modeli va uzoq muddatga mo'ljallangan dasturini bosqichma bosqich amalga oshirish bo'yicha olib borilayotgan tizimli, izchil va qat'iy harakatlar turganini kuzatish qiyin emas”², deb ta'kidlagan edi respublikamiz Prezidenti I.A.Karimov.

O'zgarib turuvchi bozor sharoitlarini ilg'ab olish, ularni mohiyatini, qonuniyatlarini chuqur tahlil qilish, ko'p variantli yechimlarni yaratish va optimal iqtisodiy qarorlar qabul qilish, keyinchalik, bu qarorlar bajarilishini kompyuter orqali monitoring qilish, zarur bo'lsa, oldingi qarorlarga operativ tarzda o'zgartirishlar kiritishda «Iqtisodiy-matematik usullar va modellar» fanini o'rganish muhim ahamiyatga ega. Mazkur fan oliy ta'limning iqtisodiy yo'nalishlari uchun ta'lim standartlarida uchinchi blokda o'rin olgan.

O'zbekistonda va xorijdagi korxonalar tajribalarini umumlashtirish, zamonaviy bozor munosabatlari sharoitida chegaralangan iqtisodiy resurslardan samarali foydalanishda iqtisodiy-matematik usullar va modellardan foydalanish bugungi kunda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Noaniqlik, tavakkalchilik va yuqori raqobat sharoitida samarali qarorlar qabul qilish murakkab va ancha harajatlarni talab qiladigan jarayon hisoblanadi. Yana shuni ham hisobga olish lozimki, iqtisodiy jarayonlar ustidan turli xil “eksperiment” olib borish har doim ham ijobiy natija bermasligi mumkin. Iqtisodiy-matematik modellar yordamida iqtisodiy jarayonlarning turli modellarini tuzish mumkin va bu modellar yordamida ko'p variantli yechimlarni olish imkoniyati mavjud.

Respublikamiz olimlari ushbu o'quv kursining katta ta'limiy va tarbiyaviy ahamiyatidan kelib chiqqan holda uning dasturini ishlab chiqdilar, ilmiy maqolalar va ilmiy ommabop asarlarni e'lon qildilar. Shuning bilan bir qatorda, to'plangan tajribalarni umumlashtirib borish asosida dasturni mamlakatimiz taraqqiyoti va tarbiyaviy ishlarni rivojlantirib borish zaruriyatidan kelib chiqqan holda kuchaytirib borish, uni takomillashtirishga ehtiyoj ham ortib bormoqda.

O'qitishning maqsad va vazifalari.

Fanning asosiy *maqsadi* - talabalarga milliy iqtisodiyot va uning tarmoqlari kabi murakkab iqtisodiy tizimlarni modellashtirishning nazariy va uslubiy asoslarini o'rgatishdan, aniq iqtisodiy ob'ektlar misolida modellarni yaratilishi, ularning iqtisodiy mazmuni, qo'yilgan masalalarni kompyuter dasturlarida yechish va olingan natijalarni iqtisodiy talqin qilish kabi bosqichlarni o'rgatishdan iboratdir.

Fanni o'qitishning asosiy *vazifasi* bo'lib, talabalarda turli mulkchilik shaklidagi korxonalarning bozor sharoitida qaror qabul qilish jarayonlarini amalga oshirishda, ularning iqtisodiy ko'rsatkichlarini tahlil qilishda va ushbu sohada vujudga kelishi mumkin bo'lgan amaliy muammolarni yechishda iqtisodiy-matematik usullar va modellar hamda zamonaviy axborot texnologiyalaridan

² “Erishilgan yutuqlarni mustahkamlab, yangi marralar sari izchil harakat qilishimiz lozim”. Prezident I.A.Karimovning 2005 yilda mamlakatni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2006 yilda iqtisodiy islohotlarni chuqurlashtirishning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasi majlisidagi ma'ruzasi. //O'zbekiston ovozi. 2006, 11 fevral

samarali foydalana olishni shakllantirishdan iborat.

«Iqtisodiy-matematik usullar va modellar» o'quv fanini o'rgatish natijasida talabalarining bilimlari, malakalari va ko'nikmalarga qo'yiladigan talablar quyidagilar:

Tasavvurga ega bo'lmog'i lozim:

- bozor iqtisodiyotini ishlash va rivojlanish mexanizmi to'g'risida;
- biznes va uning turlari to'g'risidagi tushunchalarga;
- ishlab chiqarish korxonalarida taqchil resurslardan optimal foydalanish tamoyillari to'g'risida;
- iqtisodiy jarayonlar to'g'risidagi axborotlardan foydalanish bo'yicha;
- iqtisodiy-matematik modellashtirish usullari to'g'risida;
- korxona va firmalar faoliyatini tahlil qilishda axborot va kompyuter texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha;
- korxonalarning faoliyat ko'rsatish samaradorligi va unga ta'sir qiluvchi omillar to'g'risida.

Bilishi kerak:

- zamonaviy bozor iqtisodiyoti faoliyat ko'rsatish mexanizmining nazariy asoslarini;
- korxonalar faoliyatida qaror qabul qilishni;
- iqtisodiy-matematik modellashtirish tamoyillarini;
- qaror qabul qilishda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalana olishlarini;
- raqobat va tavakkalchilik sharoitida optimal qaror qabul qilishni.

Bajarishi lozim:

- korxonalarining statistik ma'lumotlari asosida ular holatini tahlil qilish va xulosalar chiqarish;
- ishlab chiqarish jarayonlari ma'lumotlari asosida turli xil matematik funksiyalarni tuzish va ular asosida korxona holatini tahlil va prognoz qilish;
- ishlab chiqarish korxonalarini ishbilarmon o'yinlarni tashkil etish asosida rivojlantirish yo'llarini tahlil qilish hamda xulosalar chiqarish;
- korxona va firmalarning ma'lumotlari asosida, zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida ularni rivojlanishining ko'p variantli yechimlarini olish va ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish.

O'quv rejasidagi boshqa fanlar bilan aloqasi.

Mazkur fan o'quv rejasidagi «Ekonometrika», «Mikroiqtisodiyot», «Makroiqtisodiyot», «Iqtisodiy tahlilning matematik usullari va bashoratlash», «Axborotlar texnologiyasi», «Statistika» kabi fanlar bilan aloqada bo'ladi.

O'quv rejasida fanga ajratilgan soatlar umumiy hajmi va dars soatlari bo'yicha taqsimoti

«Iqtisodiy-matematik usullar va modellar» fani jami 147 soatdan iborat bo'lib, shulardan 38 soat ma'ruza, 20 soat amaliy mashg'ulot, 18 soat tajriba mashg'uloti va 61 soat mustaqil ta'limdan iboratdir.

Fanga ajratilgan o'quv soatlarining o'quv turlari bo'yicha taqsimoti

№	Mavzu nomi	Auditoriya soatlari			Mustaqil ta'lim
		Ma'ruza	Amaliy	Tajriba	
1.	Iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida fanning ahamiyati	2	-	-	4
2.	Ijtimoiy-iqtisodiy tizimlar, turlari va ularni ifodalash usullari	2	2	-	4
3.	Xom ashyo materiallardan optimal foydalanish modellari. Chiziqli dasturlash masalasini umumiy qo'yilishi va iqtisodiy talqini	4	2	-	6
4.	Milliy iqtisodiyotning tarmoqlararo balans modeli	4	2	6	6
5.	Iqtisodiy sub'ektlar o'rtasida xo'jalik aloqalarini aniqlash modellari. Ko'p bosqichli transport masalasi.	4	2	4	6
6.	Dinamik dasturlashning amaliy masalalari. Bir bosqichli va ko'p bosqichli masalalari.	4	2	-	6
7.	Bozordagi noaniqlik sharoitida o'yinlar nazariyasi, yordamida qarorlarni qabul qilish	4	2	4	6
8.	Cheklangan resurslarni samarali taqsimlash masalasini yechishda ikkilanganlik nazariyasi	2	2	-	6
9.	Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish modellari	2	2	-	5
10.	Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish modellari.	4	2	4	4

11.	Istemolchi tanlovining modellashtirish. Optemallashtirishning chiziqsiz modellari. Naflik funksiyasi. Lagaranj funksiyasi	4	2	-	4
-----	---	---	---	---	---

2.	«IQTISODIY-MATEMATIK USULLAR VA MODELLAR» O'QUV FANINING MAZMUNI				
12.	O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotning modernizatsiyalash sharoitida firmalar faoliyatini modellashtirish	2	-	-	4
	Jami semestr bo'yicha:	38	20	18	61

1-mavzu. Iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida fanning ahamiyati

Iqtisodiy tizimning iyerarxik tuzilishi. Iqtisodiy tizimlarni bloklarga bo'lishning iqtisodiy va texnik shartlari. Iqtisodiyotni modellashtirishning zarurligi. Modelni tahlil qilish usuli, modellar xillari. Iqtisodiy-matematik modellarni yaratish shartlari. Modellarning ob'ektlarga mos kelishi. Iqtisodiy-matematik modellar va matematik dasturlash usullari asoslari. Matematik dasturlash masalalarida ikkilanganlik shartlari. Optimal rejalashtirishda ularning optimalligini baholash yoki ikkilanganlikning iqtisodiy izohi. Optimal rejalar tuzilishlarini baholash. Iqtisodiy jarayonlarni tahlil qilishda iqtisodiy-matematik modellarni qo'llash. Iqtisodiyotni rejalashtirish va boshqarishda matematik modellar va hisoblash texnikasini qo'llash samaradorligi. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning O'zbekistonning 2005 yildagi ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishi yakunlari va 2006 yildagi iqtisodiy islohotlarni eng muhim ustuvor yo'nalishlariga doir ma'ruzasining fanni o'qitishdagi roli va ahamiyati.

2-mavzu. Ijtimoiy-iqtisodiy tizimlar, turlari va ularni ifodalash usullari

Model va modellar jarayonining ma'nosi. Modellar tasnifi. Matematik modellar. Matematik modellar turlari va ularni qo'llash sohalari. Bozor iqtisodiyotida matematik modellarni qo'llashning o'ziga xos xususiyatlari. Iqtisodiy jarayonlarning murakkabligi. Iqtisodiy- matematik modellarshning bosqichlari. Iqtisodiy-matematik modellarning xillari. Bozor iqtisodiyoti jarayonini imitatsion modellarsh. Matematik modellarning iqtisodiyotda tutgan o'rni. Matematik modellar va iqtisodiy nazariyalarning rivojlanishi. Amaliy matematik-modellarning ahamiyati. Noaniqlik sharoitida optimallashtirish. Maxsus matematik usullar. Noaniqlik sharoitida optimallashtirishga kompleks yondashish.

3-mavzu. Xom ashyo materiallardan optimal foydalanish modellari. Chiziqli dasturlash masalasini umumiy qo'yilishi va iqtisodiy talqini Transport masalasi mohiyati. Ishlab chiqarish korxonalari. Mahsulot zahiralari. Iste'molchilarning talablari hajmi. Transport harajatlari. Optimal xo'jalik aloqalari. Transport masalasining turlari: bir mahsulotli va ko'p mahsulotli transport modellari, O'zaro almashinuvchi tovarlar. Shartli mahsulot. Ko'p bosqichli transport masalasi. Statik va dinamik transport masalalari. Transport masalasining matritsaviy modeli. Transport masalasidagi o'zgaruvchilar. Chegaraviy shartlar sistemasi. Korxonaning quvvatlari. Qo'shimcha o'zgaruvchilar. Yopiqlik va ochiqlik shartlari. Optimal baholar. Ustun va

qatorlar potentsiallari.

4-mavzu. Milliy iqtisodiyotning tarmoqlararo balans modeli

Ko'p bosqichli transport masalasining sxemalari. Bevosita yetkazib berish. Vositachilar orqali yetkazib berish. Ishlab chiqarish punkti, vositachilar, iste'molchi punktlar, bazalar. Mahsulot hajmi. Iste'molchilarning ehtiyojlari. Transport harajatlari. Vositachining ishlatilmasdan qolgan quvvati. Optimallik mezoni va maqsad funksiyasi. Chegaralovchi shartlar. Matritsaviy model. Iqtisodiy-matematik model. Matritsaviy model kvadratlari va ularning iqtisodiy ma'nosi. Ochiq va yopiq ko'p bosqichli transport masalasi. Sun'iy ta'minotchi, qo'shimcha ishlab chiqarish punkti, sun'iy vositachi punkt, yangi ta'minotchi, yangi iste'molchi. Transport masalalari bosqichlari. Matritsaviy modellar. matritsaviy modeldagi o'rta bo'g'in.

5-mavzu. Iqtisodiy sub'ektlar o'rtasida xo'jalik aloqalarini optimallashtirish modellari. Transport masalasi.

Statik va dinamik modellar. Bir mahsulotli va ko'p mahsulotli ishlab chiqarish modellari. Ishlab chiqarish va ishlab chiqarish-transport modellari. To'rli va jadvalli modellar. Ishlab chiqarish quvvatlari. Mahsulotlar tarkibi. Yangi quvvatlar. Istiqbolli rejalashtirish. Harajatlarni minimallashtirish. Bozor talabi. Xom-ashyo bazalari. Maqsad funksiya. Chegaraviy shartlar. Korxonaning maksimal quvvati. Manfiy bo'lmashlik sharti. Korxonani rivojlantirish va joylashtirish. Bir mahsulotlilik. Bir mahsulotlilikning ko'p bosqichli modellari. Masalaning variantsiz qo'yilishi. Masalaning variantli qo'yilishi.

6-mavzu. Dinamik dasturlashning amaliy masalalari. Bir bosqichli va ko'p bosqichli masalalari.

Transportda iqtisodiy-matematik modellar. Optimallashtirish iqtisodiy-matematik modellari. Zamonaviy sanoat korxonalari. Asbob-uskunalar. O'zaro almashishi mumkin bo'lmagan vositalar. O'zaro almashuvchi vositalar. Optimallik mezoni. Chegaraviy shartlar. Mahsulot assortimenti. Avtomatlar va avtomat liniyalari. Iqtisodiyotni optimallashtirish. Optimallik mezoni. Ishlab chiqarish quvvatini optimallashtirish. Materiallarni optimal qirqish mezonlari. Zahiralar va modellar, Zahiralar boshqarishning stoxastik ma'nosi. Korxonaning mustaqilligi va o'z faoliyatini boshqarish. Sanoat korxonalarining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari. Modelning optimallik mezoni. Optimal variant. Umumiy chiqindini minimallashtirish. Komplektlar sonini maksimallashtirish.

7-mavzu. Bozordagi noaniqlik sharoitida o'yinlar nazariyasi, yordamida qarorlarni qabul qilish

Variatsiya. Variant. Variatsiya qatorlari. Interval. Chastota. Variatsiya qatorlari zichligi. Variatsiya qatorlarida simmetriya va asimmetriya. Ekssess. O'rtacha miqdorlar. Mediana. O'rta chiziqli chetlanish. Dispersiya. Modul. O'rta kvadrat chetlanish. Momentlar. Avtokorrelyatsiya. Avtoregressiya. Dinamik qatorlar tendensiyasi. Analitik tenglash. Dinamik qatorlarni o'rta qiymat usulida tenglash. O'rtacha o'sish yordamida tenglash. Grafik tenglash. Empirik formula. Eng kichik kvadratlar usuli.

8-mavzu. Cheklangan resurslarni samarali taqsimlash masalasini yechishda ikkilanganlik nazariyasi. Ikkilangan teorimlar va ularning iqtisodiy mazmuni.

Bir omilli chiziqli bog'lanish, Natijaviy ko'rsatkich. Bog'liq bo'lmagan omil.

Korrelyatsiya koeffitsiyenti. Variatsiya. O'rtacha qiymat. O'rtacha kvadratik farq. Qoldiq dispersiyasi. Bog'liqlik barqarorligi. Kuzatuvlar. Statistik ma'lumot. Xatoliklar.

Miqdorlarni korrelyatsiyalash. Omilli va natijaviy belgilar. Bog'likliklarni o'rganish. Korrelyatsiyali bog'liqliklar. Stoxastik bog'liqliklar. Korrelyatsiya maydoni. Sifat belgilarining o'zaro bog'liqliklari. Korrelyatsiya bog'liqliklarining turlari. Regressiya. Korrelyatsiya bog'liqliklarining tenglamalari.

9-mavzu. Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish modellari

Istiqbolni oldindan ko'ra bilish. Ob'ektning ehtimollik rivojlanishi. Prognoz sohalari. Prognostika. Ijtimoiy-iqtisodiy prognozlash. Rivojlanish imkoniyatlari va jamiyat ehtiyojlarini qondirish. Prognoz va prognoz ob'ektlari. Prognoz funksiyalari: iqtisodiy, ijtimoiy. Ilmiy-texnik jarayonlar va qonuniyatlarni ilmiy tahlil etish. Kelgusi ehtimolliги va ko'p variantli rivojlanish. Muammolar va qonuniyatlarni oldindan ko'ra bilish, Kompleks dasturlar. Murakkab ob'ektlar. Tashqi muhit, kirish va chiqish signallari. Prognozlashning ekonometrik modellari. Xalqaro prognozlar. Xalqaro iqtisodiy, jahon bozori va tashqi savdo kon'yunkturasining prognozlari

10-mavzu Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish modellari.

Ekspertlar guruhi. Yetakchi mutaxassislar. Kompetensiya. Ekspertiza. Ekspertizaga tayyorlanish. Ekspertlar bilan so'rov o'tkazish. So'rov natijalarini qayta ishlash. Savol shakli va mazmunini belgilash. Savollarni tuzish. Ekspertlarni shaxsan tanlash va jalb etish. So'rov shakllari: intervyu olish, muloqot, yig'ilish, g'oyalarni tanlash, o'yinlar o'tkazish, anketa tuzish va Delfi usuli, g'oyalarni generatsiyalash usuli, «g'oyalar jangi». Arifmetik o'rtacha, mediana va moda, variatsiya, kvadratik farq, dispersiya va kvartil. Ekspert baholash usulining mohiyati. Ekspertlarni tanlash. Ekspertlarni so'rovlarga tayyorlash. Delfi usuli. «Fikrlarning kollektiv generatsiyasi» usuli. «Ong hujumi» usuli. Ssenariy usuli. Intervyu usuli. So'rovlar natijalarini qayta ishlash.

11-mavzu. Tavar zaxiralarini boshqarish modellari.

Tavar zaxiralarini boshqarishning ahamiyati va vazifalari. Bir to'rdagi joriy tavar zaxiralarini boshqarish modellari. Vil'son formulasi. Ko'p to'rdagi tavar zaxiralarini boshqarish modellari. Sug'urtali tavar zaxiralarini boshqarish modellari.

12-mavzu. Istemolchi tanlovining modellashtirish. Optemallashtirishning chiziqsiz modellari. Naflik funksiyasi. Logaranj funksiyasi

Prognoz va prognozlash. Ekstrapolyatsiya. Kelajakdagi rivojlanish qonuniyatlari. Absolyut qiymatlar. Qatorlarning o'rta qiymatlari. O'rtacha absolyut o'sish va o'sishning o'rtacha tezligi. Ekstrapolyatsiya turlari: adaptlashgan va analitik. Bir o'lchamli qatorlar. Trend. O'zgaruvchan va eksponensial o'rta qiymat. Garmonik vaznlar. Avtoregression o'rta qiymat. Avtoregression o'zgartirish usullari. Mavsumiy tarkibiy qismlar. Yo'nalish tendensiyasi. Uzoq muddatli evolyutsiya. Dinamik qatorlar. Regressiya. Determinik tarkibiy qism. Tasodifiy omillar. Vaqtli qatorlar rivojlanish yo'nalishlari: dispersiya yo'nalishi; avtokorrelyatsiya yo'nalishi. Chiziqli trendlar. Vazn. Polinomlar. Eksponent.

13-mavzu. O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotning modernizatsiyalash

sharoitida firmalar faoliyatini modellashtirish

Ekonometrika. Ekonometrik model. Prognozlash ob'ekti. O'zaro bog'lanish. Regression tenglamalar tizimi. Ekonometrik tenglamalar. Ishlab chiqarish funksiyasi. Miqdoriy baholash. To'g'ri chiziqli va egri chiziqli ishlab chiqarish funksiyalari. Bir omilli va ko'p omilli ishlab chiqarish funksiyalari. Prognozlash. Xususiy korrelyatsiya koeffitsiyenti. Juft korrelyatsiya koeffitsiyenti. Korrelyatsion tahlil. Fisher mezoni. Styudent mezoni. Darbin-Uotson mezoni. Ko'plik korrelyatsiya koeffitsiyenti. Determinatsiya koeffitsiyenti. Approksimatsiya xatoligi. Omillar bo'yicha o'rtacha, chekli unumdorlik.

3.	«IQTISODIY-MATEMATIK USULLAR VA MODELLAR» O'QUV FANI BO'YICHA MA'RUZA, AMALIY VA TAJRIBA MASHG'ULOTLARINING TA'LIM TEXNOLOGIYALARINI ISHLAB CHIQUISHNING KONSEPTUAL ASOSLARI
----	---

Jahonda iqtisodiy rivojlanish jarayonlari jadallik bilan kechmoqda. Jahon iqtisodiyotining globallasuvi va integratsiyalashuvi barcha davlatlardan oqilona iqtisodiy siyosat olib borishni talab etmoqda. Bugungi kunda O'zbekiston milliy iqtisodiyoti taraqqiyotining eng mas'uliyatli bosqichi – ijtimoiy, siyosiy va iqtisodiy hayotning keskin burilish davrini boshidan kechirmoqda. Jamiyatimiz har bir fuqarosi XXI asr ibtidosida, ortda qolgan yillarni sarhisob qilish va kelajak hayotning turli jabhalari rejasini belgilab olish muammosiga duch kelishi ijtimoiy fan olimlari zimmasiga katta vazifalarni yuklaydi.

Mamlakatimiz rivojlanishining hozirgi davrida fan-texnika taraqqiyoti oliy ta'lim tizimida jahon andozalarini hisobga olgan holda ta'limni takomillashtirish masalalarini ilgari surmoqda. Prezident I.A.Karimov «O'zbekiston o'z istiqlol va taraqqiyot yo'lida» nomli asarida «...Ta'lim xalq ma'naviyatiga yaratuvchilik kayfiyatini baxsh etadi. O'sib kelayotgan yosh avlodning barcha eng yaxshi imkoniyatlari unda namoyon bo'ladi. Kasb-kori, mahorati uzluksiz takomillashadi, katta avlodning dono tajribasi anglab olinadi va yosh avlodga o'tadi», - deb ta'kidlab o'tganlar. Bugungi kunda oldimizda jahon fani va madaniyatining eng ilg'or yutuqlarini o'zida mujassamlashtirilgan, inson aql-zakovati yaratgan

boyliklardan bahramand bo'lgan yangi avlodni shakllantirish vazifasi turibdi. Faqat shu asosdagina millatning taraqqiyot sari intilishini ta'minlovchi intellektual kuchni vujudga keltirish mumkin.

Mamlakatning o'ziga xos mentalitetini hisobga olgan holda O'zbekiston tanlab olgan o'z rivojlanish modeli shunga olib keldiki, ijtimoiy-siyosiy, ijtimoiy-iqtisodiy va ma'naviy hayotning taraqqiy etgan mamlakatlarda umume'tirof etilgan tamoyillari hamda me'yorlari xukmron va muqarrar xususiyat kasb etib, ular respublikaning nafaqat hozirgi holatini, balki uning taraqqiyotini belgilaydi.

Zamonaviy iqtisodiyot, fan, texnika va texnologiyalarni rivojlantirish asosida kadrlar tayyorlashning takomillashgan tizimini yaratish mamlakatni taraqqiy ettirishning eng muhim sharti hisoblanadi. Tizimning amal qilinishi kadrlarning istiqbolga mo'ljallangan vazifalarni hisobga olish va hal etish qobiliyatiga, yuksak umumiy va kasbiy madaniyatiga ijodiy va ijtimoiy faollikka, ijtimoiy-siyosiy hayotda mustaqil ravishda yo'nalish ola bilish mahoratiga ega bo'lgan yangi avlodni shakllantirishni ta'minlaydi.

Prezidentimiz tomonidan ilmiy asoslab berilgan ta'lim-tarbiya modelini amaliyotga tatbiq etish o'quv jarayonini texnologiyalashtirish bilan uzviy bog'liqdir. Shu boisdan Kadrlar tayyorlash Milliy dasturida «O'quv-tarbiyaviy jarayonni ilg'or pedagogik texnologiyalar bilan ta'minlash» uning ikkinchi va uchinchi bosqichlarida bajariladigan jiddiy vazifalardan biri sifatida belgilandi.

Kadrlar tayyorlash Milliy dasturining ikkinchi bosqichi – ta'lim jarayonidagi sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash, ya'ni jahon andozalariga mos, raqobatbardosh, yuqori saviyaga ega bo'lgan mutaxassislar tayyorlashdir. Ushbu murakkab muammolarni yechimini topib, ularni amalda keng qo'llash oliy ta'lim tizimi xodimlari oldiga juda katta vazifalar belgilaydi. Bunda aniq vazifalar sifatida bevosita o'quv jarayonini yaxshilash, o'quv dasturlarini yanada takomillashtirish, o'qitishning zamonaviy pedagogik texnologiyalarini amalga joriy qilish, texnik vositalaridan keng foydalanish va shu asosda masofadan o'qitishni keng joriy qilishdan iboratdir.

Yurtimizda iqtisodiy ta'limda o'qitish texnologiyalari, avvalo, insonparvarlik tamoyiliga asoslangandir. Falsafa, pedagogika va psixologiyada ta'kidlanganidek, bu yo'nalishning asosiy farqli tomoni shundaki, bunda butun diqqat-e'tibor talaba shaxsiga qaratiladi. Chunki, talaba – bu iqtisod sohasida bo'lajak mutaxassis, u – shaxs. Shuning uchun ta'lim jarayonidagi o'qitish texnologiyalari talabaning o'ziga xos shaxsiy xususiyatlarini hisobga olgan holda, mustaqil, faol bilish faoliyatini tashkil etishga qaratilgandir. Shundan kelib chiqqan holda, «Iqtisodiy-matematik usullar va modellar» o'quv fani bo'yicha ta'lim texnologiyalarini loyihalashtirishda quyidagi asosiy konseptual yondashuvlarni ko'rsatib o'tamiz:

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshishni nazarda tutadi.

Tizimli yondashuv. Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jaryonning mantiqiyliigi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'likligi, yaxlitligi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirish, ta'lim oluvchining faoliyatini faollashtirish va tezlashtirish, o'quv jaryonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

Dialogik yondashuv. Bu yondashuv o'quv jarayoni ishtirokchilarining psixologik birligi va o'zaro munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi o'rtasida demokratik, tenglik, hamkorlik kabi o'zaro sub'ektiv munosabatlarga, faoliyat maqsadi va mazmunini birgalikda shakllantirish va erishilgan natijalarni baholashga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish asosida ta'lim oluvchilarning o'zaro faoliyatini tashkil etish usullaridan biridir. Bu jarayon ilmiy bilimlarni ob'ektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini aniqlash, dialektik tafakkurni va ularni amaliy faoliyatda ijodiy qo'llashni shakllantirishni ta'minlaydi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash – bu yangi kompyuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayonida qo'llashdir.

Berilgan konseptual qoidalarga asosan, «Iqtisodiy-matematik usullar va modellar» fanining maqsadi, tuzilishi, o'quv ma'lumotining mazmuni va hajmidan kelib chiqqan holda, berilgan sharoitda va o'quv rejasida belgilangan vaqtda, fan bo'yicha davlat ta'lim standartlarida belgilangan ta'lim maqsad va natijalariga erishishni ta'minlaydigan kommunikatsiya, ma'lumot, boshqarish va o'qitishning uslublari hamda vositalari yaxlitlikda tanlab olindi:

O'qitish uslublari va texnikalari. Ma'ruza (kirish, mavzuiy, ma'lumotli, ko'rgazmali (vizuallashtirish), anjuman, aniq vaziyatlarni yechish), munozara, muammoli uslub, pinbord, aqliy hujum, tezkor –so'rov, savol-javob, amaliy ishlash usullari.

O'qitishni tashkil etish shakllari: dialog, polilog, muloqot, hamkorlik va o'zaro o'qitishga asoslangan frontal, jamoaviy va guruhlarda o'qitish.

O'qitish vositalari: o'qitishning an'anaviy vositalari (darslik, ma'ruza matni) bilan bir qatorda – chizma organayzerlar, kompyuter va axborot texnologiyalari.

Kommunikatsiya usullari: talabalar bilan tezkor teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

Teskari aloqaning (ma'lumotning) usul va vositalari: joriy, oraliq va yakuniy nazorat natijalarini tahlil qilishga asoslangan kuzatish, tezkor-so'rov, o'qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: o'quv mashg'ulotining bosqichlari, belgilangan maqsadga erishishda ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchining faoliyati, nafaqat auditoriya ishini, balki mustaqil va auditoriyadan tashqari ishlarni nazoratini (joriy, oraliq, yakuniy) belgilab beruvchi o'quv mashg'ulotlarini texnologik harita ko'rinishida rejalashtirish.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'ulot jarayonida (o'quv vazifalari va testlarini bajargani uchun baholash, ta'lim oluvchining har bir o'quv mashg'ulotidagi o'quv faoliyatini reyting baholash), ham butun kurs davomida

(har bir ta'lim oluvchining reyting bahosiga asosan joriy, oraliq va yakuniy natijalari) ta'lim natijalarini rejali tarzda kuzatib borish.

MA'RUZA, AMALIY VA TAJRIBA MASHG'ULOTLARIDA TA'LIM TEXNOLOGIYALARI

1-MAVZU	IQTISODIYOTNI MODERNIZATSIYALASH SHAROITIDA FANNING AHAMIYATI.
----------------	---

(Ma'ruza -2)

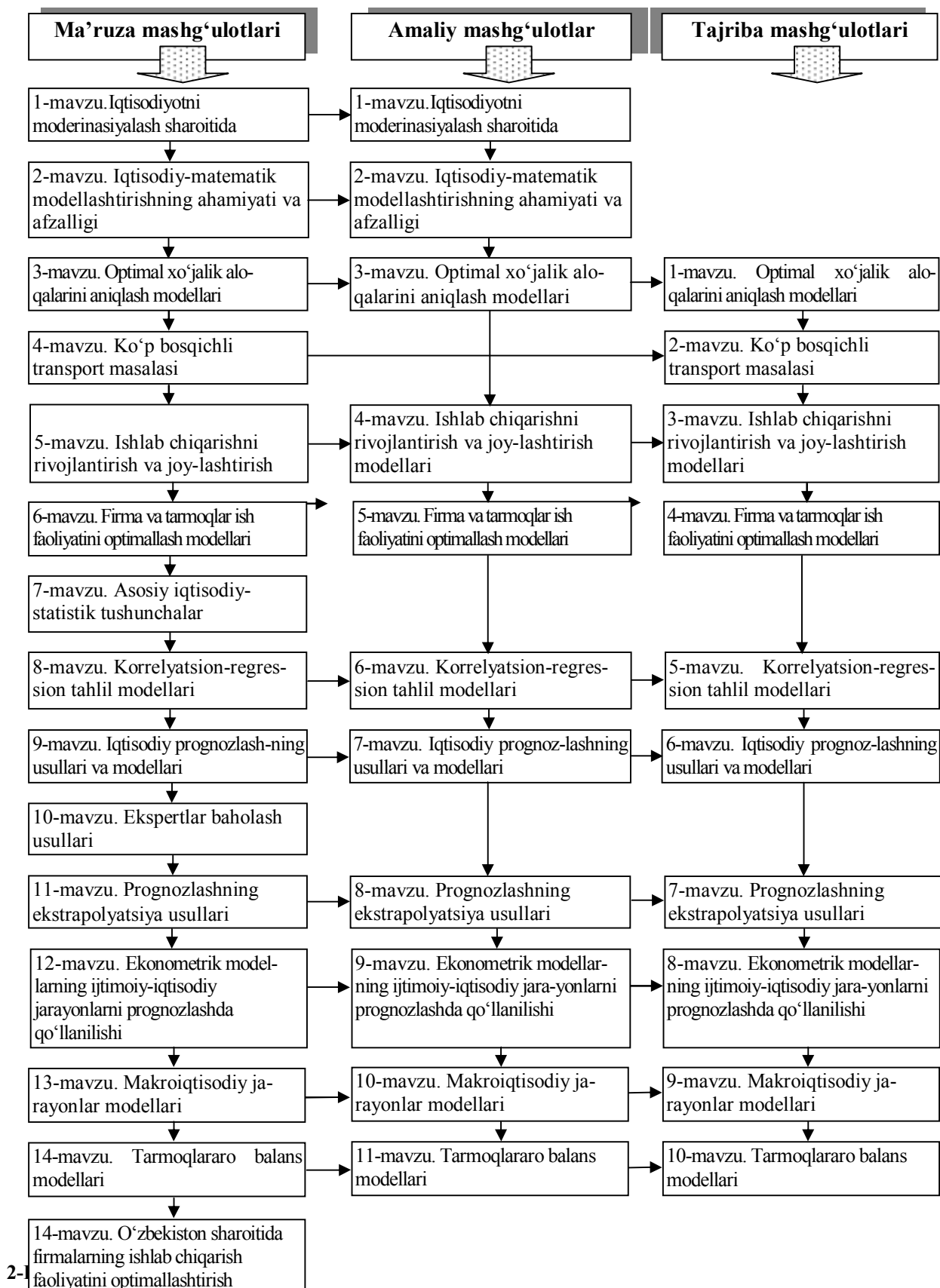
1.1. MA'RUZADA TA'LIM TEXNOLOGIYASI

<i>Talabalar soni: 50-60</i>	<i>O'quv soati: 2 soat</i>
<i>O'quv mashg'uloti shakli</i>	Kirish-tematik ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	1. Milliy iqtisod sohalarida matematik usullar va modellarni qo'llashning zarurligi. 2. Optimal dasturlash usulining asosiy masalalari. a) chiziqli dasturlash usulining asosiy masalasini qo'yilishi. b) chiziqsiz dasturlash masalalarining turlari va ularning qo'llanishi. 3. Ikkilangan masalalarning iqtisodiy ma'nosi. 4. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I. Karimovning O'zbekistonning 2005 yildagi ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishi yakunlari va 2006 yildagi iqtisodiy islohotlarni eng muhim ustuvor yo'nalishlariga doir ma'ruzasining fanni o'qitishdagi roli va ahamiyati.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi: O'quv fani bo'yicha yaxlit tasavvurlarini shakllanti-rish.</i>	
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>
• o'quv fanining ahamiyati va vazifalari hamda o'quv fanlari tizimidagi roli, o'mi bilan tanishtirish;	• fanning ahamiyati va vazifalarini tushuntirib beradilar;
• fanning strukturaviy tuzilishi va tavsiya etiladigan o'quv-uslubiy adabiyotlar haqida ma'lumot berish;	• o'quv faoliyati bo'yicha fanning tuzilishini strukturaviy tuzilishini tushuntirib beradilar;
• matematik modellashtirish nazariyasi va amaliyoti sohasidagi yangiliklarni yoritish;	• fandagi nazariy va amaliy yangiliklarni yoritib beradilar;
• fanni o'rgatish jarayonidagi uslubiy, tashkiliy ishlar mazmunini hamda ba-holash muddatlari va shakllarini yoritish;	• fan bo'yicha uslubiy va tashkiliy ishlar-ni asosiy tomonlari hamda baholash shakl-lari va muddatlarini yoritib beradilar;
• fanning boshqa fanlar bilan bog'liqlik tomonlari haqida ma'lumot berish.	• fanning boshqa fanlar bilan bog'liqligini tushuntirib beradilar.
<i>Ta'lim metodlari</i>	Ma'ruza, «aqliy hujum», namoyish etish
<i>Ta'lim vositalari</i>	Ma'ruza matni, kodoskop, slaydlar, format qog'ozlari, markerlar, skotch
<i>O'qitish shakllari</i>	Frontal, jamoaviy, guruhlarda ishlash.
<i>O'qitish shart-sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Savol-javob, Nazorat savollari

MA'RUZA MASHG'ULOTINING TEXNOLOGIK KARTASI

Faoliyat bosqichlari	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	talabalarning
I. O'quv mashg'ulo-tiga kirish (20 min.)	1.1. O'quv fanining nomini e'lon qiladi. Fan haqida dastlabki tushuncha beradi va fan miqyosida uslubiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlarini ochib beradi.	Tinglaydilar.
	1.2. Mazkur fan bo'yicha o'rganiladigan mavzularni e'lon qiladi (1-ilova), ular haqida qisqacha ma'lumot beradi hamda amaliy va tajriba mashg'ulotlar bilan bog'laydi. Fan reytingi: joriy, oraliq va yakuniy nazoratning baholash mezonlari bilan tanishtiradi (2-ilova). Adabiyotlar ro'yxatini taqdim etadi va izohlaydi (1-slayd).	Tinglaydilar va yozib ola-dilar
	1.3. Mavzuning nomi, maqsadi va kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi.	Mavzuni daftar-lariga yozadilar
	1.4. «Aqliy hujum» metodini qo'llab, mavzu bo'yicha tanish tushunchalarni aytishlarini taklif qiladi (2-ilova). Barcha takliflarni doskaga yozib boradi. Dorskada qayd etilgan asosiy tushunchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan hamkorlikda tushunchalar ro'yxatini aniqlashtiradi, qaytarilganlarini olib tashlaydi, mavzudan tashqari ma'lumotlarni olib tashlaydi hamda qayd etilmagan zarur tushuncha va atamalarini qo'shadilar (yozadilar).	O'z fikrlarini bildiradilar. Har bir tayanch ibora va ata-mani muhokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar
II. Axborot bosqichi (50 min.)	2.1. Mavzu bo'yicha ma'ruza matnlarini tarqatadi: mavzu rejasi va asosiy tushunchalar bilan tanishib chiqishni taklif qiladi.	Tinglaydilar.
	2.2. Namoyish qilish va izohlash yordamida asosiy nazariy ma'lumotlarni beradi. Fanning predmeti, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasini slaydlarda namoyish etib, tushuntiradi (3-ilova).	Tinglaydilar.
	2.3. Fanning o'rganishi lozim bo'lgan muammolarni sanab o'tadi (2-slayd).	Daftalariga yozib oladilar.
	2.4. Fan oldida turgan vazifalarni tushuntirib o'tadi (3-slayd).	Tinglab, yozib oladilar.
	2.5. Bosqichma-bosqich ravishda rejadagi savollar bo'yicha ma'ruza o'quv materiallarini tushuntiradi va diqqatni jalb qiluvchi savollar beradi: Birinchi savol bo'yicha – (4-ilova) milliy iqtisodiyotni iyerarxik tuzilishini klaster yordamida, (5-ilova), (6-ilova), (7-ilova) Ikkinchi savol bo'yicha – (8-ilova), (4-slayd), (5-slayd) Uchinchi savol bo'yicha – (9-ilova), (10-ilova) Mavzuning asosiy mazmuniga e'tiborni qaratadi, ularni yozib olishni taklif qiladi.	Tinlaydilar. Sharh mobayni-da sxema, ilova-lar, slaydlarni muhokama qila-dilar, aniqlash-tiradilar, sa-vollar beradi-lar.
	Mavzuning har bir qismi bo'yicha xulosalar qiladi. Talabalarining e'tiborini asosiy tushunchalarga va ahamiyatli tomonlariga jalb qiladi.	Tinglaydilar.
III. Yakuniy bosqich (10 min.)	3.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalar qiladilar. Faoliyat natijalarini izohlaydi. Mazkur mavzu bo'yicha egallangan bilimlar kelajakda qayerlarda qo'llanilishi mumkinligi haqida ma'lumot beradi.	Savollar bera-dilar

	3.2. O‘zlashtirish darajasini sinash uchun savol beradi: <i>Iqtisodiy-matematik modellash</i>ning zarurligi nima<i>dan iborat?</i> Mavzu bo‘yicha yakun chiqaradi, fan haqidagi ma’lumotlarni blits-so‘rov texnikasi yordamida umumlashtiradi (11-ilova).	Savolga javob berishadi.
	3.3. Mustaqil ish uchun vazifa beradi (12-ilova)	Mustaqil ish uchun vazifani yozib olishadi.

**Fan bo‘yicha talabalarning o‘qish natijalarini baholash mezonlari**

«Iqtisodiy-matematik usullar va modellar» fani bo‘yicha talabalarning bilimlari quyidagi reyting mezonlari bo‘yicha baholanadi:

Nazorat shakllari	Jami ballar
1. Joriy baholash:	35 ball

a) Tinglovchining ma'ruza va amaliy mashg'ulotdagi aktivligi; b) Uy vazifasini bajarish; v) Berilgan topshiriqlarni bajarishi (referat, tablitsalar, slaydlar tayyorlash va h.k.)		
2. Oraliq baholash (nazorat ishi va testlar o'tkazish)		35 ball
3. Yakuniy baholash (yozma ish, test va boshqa turdagi nazoratlarni o'tkazish)		30 ball
Jami:		100 ball
O'zlashtirish ko'rsatkichlari	Baho	
85,01 – 100	A'lo	
70,01 – 85	Yaxshi	
55,01 – 70	O'rta	
55 gacha	Qoniqarsiz	

1-Slayd (1.1.)

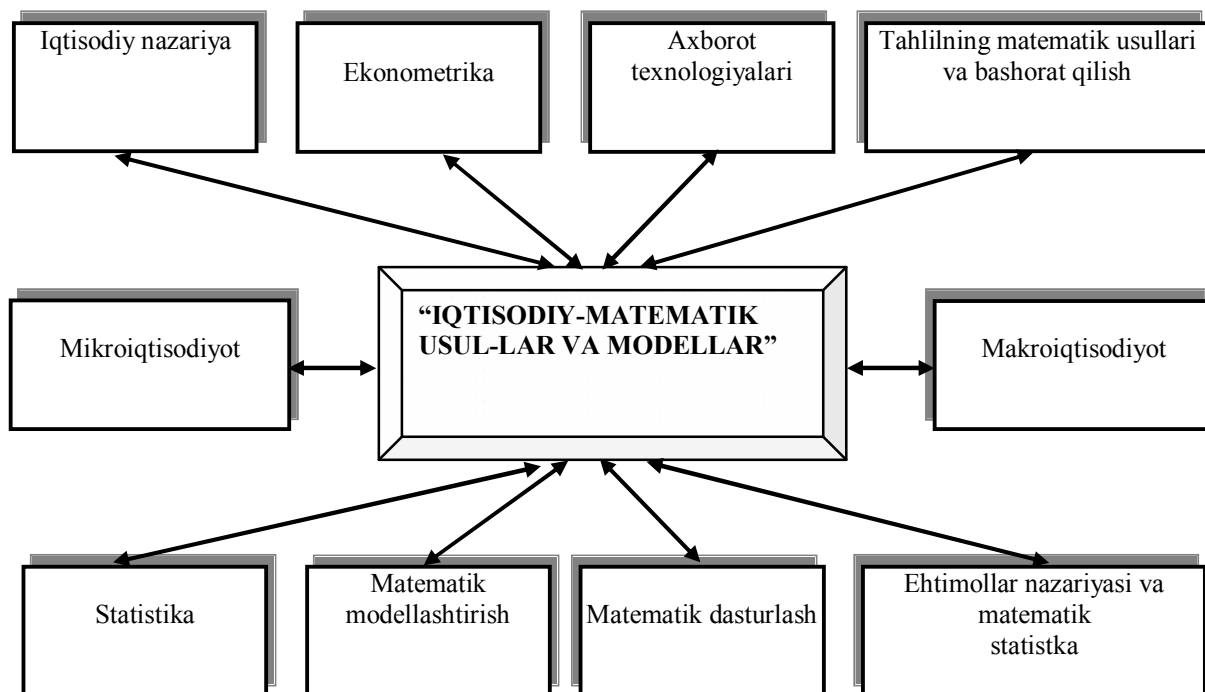
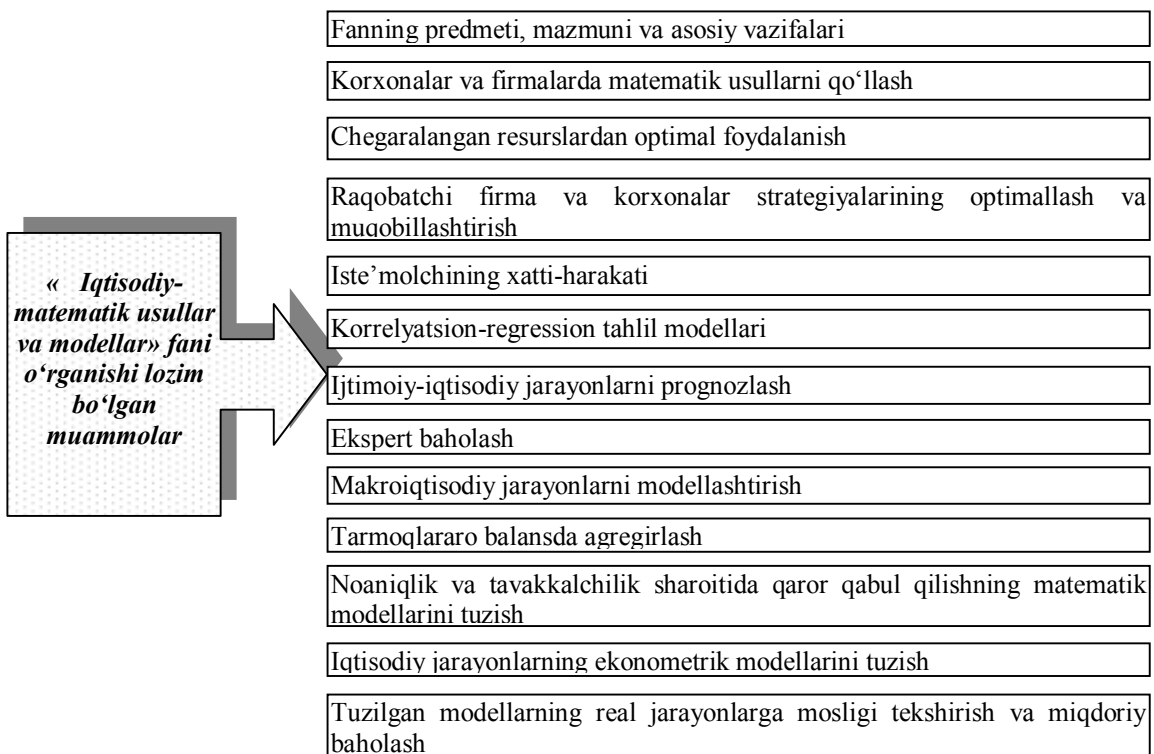
Tavsiya etiladigan adabiyotlar:

1. Karimov I.A. Erishilgan yutuqlarni mustahkamlab, yangi marralar sari izchil harakat qilishimiz lozim. // «Xalq so'zi» gazetasi, 2006 yil 11 fevral.
2. Iqtisodiy-matematik usullar va modellar. O'quv qo'llanma. – T.: TDIU, 2006.
3. Zamkov O.O. i dr. Matematicheskiye metodi v ekonomike. Uchebnik. – M.: Izd-vo «Delo i servis», 2004.
4. Shelobayev S.I. Matematicheskiye metodi i modeli. – M.: YUNITI, 2000.

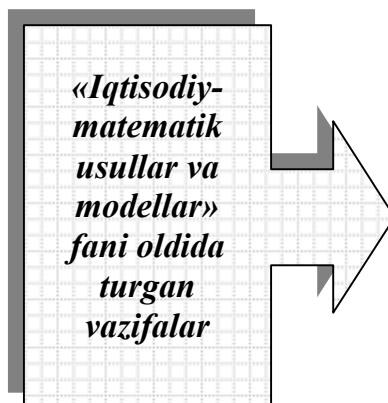
2-Ilova (1.1)

«Aqliy hujum» metodining asosiy qoidalari:

Olg'a surilgan fikr va g'oyalar tanqid ostiga olinmaydi va baholanmaydi;
Taklif qilinayotgan fikr va g'oyalar qanchalik fantastik va antiqa bo'lsa ham, uni baholashdan o'zingizni tiying!
Tanqid qilmang – hamma bildirilgan fikrlar bir xilda bebahodir.
Fikr bildirilayotganda bo'lmang!
Maqsad – fikr va g'oyalar sonini ko'paytirish.
Qanchalik ko'p fikr va g'oyalar bildirilsa, shunchalik yaxshi. Yangi va bebaho fikr va g'oyaning vujudga kelish ehtimoli paydo bo'ladi.
Agar fikrlar qaytarilsa asabiylashmang va hayron bo'lmang.
Bu muammo faqatgina ma'lum usullar yordamidagina hal bo'lishi mumkin, deb o'ylamang.
Fikrlar «hujumi»ni o'tkazish vaqti aniqlanadi va unga qat'iy rioya qilinishi shart.
Berilgan savolga qisqacha (1-2 so'zdan iborat) javob beriladi.

«Iqtisodiy-matematik usular va modellar» fanining boshqa fanlar bilan aloqasi**2-Slayd (1.1.)**

3-Slayd (1.1.)



Iqtisodiy jarayonlarni modellashtirish asoslarini o'rgatish

Iqtisodiyot murakkab va iyerarxik tuzilishga egaligi, iqtisodiy jarayonlarning mohiyati, mazmuni va xususiyatlarini o'rgatish

Mikro va makro darajadagi iqtisodiy jarayonlarni modellashtirish tamoyillarini o'rgatish

Korxona va firmalarning faoliyat ko'rsatish mexanizmini o'rgatish

Korxonalarda o'rganilayotgan har bir jarayonga mos keluvchi iqtisodiy-matematik usullar va modellarni tanlash yo'llarini o'rgatish

Korxonalar ma'lumotlari bo'yicha optimizatsion, balans, trend modellarini tuzishni o'rgatish

Tanlangan modelni maxsus kompyuter dasturlari asosida yechishni o'rgatish

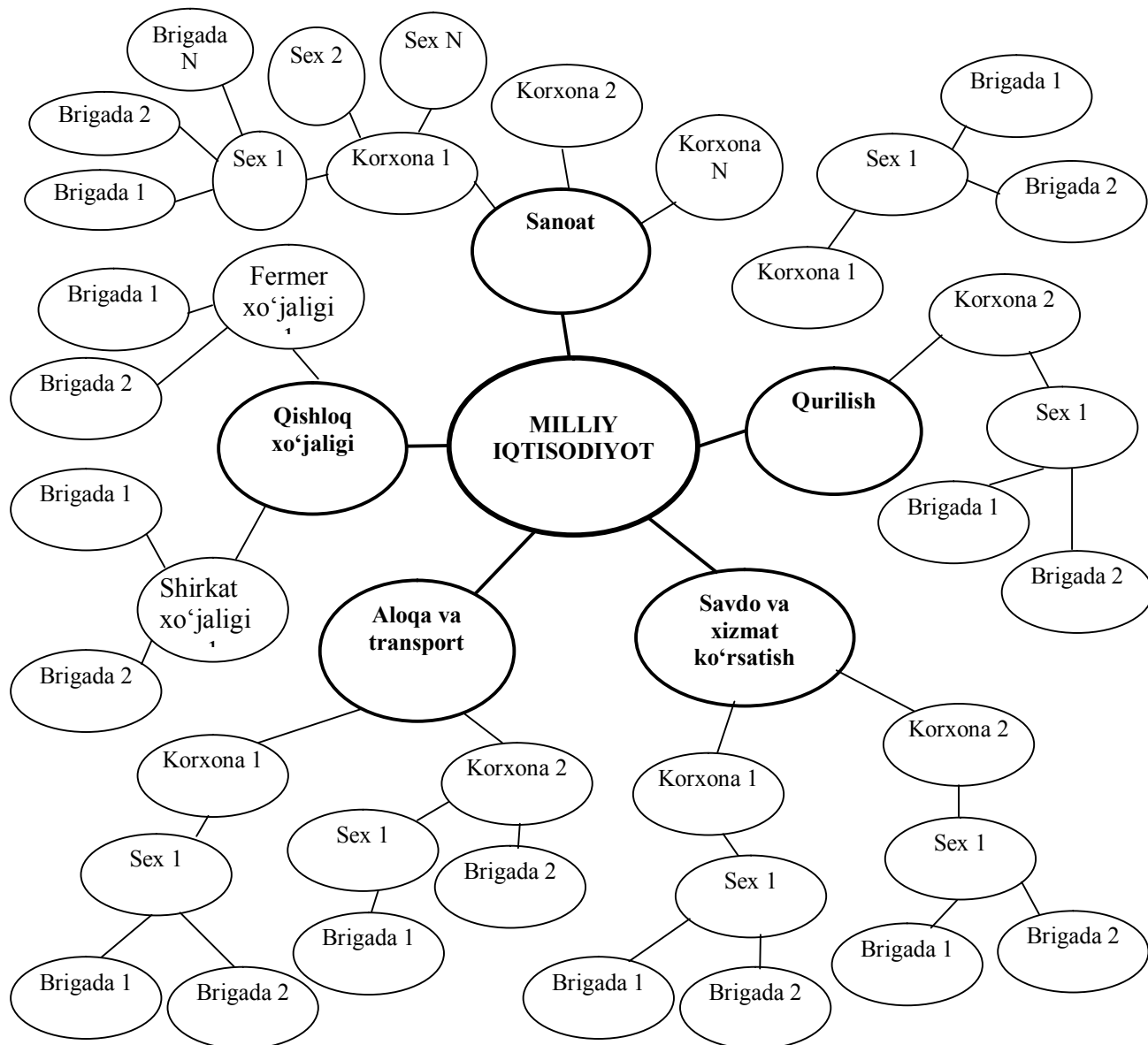
Har bir iqtisodiy jarayon va hodisalarning ko'p variantli yechimlarini olishni o'rgatish

Olingan yechimlarni iqtisodiy tahlil qilish va qaror qabul qilishni o'rgatish

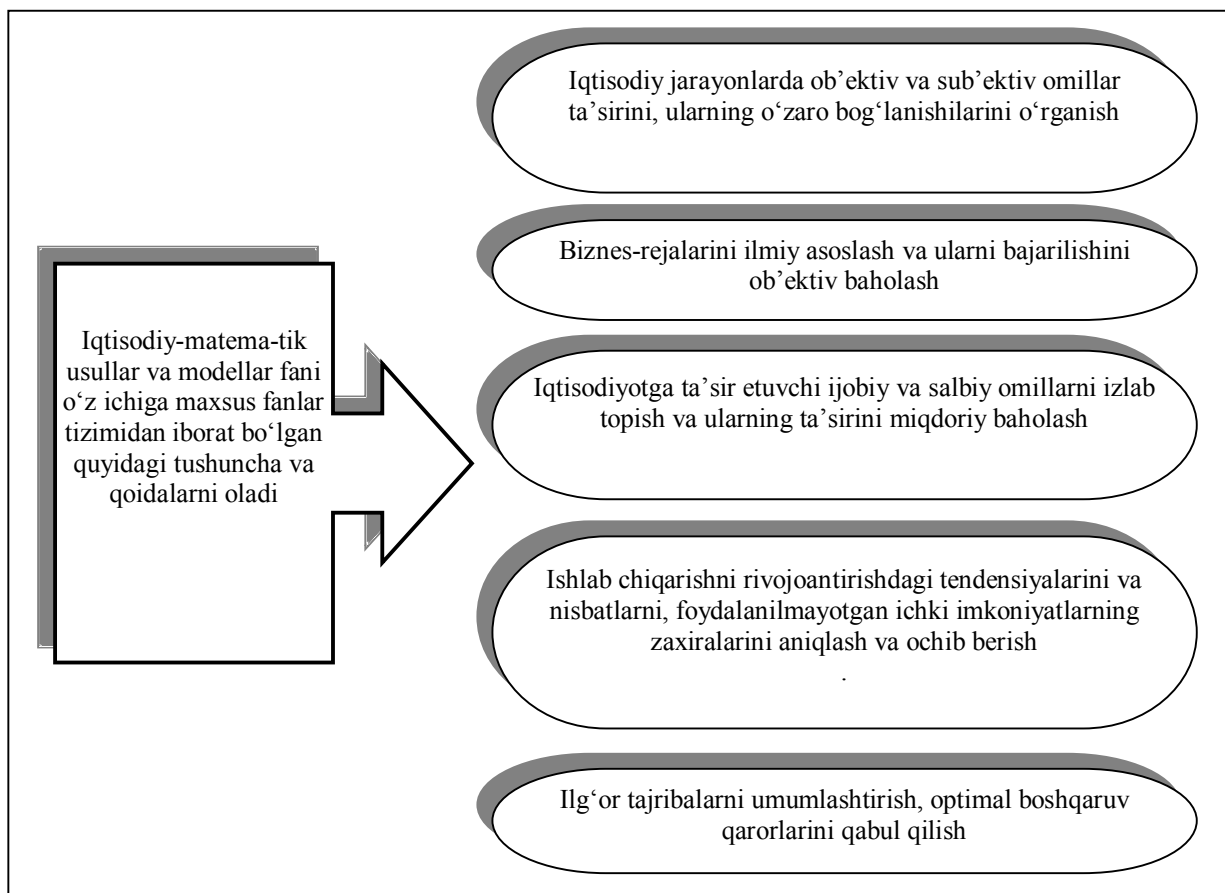
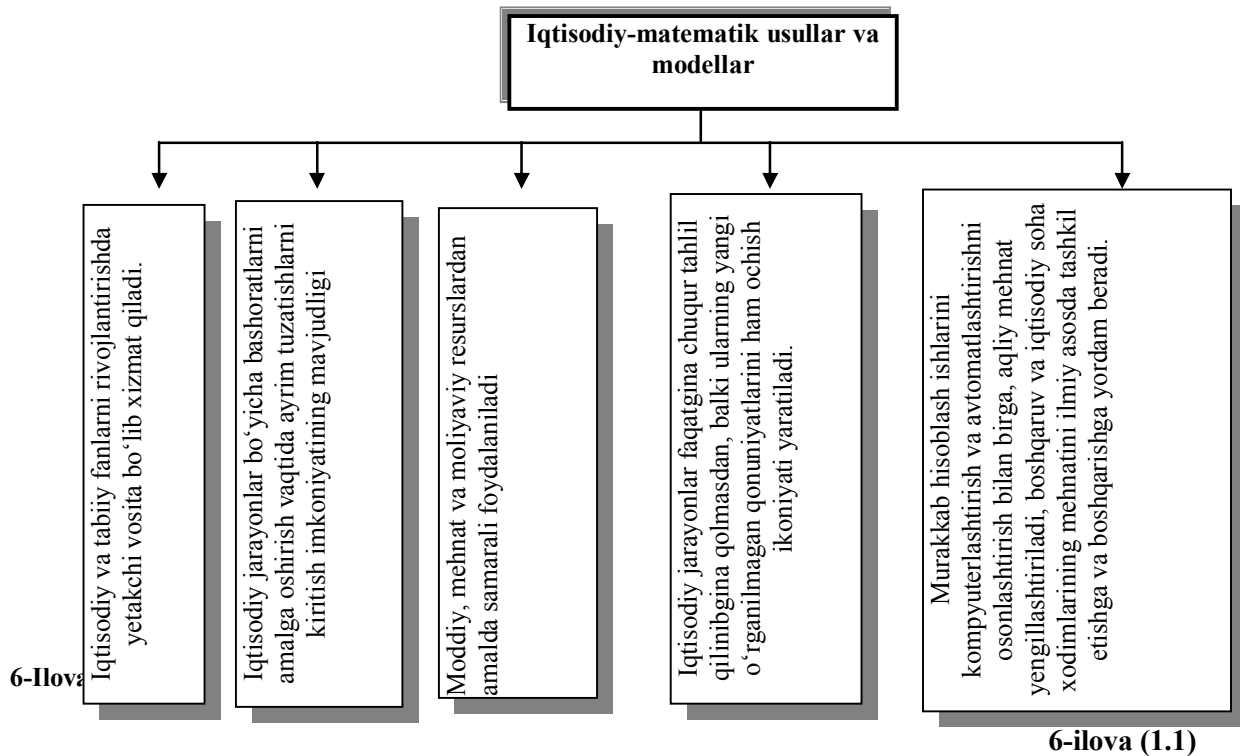
O'QUV MATERIALLARI

4-Ilova (1.1)

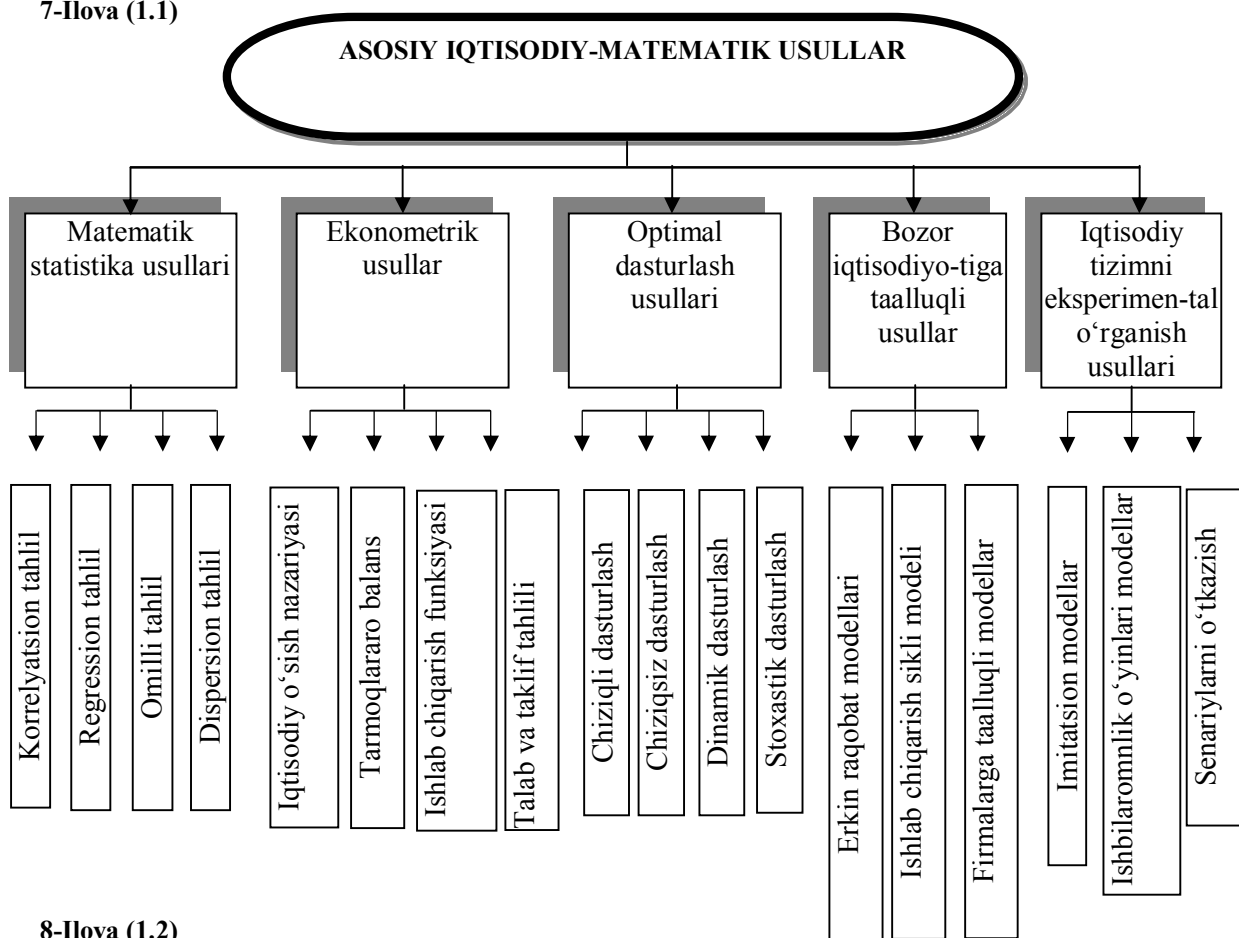
Milliy iqtisodiyotning iyerarxik tuzilishi



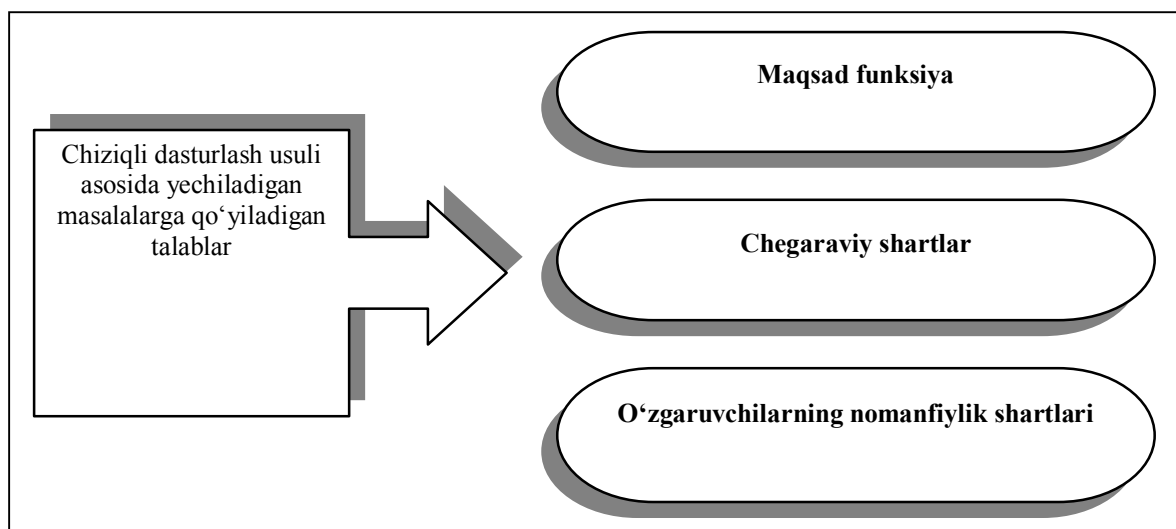
Matematik usullar va modellarning nazariy va amaliy ahamiyati



7-Ilova (1.1)



8-Ilova (1.2)



4-Slayd (1.2)

Chiziqli dasturlash masalasining kanonik ko‘rinishidagi modeli.

Faraz qilaylik, chiziqli dasturlash masalasining chegaraviy shartlari chiziqli tenglamalar va tengsizliklar sistemasidan iborat bo'lsin, ya'ni chiziqli dasturlash masalasi quyidagi ko'rinishda berilsin.

$$f(X) = \sum_{j=1}^n C_j X_j \rightarrow \min(\max), \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j = b_i, i = \overline{1, m_1} \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq b_i, i = \overline{m_1+1, m_2} \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \geq b_i, i = \overline{m_2+1, m} \quad (4)$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, n} \quad (5)$$

bu yerda (1)-shart – chiziqli dasturlash masalasining *maqsad funksiyasi*;

(2), (3), (4)-shartlar – chiziqli dasturlash masalasining *chegaraviy shartlari*;

(5)-shart – chiziqli dasturlash masalasida noma'lumlarning ***nomanfiylik sharti***.

5-Slayd (1.2)

Chiziqli dasturlash masalasining yoyilgan iqtisodiy-matematik modeli quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:

Maqsad funksiya:

$$Y = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \min \quad (\max) \quad (1)$$

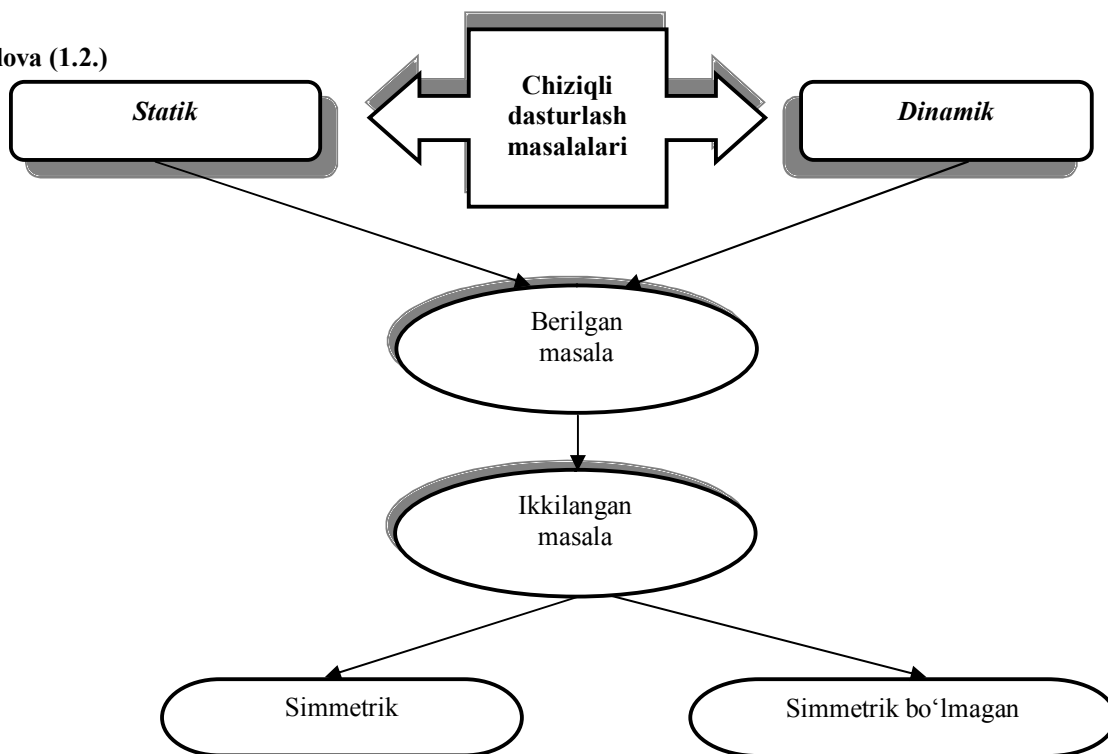
Chegaraviy shartlar:

[illegible]

O'zgaruvchilarning nomanfiylik sharti:

$$x_j \geq 0, \quad (j = \overline{1, n}) \quad (3)$$

9-Ilova (1.2.)



10-Ilova (1.2.)

Ikkilangan masalalarning matematik modellari.

Yuqoridagilardan xulosa qilib, ikkilangan masalalarning matematik modellarini quyidagicha ifodalash mumkin.

Simmetrik bo'lmagan ikkilangan masalalarda:

1. Berilgan masala.

$$AX=b$$

$$X \geq 0$$

$$Y_{min}=CX$$

2. Berilgan masala.

$$AX=b$$

$$X \geq 0$$

$$Y_{max}=CX$$

Ikkilangan masala.

$$WA \leq C$$

$$Z_{max}=Wb$$

Ikkilangan masala.

$$WA \leq C$$

$$Z_{min}=Wb$$

Simmetrik ikkilangan masalalarda:

3. Berilgan masala:

$$AX \geq b$$

$$X \geq 0$$

$$Y_{min}=CX$$

4. Berilgan masala.

$$AX \leq b$$

$$X \geq 0$$

$$Y_{max}=CX$$

Ikkilangan masala.

$$WA \leq C$$

$$W \geq 0$$

$$Y_{max}=Wb$$

Ikkilangan masala.

$$WA \geq C$$

$$W \geq 0$$

$$Y_{min}=Wb$$

11-ilova (1.3)

Blits-so'rov savollari

1. Fanning vazifalari nimalardan iborat?
2. Iqtisodiy-matematik modellashtirishdan foydalanish sohalarni tushuntirib bering?
3. Iqtisodiy-matematik usullar va modellarning afzalligi nimada?
4. Iqtisodiyotning iyerarxik tuzilishini tushuntirib bering.
5. Chiziqli dasturlash usuli asosida yechiladigan masalalarga qo'yiladigan talablar nimalardan iborat?

12-ilova (1.3)

Nazorat uchun savollar:

1. Iqtisodiy-matematik usullar tasnifini tushuntirib bering?
2. Chiziqli dasturlash masalalari qanday tuziladi?
3. Ikkinlangan masala nima va u qanday tuziladi?
4. Quyidagi masalaga ikkilangan masala tuzing:

$$F = 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 \rightarrow \max$$

$$x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 120$$

$$3x_1 + 5x_2 + x_3 \leq 150$$

$$2x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 120$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

1.2. AMALIY MASHG'ULOTDA TA'LIM TEXNOLOGIYASI

<i>Talabalar soni:</i> 15-25	<i>O'quv soati:</i> 2 soat
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Bilimlarni kengaytirish va chuqurlashtirish
<i>Amaliy mashg'ulotda muhokama qilish uchun savollar</i>	1. Milliy iqtisod sohalarida matematik usullar va modellarni qo'llashning zarurligi. 2. Optimal dasturlash usulining asosiy masalalari. a) chiziqli dasturlash usulining asosiy masalasini qo'yilishi. b) chiziqsiz dasturlash masalalarining turlari va ularning qo'llanishi. 3. Ikkilangan masalalarning iqtisodiy ma'nosi. 4. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I. Karimovning O'zbekistonning 2005 yildagi ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishi yakunlari va 2006 yildagi iqtisodiy islohotlarni eng muhim ustuvor yo'nalishlariga doir ma'ruzasining fanni o'qitishdagi roli va ahamiyati.
<i>Mashg'ulotining maqsadi:</i> mavzu bo'yicha bilimlarni kengaytirish va chuqurlashtirish	
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> <i>Talaba bajarishi lozim:</i>
• fanning predmeti, mazmuni, mohiyati haqidagi nazariy bilimlarini mustahkamlash;	• quyidagi tushunchalarga tarif beradilar: - iqtisodiyotning iyerarxik tuzilishi; - iqtisodiy-matematik usullarga;
• kirish mavzusi bo'yicha bilimlarni kengaytirish va chuqurlashtirish	• iqtisodiy tizimlar va ko'rsatkichlarni modellashtirishning mohiyatini ochib beradilar;
• bilimlarni, taqqoslashni, umumlashtirishni, tahlilni tizimlashtirish ko'nikmasini hosil qilish;	• fanning o'rganish ob'ektlari, maqsadlarini, amaliy ahamiyati va mohiyatini ochib beradilar;
• o'z fikrini shakllantirish va bildirish jarayonini tashkil qilish;	• iqtisodiy-matematik usullar va modellardan iqtisodiy jarayonlarni modellashtirishni tasvirlab beradilar;

• kommunikatsiya, guruhda ishlash ko'nikmalarini rivojlantirish.	• turli usullar va modellarni tahlil qiladilar; • aniq iqtisodiy jarayon uchun zarur bo'lgan matematik usul va modellardan foydalana oladilar.
<i>O'qitish usullari</i>	Suhbat, aqliy hujum, taqdimot, blits-so'rov
<i>O'qitish vositalari</i>	Ma'ruza matnlari, tarqatma materiallar, doska, bo'r, video proyektor, format qog'ozlari, markerlar, skotch
<i>O'qitish shakllari</i>	Frontal va jamoaviy, kichik guruhlarda ishlash
<i>O'qitish shart-sharoitlari</i>	Texnik vositalardan foydalanishga va kichik guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat: o'quv vazifalari, jadvallar tuzish

AMALIY MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK KARTASI

Bosqichlar, vaqt	<i>Faoliyat mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar</i>
1-bosqich. O'quv mashg'ulotiga kirish (15 min.)	1.1. O'quv mashg'ulotining mavzusi maqsadi, rejalashtirilgan natijasi va uni o'tkazish rejasini aytadi. O'qitish kichik guruhlarda ishlash texnologiyasi asosida olib borilishini e'lon qiladi. 1.2. Mavzuning tayanch iboralari asosida blits-so'rov o'tkazadi. Quyidagi tushunchalarga ta'rif berishni taklif qiladi: ➡ iyerarxik tuzilish; ➡ makro- va mikromodellar; ➡ matematik usullar; ➡ chiziqli dasturlash; ➡ ikkilangan masala. Ushbu mavzu bo'yicha ma'ruza mashg'uloti oxirida berilgan vazifani: tuzilgan ikkilangan masalaning muhokamasini tashkil etadi. Ikkinchi vazifa bo'yicha muhokama vazifa guruhlarda bajarilgandan keyin bo'lishini e'lon qiladi. Har bir talaba guruh bahosiga mos ravishda baho olishini tushuntiradi (1-ilova). Guruhlarda ishlash natijasi plakat qog'ozlarda ko'rsatilishi kerakligini e'lon qiladi.	1.1. Tinglaydilar, yozib oladilar 1.2. Savolga javob beradilar.
2- bosqich. Gruhlarda ishlash (20 min.)	2.1. Talabalarni 3 ta kichik guruhga bo'ladi. O'quv vazifalarini tarqatadi (2-ilova). Qanday natijalar olinishi kerakligini aniqlashtiradi. Baholash ko'rsatkichlari va mezonlarini sharhlaydi (3-ilova). Vazifani bajarishda qanday qo'shimcha materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi (masalan: darslik, ma'ruza matnlari). Guruhlar ishini boshlashni e'lon qiladi.	2.1. Talabalar kichik guruhlariga bo'lina-dilar. O'quv vazifa-lari, baholash ko'rsat-kichlari va mezonlari bilan tanishadilar. Vazifani bajara-dilar.
3-bosqich. Taqdimot (45 min.)	3.1. Taqdimot va guruhlarda ishlash natijalarini o'zaro baholashni tashkil etadi. Sharhlaydi, bilimlarni umumlashtiradi, vazifani bajarish jarayonida qilingan xulosalar, umumlashtirishlarga e'tiborni qaratadi.	3.1. Taqdimot qili-shadi. Qo'shimchalar qilishadi, baholasha-di.
4-bosqich. Yakunlovchi (10 min.)	4.1. Ish yakunlarini e'lon qiladi. 4.2. Eng yaxshi ishtirok etgan talabalarni baholaydi. 4.3. Mustaqil ish uchun vazifa beradi (4-ilova), (5-ilova)	4.1. Tinglaydilar, aniqlashtiradilar. 4.3. Mustaqil ish uchun vazifani yozib olishadi.

1-ilova (1.2)

Guruhlarda ishlash qoidasi

Sherigingizni diqqat bilan tinglang.

Guruh ishlarida oʻzaro faol ishtirok eting, berilgan topshiriqlarga javobgarlik bilan yondashing.

Agar Sizga yordam kerak boʻlsa, albatta guruh aʼzolariga murojaat qiling.

Agar Sizdan yordam soʻrashsa, albatta yordam bering.

Guruhlar faoliyati natijalarini baholashda hamma ishtirok etishi shart!

Shuni aniq tushunmogʻingiz lozim:

Boshqalarga oʻrgatish orqali oʻzimiz oʻrganamiz;

Biz bitta kemadamiz: yoki birgalikda suzib chiqamiz, yoki birgalikda choʻkib ketamiz.

2-ilova (1.2)
O'quv vazifalari

Birinchi guruh uchun o'quv vazifasi

«Iqtisodiy-matematik usullar va modellar» fanining mohiyati va vazifalari

Iqtisodiyotni modellashtirish zarurligi nimalardan iborat?

Iqtisodiy-matematik modellarni yaratish shartlari nimalardan iborat?

Quyidagi masalaga ikkilangan masala tuzing:

- ☐
- ☐
- ☐

Ikkinchi guruh uchun o'quv vazifasi

Iqtisodiyotni modellashtirish tamoyillari.

Chiziqli dasturlash usulining qo'llanish sohalarini yoritib bering.

Iqtisodiy-matematik usullar va modellar fanining boshqa fanlar bilan aloqalarini tushuntirib bering.

Quyidagi ikkilangan masalaga dastlabki (berilgan) masala tuzing:

- ☐
- ☐
- ☐

Uchinchi guruh uchun o'quv vazifasi

“Optimal dasturlash” tamoyillari

Iqtisodiy jarayonlarni modellashtirishda foydalaniladigan usullarga ta'rif bering.

Ikkilangan masalalarni tuzish shartlarini yoritib bering.

Ikkilangan baholarning iqtisodiy mazmunini tushuntirib bering:

Optimal yechimda birinchi resurs 2,5 ikkilangan baho olgan, ikki resurs esa 0 ikkilangan baho olgan. Ularning iqtisodiy ma'nosini yoritib bering. Agar ishlab chiqariladigan mahsulot ikkilangan baho olgan bo'lsa, u nimani bildiradi. O'z fikrlaringizni asoslab bering.

3-ilova (1.2)**Baholash ko'rsatkichlari va mezonlari (ballarda)**

№ Guruhlar	1 vazifa	2 vazifa	3 vazifa	Jami ballar
	(0,5)	(0,5)	(2,0)	(3,0)
1				
2				
3				

4-ilova (1.2)**Nazorat uchun savollar:**

1. Statistika fanining qaysi usullaridan iqtisodiy-matematik modellash tirishda foydalanish mumkin?
2. Statik va dinamik modellar qaysi jihatdan farqlanadi?
3. Korxonalar va firmalarning joriy holatini tahlil qilishda qaysi usullar foydali hisoblanadi?
4. Masala. Mebel ishlab chiqarish korxonasida 3 xil resurslar va ularning quyidagi hajmlari mavjud: 1. Ishchi kuchi – 1700 kishi/soat. 2. Xom-ashyo – 5100 birlik. 3. Uskuna vaqti – 3300 stanok/soat. Ushbu resurslar asosida 4 xil: A, B, C, D xildagi mahsulot ishlab chiqariladi.
A mahsulot uchun ishchi kuchidan 0,3 kishi/soat, xom-ashyodan 2,2 birlik, uskunadan 1,9 stanok/soat harajat qilinadi. B mahsulot uchun ishchi kuchidan 1,1 kishi/soat, xom-ashyodan 2,2 birlik, uskunadan 2,2 stanok/soat harajat qilinadi. C mahsulot uchun ishchi kuchidan 1,5 kishi/soat, xom-ashyodan 3,2 birlik, uskunadan 2,0 stanok/soat harajat qilinadi. D mahsulot uchun ishchi kuchidan 1,1 kishi/soat, xom-ashyodan 3,9 birlik, uskunadan 2,6 stanok/soat harajat qilinadi.
Bir birlik A mahsulotni sotishdan 4100 so'm, B mahsulotni sotishdan 3800 so'm, S mahsulotni sotishdan 4750 so'm, D mahsulotni sotishdan 5220 so'm foyda olish mumkin.
Korxona uchun A mahsulotdan 80 birlik, B mahsulotdan 250 birlikdan ko'p bo'lmagan, S mahsulotdan 190 birlik va D mahsulotdan 130 birlikdan kam bo'lmagan va 165 birlikdan ko'p bo'lmagan miqdorda ishlab chiqarish talab etiladi.
Masalaning berilishi asosida quyidagilar aniqlansin:
 1. Masalaning iqtisodiy-matematik modeli tuzilsin.
 2. Masalaning yoyilgan iqtisodiy-matematik modeli tuzilsin.
 3. Berilgan masalaga ikkilangan masala tuzilsin.
 4. Chegaraviy shartlarga iqtisodiy ta'rif berilsin.

5-Ilova (1.2)

Mustaqil ish uchun vazifa

1. Berilgan sxemani fanning strukturasi va boshqa fanlar bilan aloqasini ko'rsatib, to'ldiring.

<i>Fanning maqsadi:</i>	<i>Fanning vazifalari:</i>	<i>Fanning predmeti:</i>																
<i>Fanning strukturasi</i>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 25%; height: 30px;"></td><td style="width: 25%; height: 30px;"></td><td style="width: 25%; height: 30px;"></td><td style="width: 25%; height: 30px;"></td></tr><tr><td style="height: 30px;"></td><td style="height: 30px;"></td><td style="height: 30px;"></td><td style="height: 30px;"></td></tr><tr><td style="height: 30px;"></td><td style="height: 30px;"></td><td style="height: 30px;"></td><td style="height: 30px;"></td></tr><tr><td style="height: 30px;"></td><td style="height: 30px;"></td><td style="height: 30px;"></td><td style="height: 30px;"></td></tr></table>																		
<i>Fanning boshqa fanlar bilan bog'liqligi:</i>																		
↓	↓	↓	↓															
↓	↓	↓	↓															

2-MAVZU	IJTIMOIIY – IQTISODIY, TIZIMLAR VA ULARNI IFODALASH USULLARI.
----------------	--

(Ma'ruza – 2 soat; amaliy mashg'ulot – 2 soat)

2.1. MA'RUZADA TA'LIM TEXNOLOGIYASI

<i>Talabalar soni:</i> 40-50	<i>O'quv soati:</i> 2 soat
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Mavzuiy – ko'rgazmali ma'ruza
<i>Mavzu rejasi</i>	1. Bozor iqtisodiyoti sharoitida modellash-tirishning ahamiyati. 2. Model turlari. Iqtisodiy-matematik modellarning tasnifi. 3. Modellash-tirish bosqichlari.
<i>Mashg'ulotning maqsadi:</i> Bozor iqtisodiyoti sharoitida modellar va modellash-tirish to'g'risida bilimlarini shakllantirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> • bozor iqtisodiyoti sharoitida modellash-tirish tamoyillari bilan tanishtirish; • modellash-tirish jarayonining oddiy sxemasini tushuntirish;	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> • bozor iqtisodiyoti sharoitida modellash-tirish tamoyillarini tushuntiradilar; • modellash-tirish jarayonining oddiy sxemasi yordamida iqtisodiy jarayonlarni model-lashtirish yo'llarini ko'rsatib beradi;
• model to'g'risida tushuncha berish va modellar turlarini yoritish;	• model to'g'risida tushunchalarning aytib beradilar, modellarning turlarini sanab o'tadi va ularni harakterlab beradilar;
• iqtisodiy-matematik modellar tasnifini harakterlash;	• iqtisodiy-matematik modellarni tasniflay oladilar va ularning asosiy xususiyatlarini qiyosiy taqqoslab bera oladilar;
• modellash-tirish bosqichlarini tushuntirish.	• modellash-tirish bosqichlarini tushuntiradilar va aniq korxona ma'lumotlari asosida model tuza oladilar.
<i>Ta'lim metodlari</i>	Ma'ruza, savol-javob, suhbat, o'zaro o'qitish metodi, klaster, insert texnikalari
<i>Ta'lim vositalari</i>	Ma'ruza matni, kodoskop, slaydlar, format qog'ozlari, markerlar, skotch, chizmalı organayzerlar, asosiy ma'lumot va tayanch tushunchalardan iborat ma'ruza matnlari (tarqatma material).
<i>Ta'lim shakllari</i>	Frontal, jamoaviy, guruhlarda ishlash.
<i>O'qitish shart-sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanish va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, reyting tizimi asosida baholash.

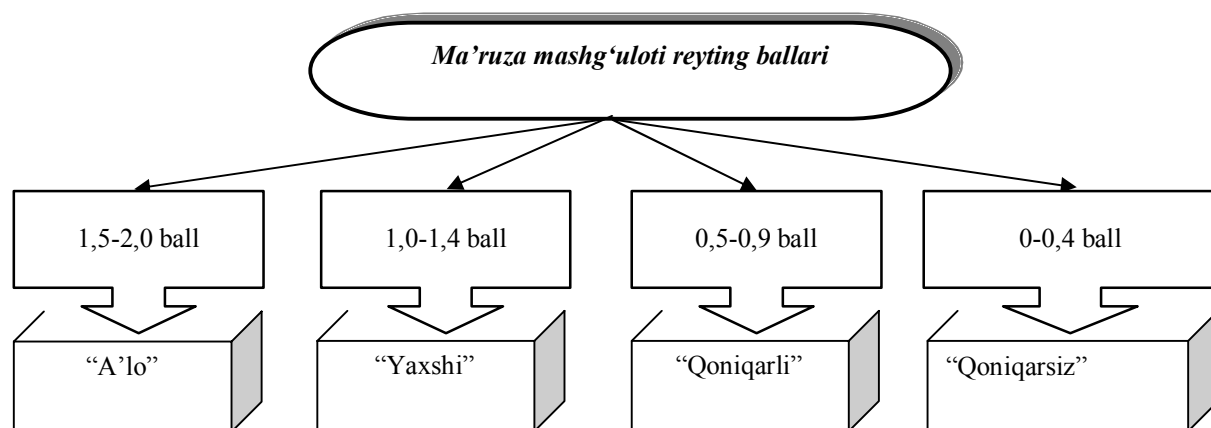
MA'RUZA MASHG'ULOTINING TEXNOLOGIK KARTASI

Faoliyat bosqichlari	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	talabaning
I. Kirish bosqichi (10 minut)	1.1. Mavzuning nomi, maqsadi, kutilajak natijalarini e'lon qiladi.	Tinglaydilar.
	1.2. O'quv mashg'ulotining shakli va baholash mezonlarini tushuntiradi (1-ilova).	Savollar beradilar
	1.3. Mavzu bo'yicha ma'ruza matnlarini tarqatadi (har bir talabaga).	Ko'rib chiqadilar va savollar beradilar
	1.4. Mavzuning rejasi va asosiy tushunchalarini eshittiradi va qisqacha izoh beradi.	Mavzu nomini va rejasini yozib oladilar.
II. Asosiy bosqich (60 minut)	2.1. Mavzu bo'yicha tushunchalarga tarif berishni taklif qiladi.	Savollarni muho-kama qilib, ularga javob beradilar.
	2.2. Reja savollari bo'yicha ma'ruza materiallarini gapirib beradi, vizual materiallardan foydalanadi, diqqatni jalb qiluvchi savollar beradi:	
	1. Bozor iqtisodiyoti sharoitida modellashti-rishning ahamiyati. (2-9-ilovalar)	Ilovalarda kelti-rilgan asosiy ta'-rif va qoidalarni yozib oladilar.
	2. Model turlari. Iqtisodiy-matematik model-larning tasnifi. (10-16-ilovalar)	
	3. Modellashtirish bosqichlari. (17-20-ilova-lar) Mavzuning asosiy jihatlariga e'tiborni qaratadi va ularni yozib olishni taklif qiladi.	Savollarga javob beradilar.
	Tezkor so'rov o'tkazadi.	
	- Model deganda nimani tushunasiz? - Modellashtirish jarayonining ma'nosi nimada? - Iqtisodiy-matematik modellashtirish usul-larining ana'anaviy usullarda farqli tomoni nimada? - Model bo'lishi uchun qanday shart bajari-lishi zarur? - Iqtisodiy-matematik modellarning qanday turlari mavjud?	Guruhlar faoliya-tini tashkil qila-dilar.
	So'rov o'tkazish jarayonida talabalarni individual fikrlashga yo'naltiradi, javoblarni aniqlashtirib, to'ldiradi.	
	2.2. Talabalarni uchta kichik guruhlariga bo'ladi. Har bir guruh o'tilayotgan mavzuning bir rejadagi savoli bo'yicha «ekspert» bo'lib, o'zgalarga ham o'rgatishini tushuntiradi.	Matnlarini o'qib, savollarga javob topadilar. Ma'lumotni muho-kama qilib, fikr almashib, sistema-lashtiradilar.
	2.3. Guruhlarga ekspert varaqlarini tarqatadi va faoliyatlarini tashkil qiladi (21-ilova).	
	2.4. Taqdimot boshlanishini e'lon qiladi. Yo'naltiruvchi-maslahatchi sifatida ishtirok etadi. Javoblarni aniqlashtiradi, to'ldiradi, izoh beradi va tuzatishlar kiritadi.	Tayyor ma'lumotni taqdim etish uchun chizmalı organayzer-lar ishlab chiqadi. Guruh sardorlari tayyor ma'lumot-larni taqdim etadilar.
III. Yakuniy bosqich (10 minut)	2.5. Taqdimot yakunida talabalar diqqatining mavzuning asosiy tomonlariga qaratib, har bitta masala bo'yicha qisqacha xulosalar qiladi.	Boshqa guruh a'zo-larining bergan savollariga javob beradi.
	3.1. Mavzuni umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi, yakun yasaydi. 3.2. Guruhlarga o'zaro qo'ygan baholarini e'lon qilishni taklif qiladi. Natijalarni sharhlaydi.	Eshitadilar.

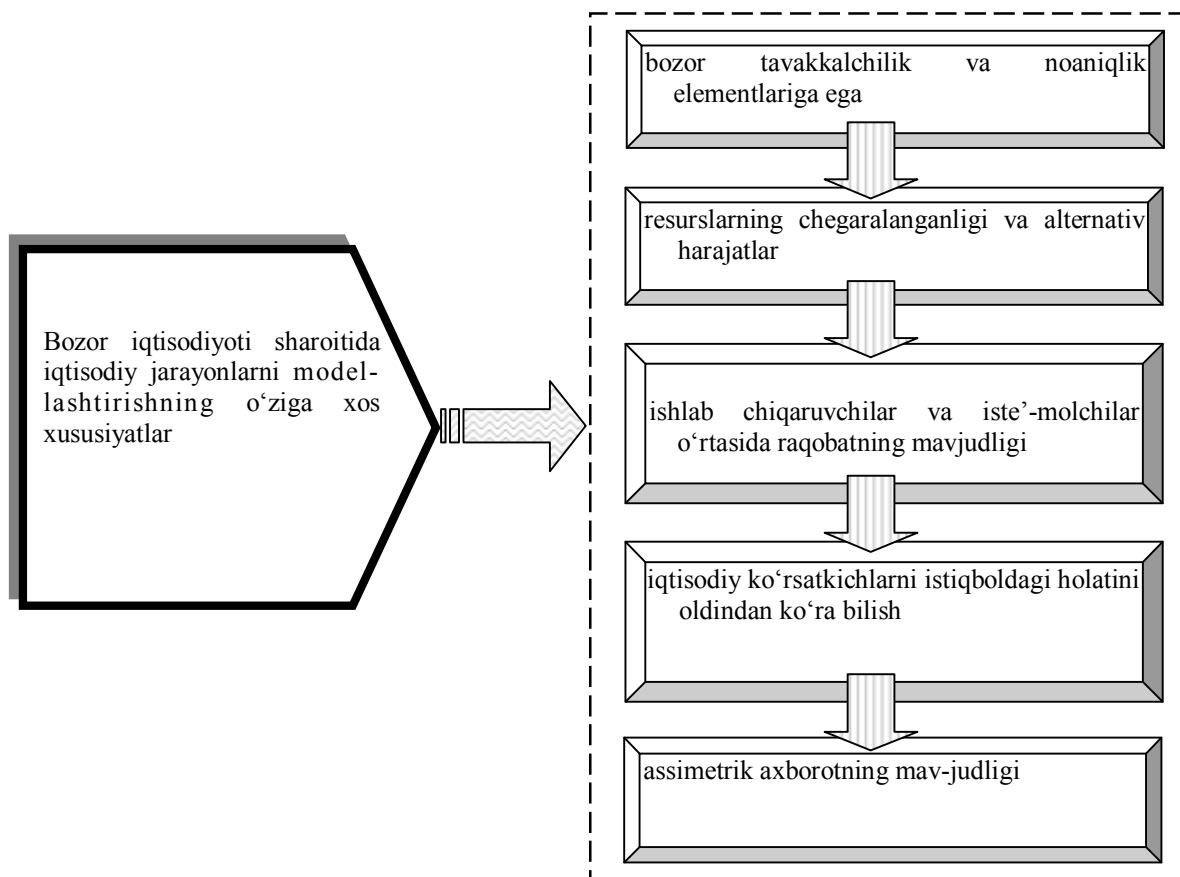
	3.3. Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga og‘zaki javob berish (22-ilova); (2) qo‘shimcha adabiyotlardan mavzuga tegishli bo‘lgan yangi ma’lumotlarni to‘plash.	Vazifani yozib oladilar.
--	---	--------------------------

1-ilova (2.1)

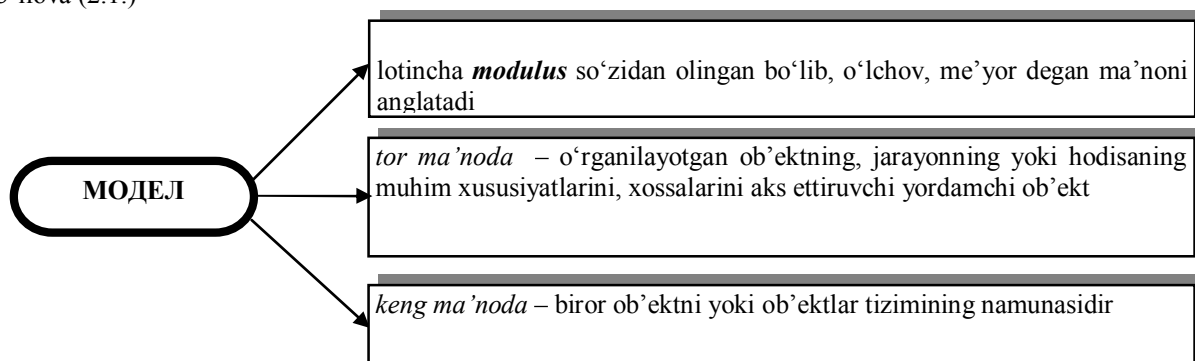
«Iqtisodiy-matematik modelashtirishning ahamiyati va afzalligi» mavzusi bo‘yicha ma’ruza mashg‘ulotida talabalar faoliyatini baholash ko‘rsatkichlari va mezonlari.



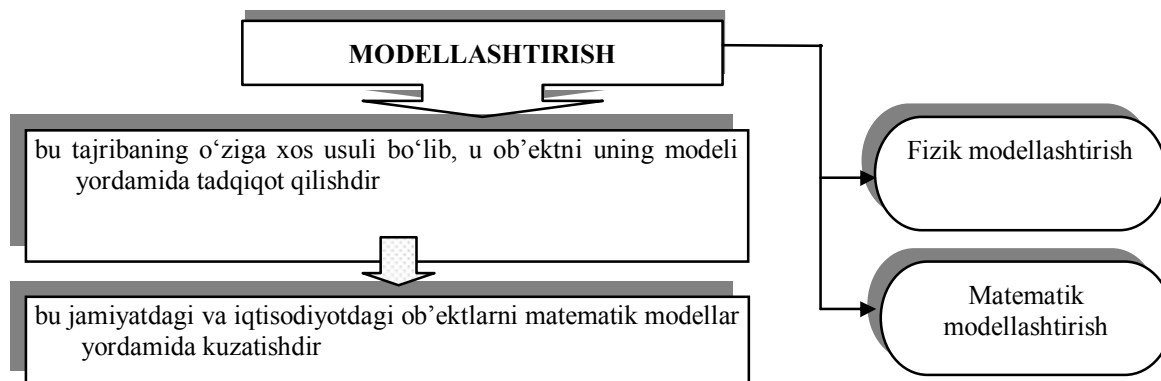
2-ilova (2.1.)



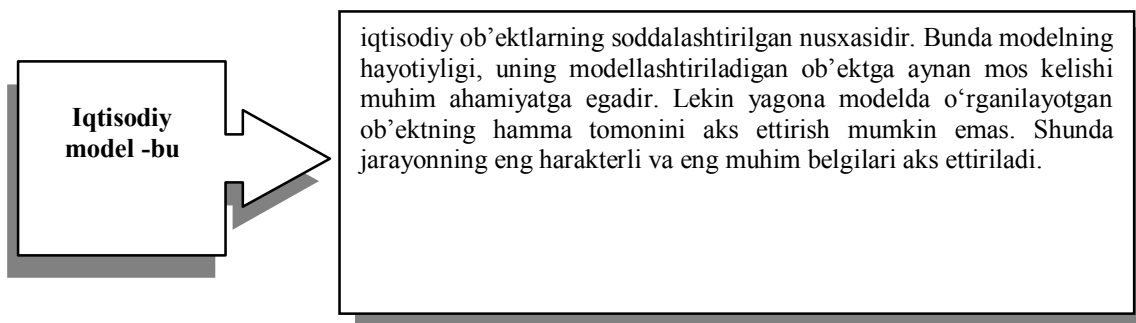
3-ilova (2.1.)



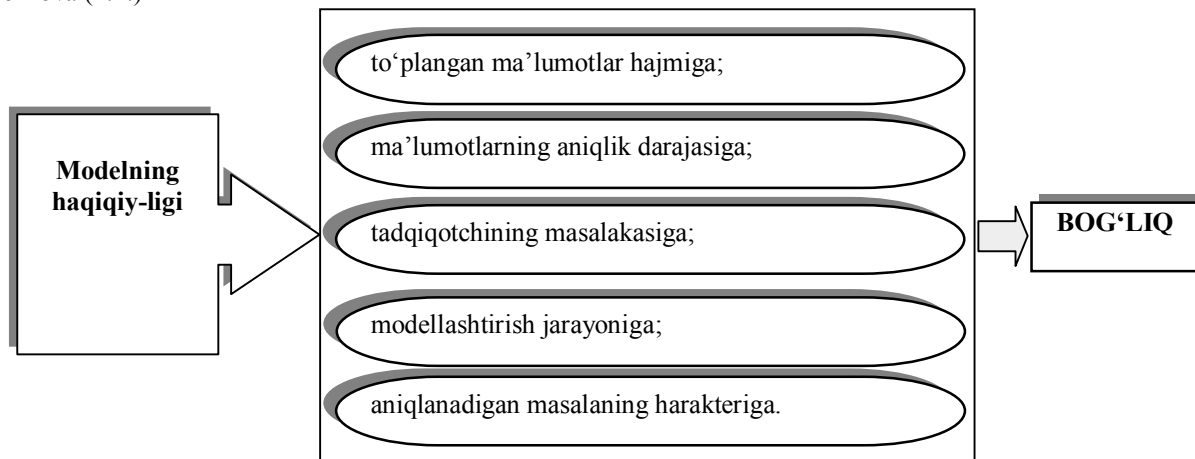
4-ilova (2.1.)



5-ilova (2.1.)



6-ilova (2.1.)



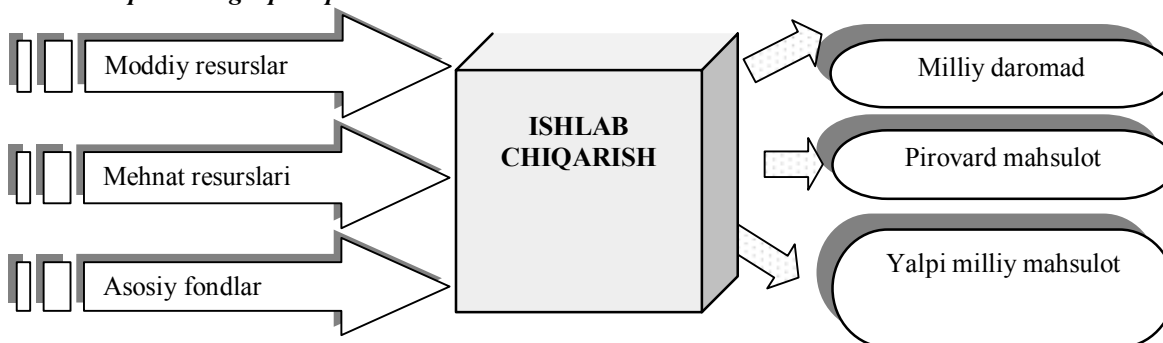
7-ilova (2.1.)

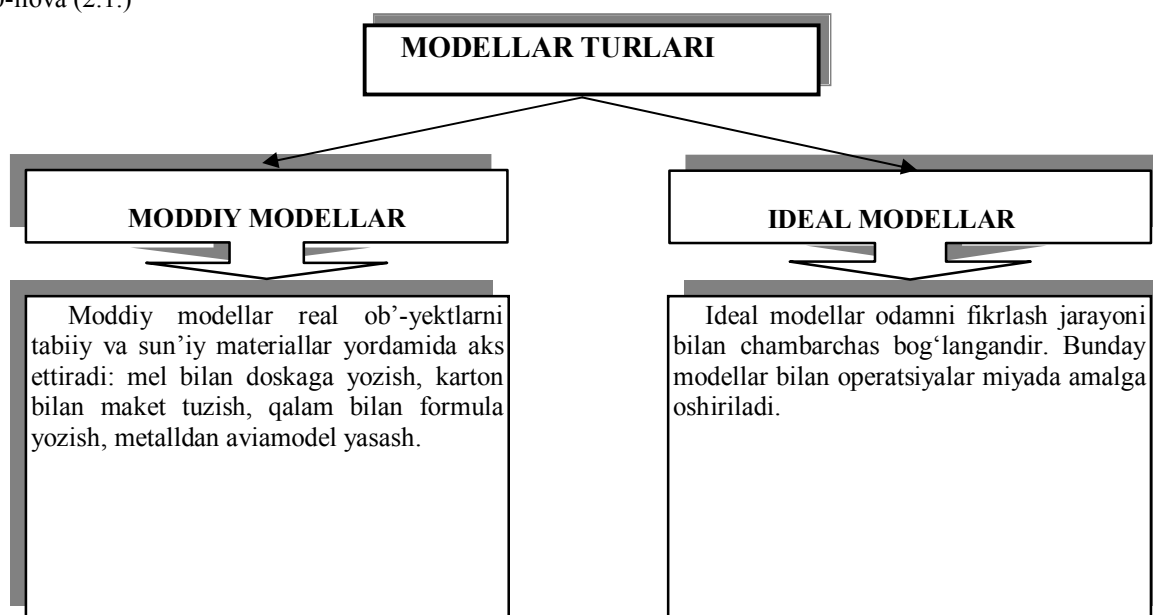
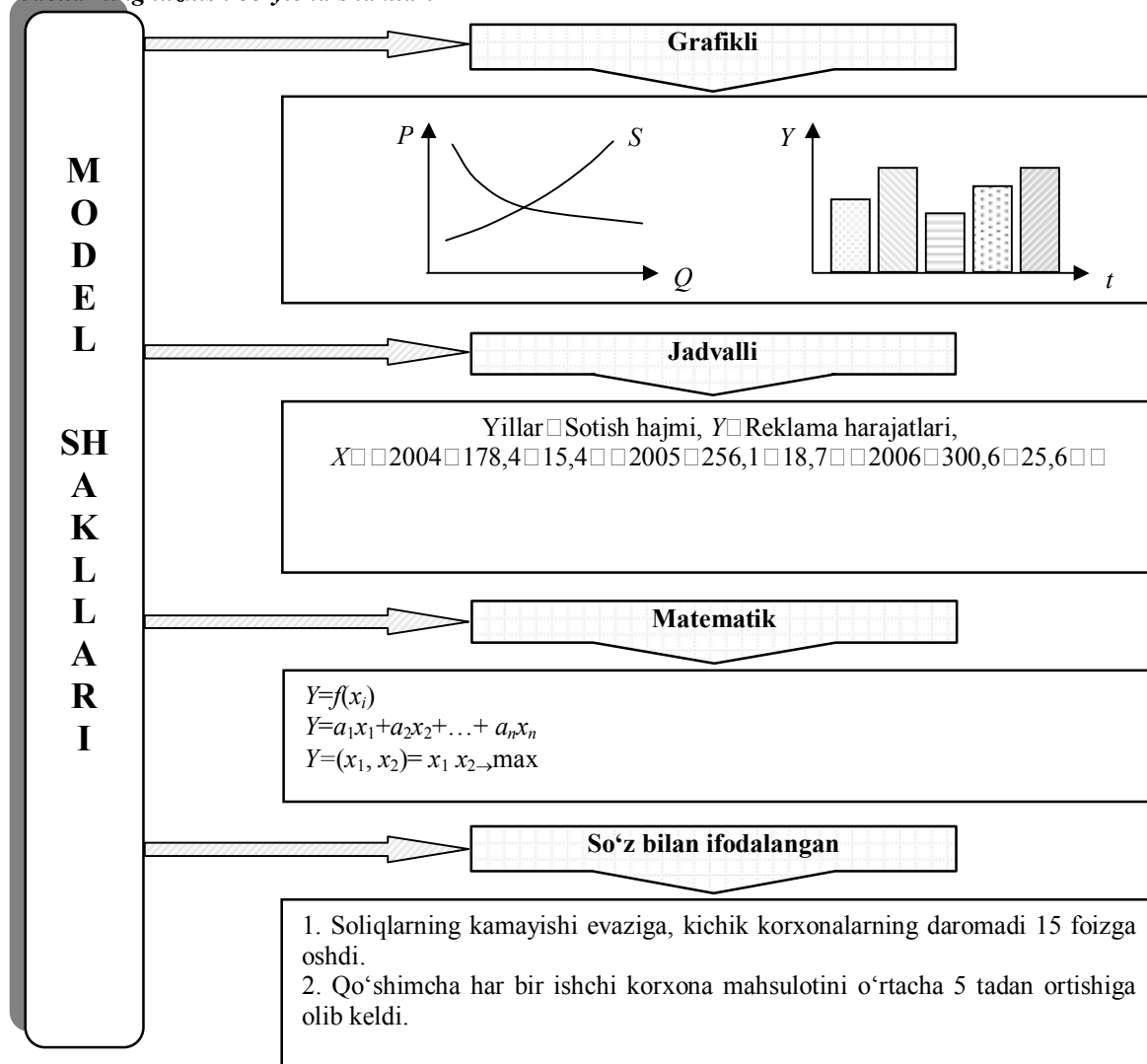
Modellashirish jarayonining oddiy sxemasi



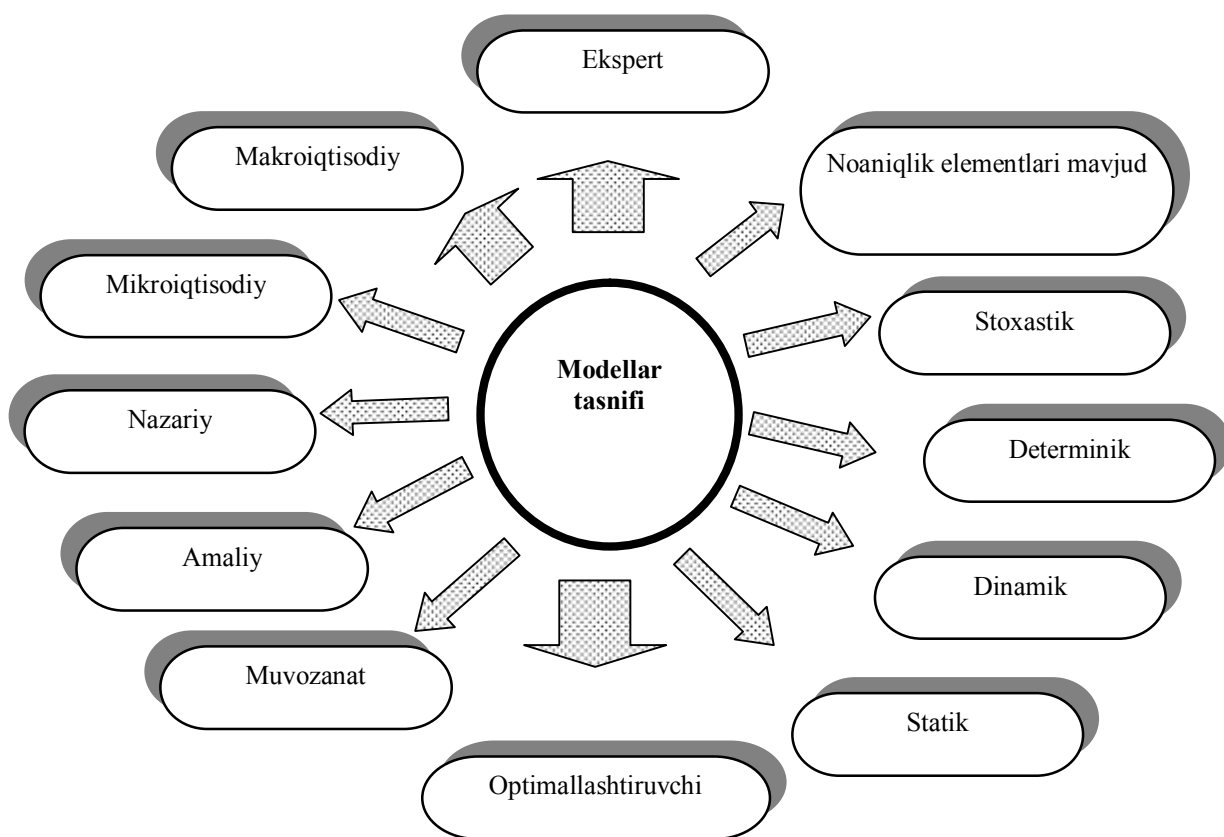
8-ilova (2.1.)

Ishlab chiqarishning "qora quti" sxemasi

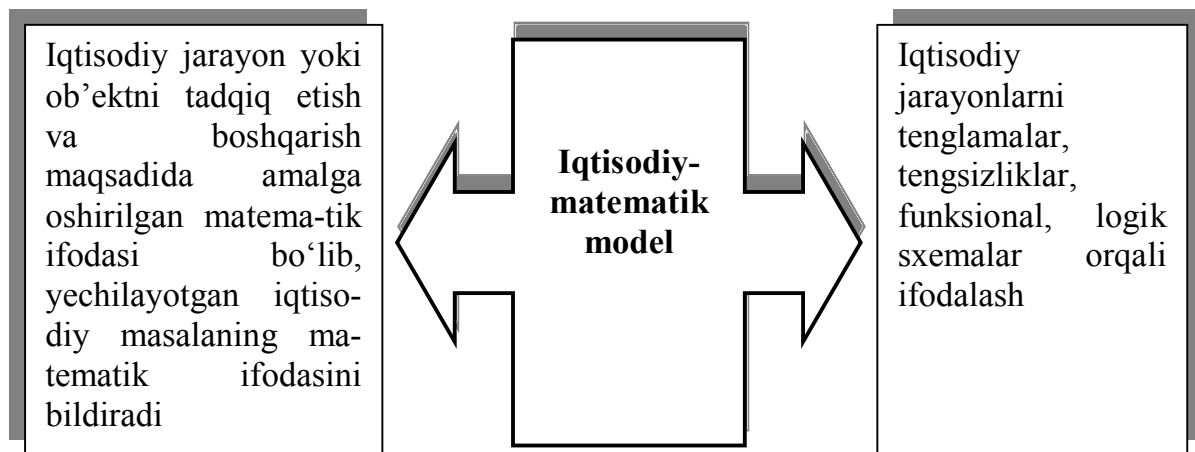


Modellarning tuzilish bo'yicha shakllari

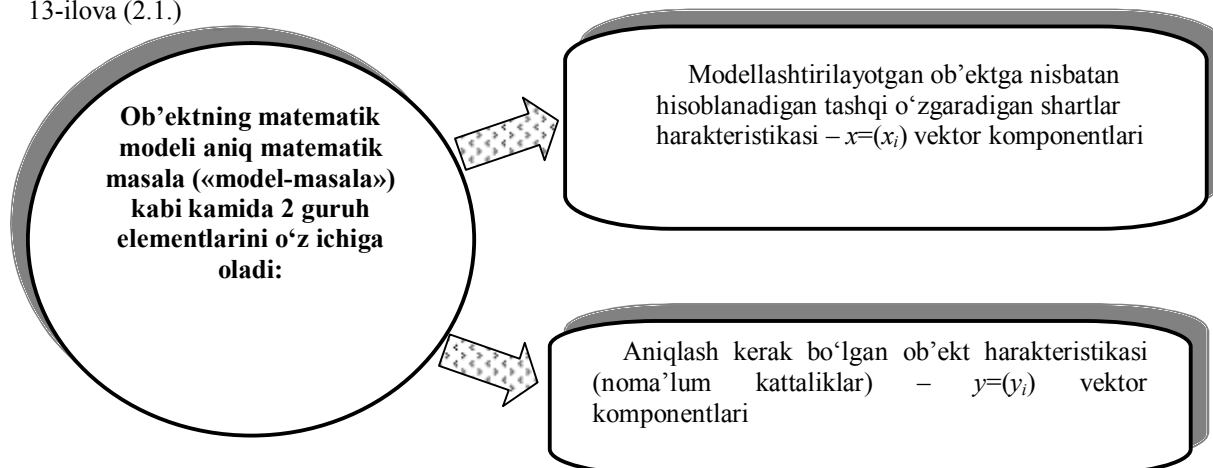
11-ilova (2.1.)
Modellar tasnifi



12-ilova (2.1.)

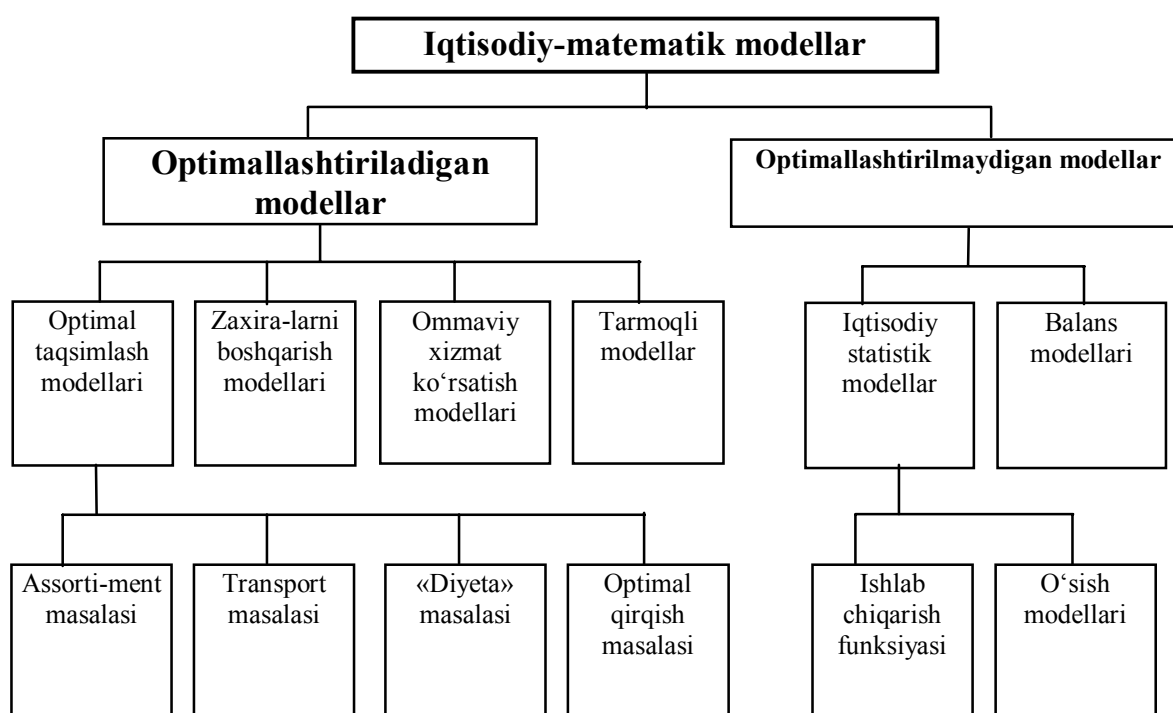


13-ilova (2.1.)

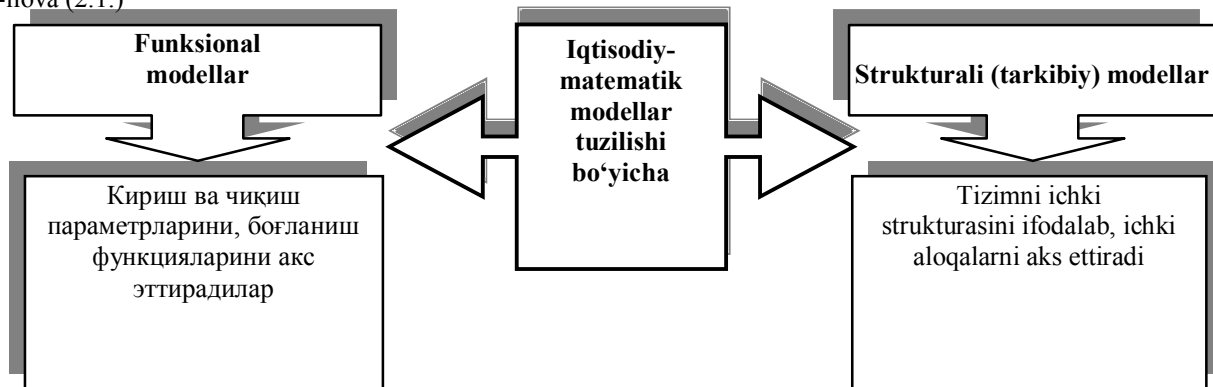


14-ilova (2.1.)

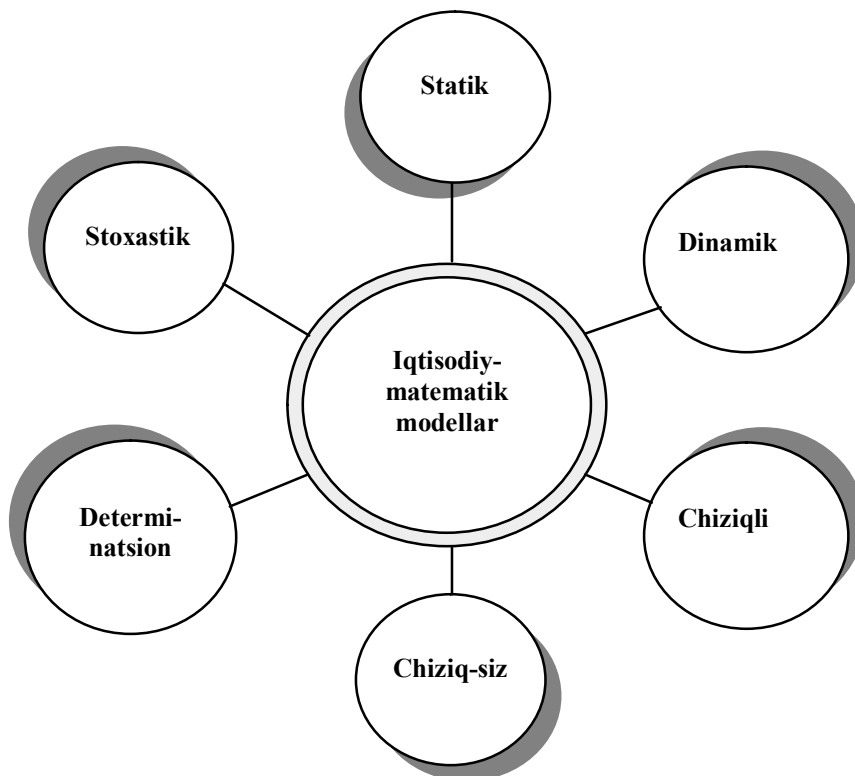
Iqtisodiy-matematik modellar turlari va ular yordamida yechiladigan masalalar tasnifi



15-ilova (2.1.)

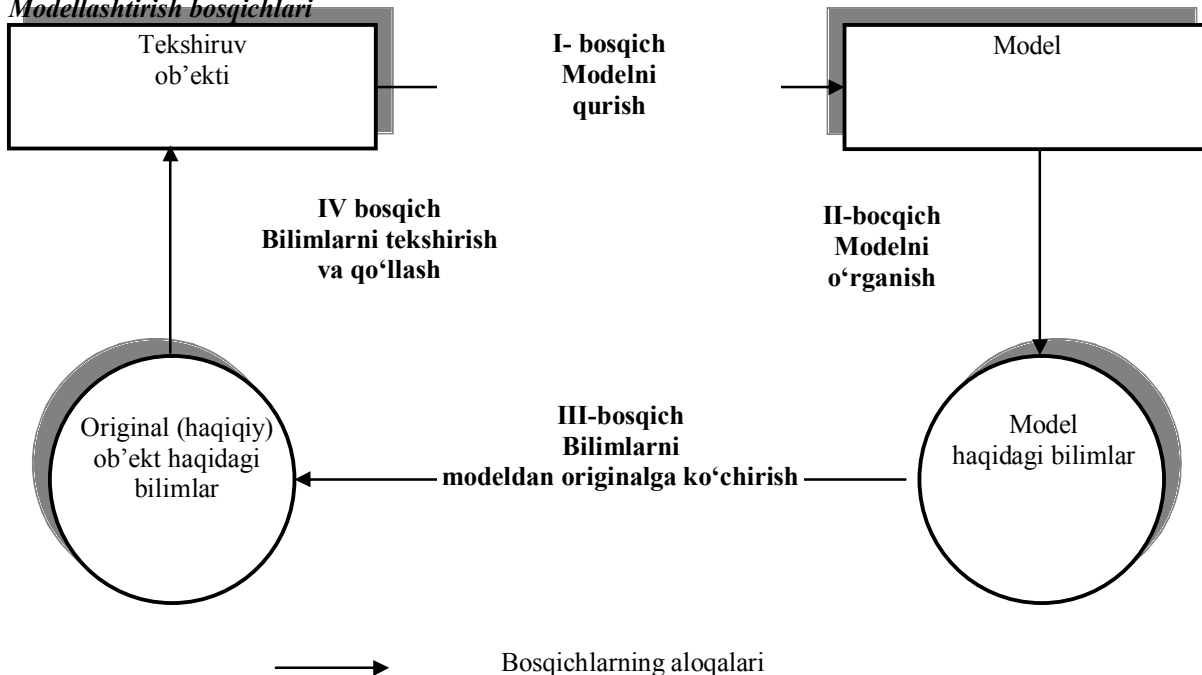


16-ilova (2.1.)

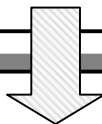


17-ilova (2.1.)

Modellashtirish bosqichlari



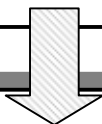
I-bosqich. Modelni qurish bosqichi haqiqiy (original) ob'ekt haqida ba'zi bilimlarni talab qiladi. Original ob'ekt va modelning yetarli darajada o'xshashlik masalasi aniq tahlilni talab etadi.



I I-bosqich. Model o'rganilayotgan mustaqil ob'ekt sifatida maydonga chiqadi. Bunday tekshiruvlarning shakllaridan biri "modelli" tajribalar o'tkazish hisoblanadi. Ularda modelning ishlash shartlari ongli ravishda o'zgartiriladi va uning "xulqi" haqidagi ma'lumotlar tartibga solinadi. Bu bosqichning yakuniy natijasi *R* model haqida olingan jami bilimlar hisoblanadi.

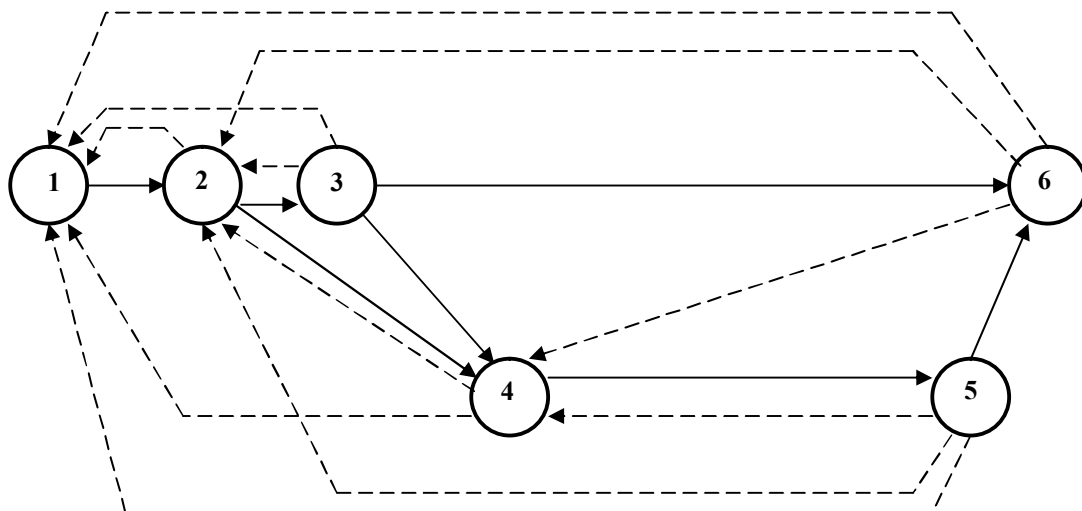


III-bosqich. Bilimlarni modeldan original ob'ektga ko'chirish amalga oshiriladi. *S*-ob'ekt haqida jami bilimlar to'planadi. Model haqidagi bilimlar shunday tizimlashtirilishi kerakki, unda original ob'ektning modelni qurishda o'zgartiriladigan yoki o'z aksini topmagan xususiyatlari hisobga olinishi zarur.

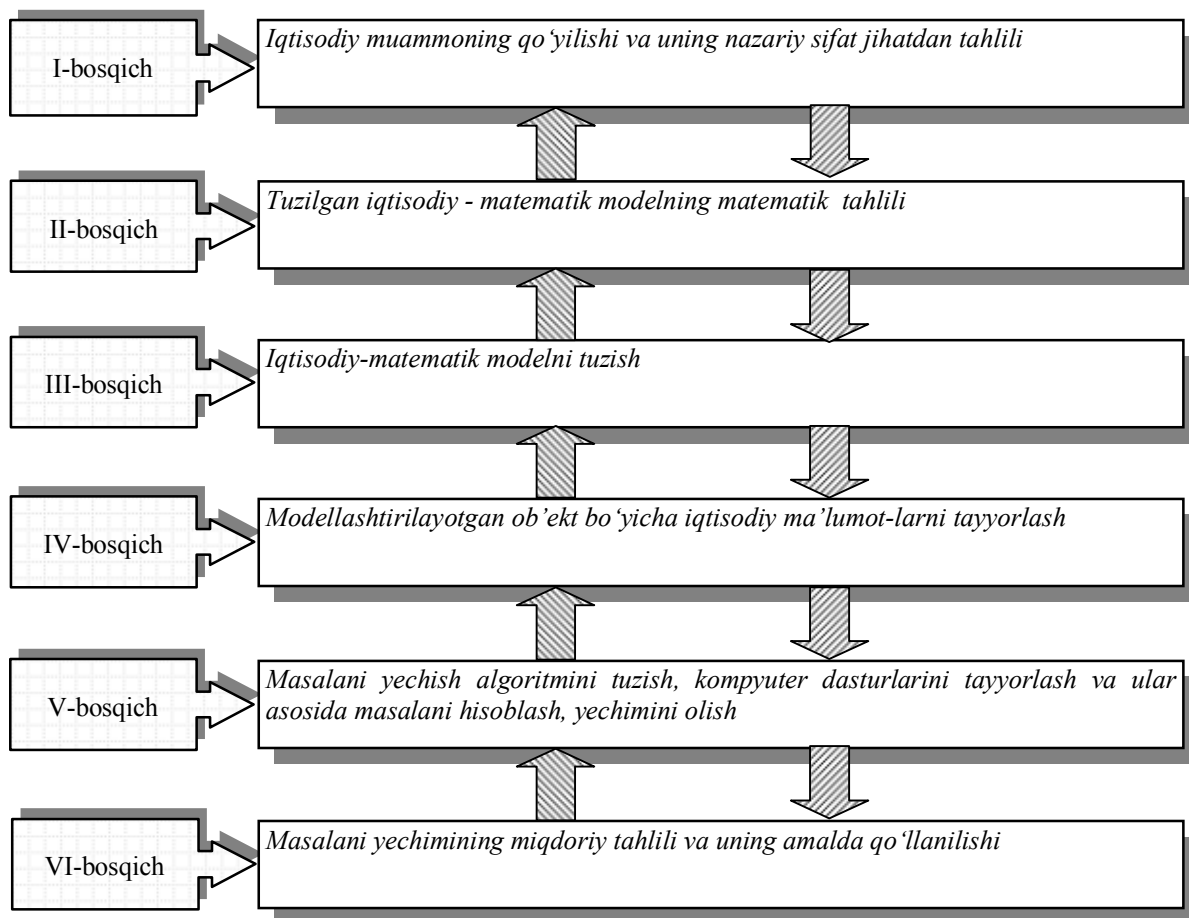


IV-bosqich. Model yordamida olinadigan bilimlarning amaliy tekshiruvi va ob'ekt haqidagi umumlashtiruvchi nazariyani yaratish, ob'ektni o'zgartirish yoki boshqarishda olingan bilimlarni qo'llashdan iboratdir. Modellashtirish - ob'ekt haqidagi bilimlarning yagona manbai emas. Modellashtirish jarayonini juda keng bo'lgan umumiy o'rganish jarayonini o'z ichiga oladi. Bu hol faqatgina modellashtirish jarayonida emas, balki o'rganishning turli-tuman vositalari asosida olinadigan tekshiruvlar natijasini umumlashtirish va birlashtirishni o'z ichiga oluvchi yakuniy bosqichda ham hisobga olinishi zarur.

Iqtisodiy-matematik modellashtirish bosqichlari



— bosqichlarning ketma-ket aloqasi
 — bosqichlarning qaytish (korrektirovka) aloqalari
 20-ilova (2.1.) **Iqtisodiy-matematik modellashtirish bosqichlari tavsifi**



Ekspert guruhlar faoliyati natijalarini baholash mezonlari

<i>K o' r s a t k i c h l a r</i>	<i>Maks. ball</i>	<i>Guruh ishi natijalarining bahosi</i>			
		1	2	3	4
Ma'lumotning to'raligi	1,0				
Taqdimot (ma'lumotning chizmali tarzda taqdim etilishi)	0,6				
Guruhning faollik darajasi (qo'shimcha-lar kiritish, savol-javoblar berish)	0,4				
Ballarning maksimal hajmi	2				

21-ilova (2.1)

Ekspert varag'i №1***Modellashtirishning zarurligi va ahamiyati.***

Bozor iqtisodiyoti sharoitida modellashtirishning ahamiyati.

Dinamik va statik modellar.

Modellashtirish bosqichlari.

(Ma'lumot jadval /strukturaviy-mantiqiy sxema /klaster va hokazolarda taqdim etiladi)

Ekspert varag'i №2***Model va model turlari. Matematik modellashtirish***

“Qora quti” sxemasi yordamida ishlab chiqarish tahlili.

Iqtisodiy-matematik modellashtirish bosqichlari.

Modellar tasnifi.

(Ma'lumot jadval /strukturaviy-mantiqiy sxema /klaster va hokazolarda taqdim etiladi)

Ekspert varag'i №3***Modellashtirish bosqichlari.***

Iqtisodiy-matematik modellar tasnifi.

Modellarning tuzilish bo'yicha shakllari.

Modellashtirish jarayonining oddiy sxemasi.

(Ma'lumot jadval /strukturaviy-mantiqiy sxema /klaster va hokazolarda taqdim etiladi)

22-ilova (2.1)

O'z-o'zini tekshirish va baholash uchun nazorat savollar va topshiriqlari:

1. Jismoniy va ideal modellarni tushuntirib bering va ularga misollar keltiring?
2. Modellashtirish faqat iqtisodiy jarayonlarga xos tushunchami?
3. Iqtisodiy-matematik modellashtirishda ob'ektning qaysi jihatlariga e'tibor qaratilishi lozim?
4. Dinamik modellarda vaqt tushunchasi qanday ahamiyatga ega?
5. Imitatsion model nima va undan qachon foydalanish mumkin?

2.2. AMALIY MASHG'ULOTDA TA'LIM TEXNOLOGIYASI

<i>Talabalar soni:</i> 20-25	<i>O'quv soati:</i> 2 soat
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Bilimlarni mustahkamlash va chuqurlashtirish
<i>Mavzu rejasi</i>	1. Bozor iqtisodiyoti sharoitida modellashtirishning ahamiyati. 2. Model turlari. Iqtisodiy-matematik modellarning tasnifi. 3. Modellashtirish bosqichlari.
<i>Mashg'ulotning maqsadi:</i> Model, modellashtirish va iqtisodiy-matematik modellar to'g'risidagi nazariy bilimlarini mustahkamlash va chuqurlashtirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> <i>Talaba bajarishi lozim:</i>
bozor iqtisodiyoti sharoitida modellashtirish haqidagi nazariy bilimlarini mustahkamlash;	bozor iqtisodiyoti sharoitida modellashtirish rolini mustaqil tushuntiradi va uni afzalligini asoslab beradilar;
modellar va ularning turlariga kengroq ma'lumot berish;	modellar va ularning turlarini tushuntirib beradilar;
iqtisodiy-matematik modellar to'g'risidagi tasavvurlarini chuqurlashtirish;	iqtisodiy-matematik modellarni yoritib beradilar;
modellashtirish bosqichlarini yanada kengroq yoritib berish;	modellashtirish bosqichlariga ta'rif beradilar, har bir bosqichning ahamiyatli tomonlarini ko'rsatib beradilar;
iqtisodiy-matematik modellashtirish bosqichlarini chuqurroq o'rgatish.	Iqtisodiy-matematik modellashtirish bosqichlarini tahlil qiladilar va baholaydi.
<i>Ta'lim usullari</i>	Amaliy, suhbat, tezkor-so'rov
<i>Ta'lim vositalari</i>	Ma'ruza matni, format qog'ozlari, markerlar, skotch, kompyuter texnologiyalari, o'quv materiallari
<i>O'qitish shakllari</i>	Juftliklarda va kichik guruhlarda ishlash.
<i>O'qitish shart-sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanish va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Nazorat savollari, savol-javob, reyting tizimi asosida baholash.

AMALIY MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK KARTASI

<i>Faoliyat bosqichlari</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar</i>
I. Kirish bosqichi (15 min.)	1.1. Mavzuning nomi, maqsadi va rejalashtirilgan o'quv natijalarini eslatadi. 1.2. Guruhlar ishini baholash mezonlarini e'lon qiladi (1-ilova). 1.4. Talabalarga mavzu bo'yicha qo'shimcha materiallar tarqatadi.	Tinglaydilar.
II. Asosiy bosqich (60 min.)	2.1. Talabalarni faollashtirish maqsadida tezkor-so'rov texnikasini qo'llab mavzu bo'yicha savollar beradi: - Modellar turlarini aytib bering? - Matematik model qanday tuziladi? - Iqtisodiy-matematik modeldan qachon foydalanish mumkin? - Stoxastik model nima? Javoblarni diqqat bilan eshitadi, to'ldiradi, kamchiliklarini to'g'rilaydi.	Berilgan savollarga javob beradilar.

	2.2. Talabalarni ixtiyoriy ravishda 3 ta guruhga bo'ladilar. Har bir guruhga topshiriq beradi (2-ilova).	Ixtiyoriy 3 ta guruhga bo'linadilar.
	2.3. Guruhlarda faoliyatni tashkil qiladi. Topshiriqni bajarishda faqat qo'shimcha materialdan foydalanish kerakligini aytadi Guruhlarni kuzatadi, yo'naltiradi, maslahatlar beradi.	Berilgan qo'shimcha materiallar asosida ishlaydilar. Savol bo'yicha fikr almashadilar, mulohaza qiladilar va tayyor ma'lumotni format qog'oziga sxemalar, jadvallar asosida tushiradi. Tayyor materialni doskaga iladilar.
	2.4. Taqdimot boshlanishini e'lon qiladi. Javoblarni umumlashtiradi, xatolarini tuzatadi, xatosiz bajarilgan ishlarni rag'batlantiradi.	Guruhdan bir ish-tirokchi bajargan vazifalarini taqdim etadi.
III. O'yinni olib borishga tayyorgarlik (15 minut)	3.1. Mavzuning rejadagi uchta savolini umumlashtiradi, xulosalar qiladi. 3.2. Guruhlar ishini baholaydi va baholarni e'lon qiladi. 3.3. Mustaqil vazifa uchun topshiriq beradi: (1) amaliy mashg'ulotining keyingi uchta savoliga qo'shimcha materiallar asosida tayyorlanib kelish; (2) har bir talabaga mavzuning o'tilgan reja savollari bo'yicha (3-ilova) va testlarga javob tayyorlab kelish (4-ilova).	Eshitadilar. Vazifani yozib oladilar.

1-ilova (2.2)

Baholash ko'rsatkichlari va mezonlari

Guruh	Baho	Baholash ko'rsatkichlari va mezonlari			
		Ma'lumot-ning to'raligi	Guruh ishtirokchilarining faolligi	Ma'lumot-ning taqdim etilishi	Jami
	Ball	1,0	0,5	0,5	2
1					
2					
3					

Guruh ishlarini umumlashtiruvchi baho

Guruh	1	2	3	Jami ball	Baho
1					
2					
3					

1,5 – 2 ball - «a'lo»

1,0 – 1,4 ball - «yaxshi»

0,5 – 0,9 ball - «qoniqarli»

0 - 0,4 ball - «qoniqarsiz»

2-ilova (2.2)

1-guruh uchun o'quv topshirig'i

Modellarning axborot ta'minoti.
Makroiqtisodiy modellar.
Masalani yechish algoritmi.

2-guruh uchun o'quv topshirig'i

Modeldagi endogen va ekzogen o'zgaruvchilar.
Matematik modellashirish.
Chiziqli modellarning shartlari.

3-guruh uchun o'quv topshirig'i

Funksional modellar.
Modellashtirish jarayonining umumiy sxemasi.
Modellashtirish – siklik jarayon sifatida

Nazorat uchun savollar (o'qituvchining varianti):

Model va modellashtirish jarayonining ma'nosi nimadan iborat?
Bozor iqtisodiyotida iqtisodiy-matematik modellarni qo'llashning o'ziga xosligi nimalardan iborat?
Modellarda iqtisodiy ob'ektning barcha tomonlarini hisobga olish zarurmi?
Modellashtirishning afzal tomonlari nimalardan iborat?
Modelda qatnashuvchi endogen va ekzogen o'zgaruvchilar nimalarni bildiradi?
Iqtisodiy-matematik modellar yordamida yechiladigan masalalarni tavsiflang.
Stoxastik, determinallashgan, statik va dinamik modellarning farqli tomonlarini tushuntirib bering.
Iqtisodiy-matematik modellashtirishning bosqichlarini aytib bering.

Nazorat uchun test savollari (o'qituvchining varianti):

1. Model - bu

- a) korxona va tashkilotlar to'g'risidagi ma'lumot;
- b) biror ob'ektni yoki ob'ektlar tizimining namunasidir;
- v) korxona faoliyatining strategiyasi;
- g) ishlab chiqarishdagi turli xil aloqalar.

2. Modelning haqiqiyligi nimaga bog'liq?

- a) o'zgaruvchilar va chegaraviy shartlarga, masalani yechish qoidalariga;
- b) kuzatilayotgan ob'ektning parametrlariga va ishlovchilar soniga;
- v) to'plangan ma'lumotlar hajmiga va aniqlik darajasiga; aniqlanadigan masalaning harakteriga
- g) korxonadagi ishlab chiqarish resurslariga.

3. Optimal taqsimlash modellari yordamida quyidagi masalalar yechiladi:

- a) assortiment, transport, diyeta;
- b) transport, bashoratlash, ekstrapolyatsiya;
- v) matritsaviy, balans, stoxastik;
- g) diyeta, korrelyatsion, trend.

4. Tasodifiy jarayonlarni ifodalovchi modellar – bu

- a) deterministik modellar;
- b) funksional modellar;
- v) optimal dasturlash modellari;
- g) stoxastik modellar

5. Modellashtirish jarayonining ikkinchi bosqichi -

- a) modelni tuzish;
- b) modelni tekshirish;
- v) modelni o'rganish;
- g) bilimlarni modeldan originalga ko'chirish.

3-MAVZU	XOM ASHYO MATERALLARIDAN OPTIMAL FOYDALANISH MODELLARI. CHIZIQLI DASTURLASH MASALASINING UMUMIY QO‘YILISHI VA IQTISODIY TALQINI
----------------	--

(Ma’ruza 4-soat, amaliy mashg‘ulot 2 soat)

3.1 Chiziqli dasturlash masalasining umumiy qo‘yilishi. Ba’zi iqtisodiy masalalarning matematik modellari mavzusi bo‘yicha ma’ruza mao‘g‘ulotining olib borish tehnalogiyasi.

<i>Talabalar soni</i> 25-60	1-Mavzu, 2 soat
<i>Mashg‘ulot shakli</i>	Kirish – mavzu bo‘yicha ma’ruza
<i>Ma’ruza rejasi</i>	1. Matematik model haqida tushuncha. 2. Ba’zi iqtisodiy masalalarning matema-tik modellari. 3. Qorishma tayyorlash masalasining mate-matik modeli. 4. Materiallarni qirqish masalasining modeli
<i>O‘quv mashg‘ulotining maqsadi</i>	O‘quv predmeti bo‘yicha to‘liq ma’lumot berish, ta’lim oluvchilarni ishlash tizimiga, nazorat va baholash tizimida o‘quv faoliyat natijalariga yo‘naltirish.
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O‘quv faoliyati natijalari:</i>
-kursning maqsadi va vazifalari bilan tanishtirish; -kursning tuzilmasi, o‘quv faoliyatini baholash mezonlari hamda tavsiya qilinadigan adabiyotlari ro‘yxati haqida ma’lumot beriladi; -matematik programmalashti-rish fani nazariyasi va amaliyoti yutuqlari tushuntiriladi; -chiziqli tenglama va chiziqli tengsizliklarga oid tushunchalar beriladi; -model tushunchasini, matematik model tuzishni o‘rgatish.	-kursning maqsad va vazifalari bilan tanishadi; -kursning tuzilmasi, o‘quv faoliyatining o‘ziga xos xususiyatlari va baholash shakllarini aytadi; -matematik programmalashtirish fani nazariyasi va amaliyoti yutuqlarini yoritib beradi; -chiziqli tenglama va chiziqli tengsizliklarga oid tushunchaga ega bo‘ladi; -model tushunchasi va matematik model tuzadi.
<i>O‘qitish usullari</i>	Ma’ruza, namoyish, aqliy hujum, pinbord texnikasi.
<i>O‘qitish vositalari</i>	Ma’ruza matni, doska, flipchart.
<i>O‘qitish shakllari</i>	Frontal, kollektiv ish.
<i>O‘qitish sharoiti</i>	Oddiy o‘quv auditoriyasi.
<i>Monitoring va baholash</i>	Kuzatish, og‘zaki baholash, test savol- javob.

Ba'zi iqtisodiy masalalarning matematik modellari mavzusining texnologik haritasi

Ish bosqichlari	O'qituvchi faoliyatining mazmuni	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
1- bosqich. Kursga va mavzuga kirish (20 daqiqa)	1.1. Fan nomini aytadi. Fan haqida umumiy tushunchalar beradi. Tinglovchilarni o'quv kursi, reyting baholash tizimi va har bir mashg'ulotdagi faoliyatini baholash ko'rsatkichlari va mezonlari bilan tanishtiradi (1-ilova) 1.2. O'quv kursidagi barcha mavzular bilan qisqacha tanishtiradi. Asosiy va qo'shimcha adabiyotlar ro'yxati bilan tanishtiradi. 1.3. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi va o'quv faoliyati natijalarini aytadi. 1.4. Shu mavzu bo'yicha biladigan tushunchalarni aytishni so'raydi, (aqliy hujum metodi 2-ilova) aytilgan tushunchalarning barchasini doskaga yozadi 1.5. Bu ish mashg'ulotning oxirigacha tugatilishini aytadi.	Tinglaydi Tinglaydi Yozadi Mavzu nomini yozib oladi. Tushunchalarni aytadi Tinglaydi
2-bosqich. Asosiy bo'lim (50 daqiqa)	2.1 Shu mavzu bo'yicha tarqatma materiallarni tarqatadi (3-ilova) va mavzu rejasi, tayanch iboralar bilan tanishib chiqishni so'raydi. 2.2. Mavzuni tushuntiradi. Matematik dasturlash fanining iqtisodiyotdagi roli, matematik modellar qanday tuzilishi, iqtisodiy masalalarning turlari bilan tanishtiradi. Tarqatma material yordamida mavzuni tushuntiradi. Har bir punkt bo'yicha xulosa chiqarar ekan, eng muhim joylariga e'tibor berishni so'raydi. 2.3. Mavzu bo'yicha doskada yozilgan tayanch iboralarga qaytishni so'raydi. Talabalar bilan birgalikda ularning ketma-ketligini aniqlaydi, takrorlangan	O'qiydi Eshitadi. Kerakli joylarni yozib oladi Savollar beradi Har bitta tayanch iborani muhokama qiladi. Tinglaydi

	ma'lumotlar shu yerning o'zidayoq o'chiriladi (4-ilova pinbord texnikasi) fanga aloqasi bo'lmagan ma'lumotlarni ham o'chiradi, zarur bo'lgan tayanch ibora va terminlarni kiritadi.	
3 – bosqich. Yakunlovchi (10 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha yakunlovchi xulosalar qiladi. Mavzu bo'yicha olingan bilimlarni qayerda ishlatish mumkinligi ma'lum qiladi. 3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va baholanadi. 3.3. Mavzu bo'yicha mustaqil o'rganish uchun savollar beradi. (5-ilova). 3.4. Mustaqil o'rganish uchun test topshiriqlarini beradi. (6-ilova)	Savollar beradi Mustaqil tayyorlanish uchun savollarni yozib oladi. Test topshiriqlarini oladi.

1 (3.1) -ilova

Kurs bo'yicha tinglovchilarning o'zlashtirishlarini baholash mezonlari

Muddati	Nazorat shakllari	Reyting ballari
Amaliy mashg'ulot darsida	Amaliy mashg'ulot individual topshiriqlarni bajarish va guruhda ishlash	18
Ma'ruza darsida	Ma'ruza darsida faol qatnashish, topshiriqlarni bajarish	17
Kurs oxirida	Yozma ish topshirish	30
Amaliy mashg'ulot darsida 1-2-oraliq nazorat	Oraliq nazorat savollariga javob berish	35
Jami:		100

85,1% - 100% → 85,1-100 ball- «a'lo»,

70,1% - 85% → 70,1-85 ball «yaxshi»

55,1% - 70% → 55,1-70 ball «qoniqarli»

0% - 55% → 0-55 ball «qoniqarsiz»

Kurs bo'yicha baholashda bilish, tushunish, tadbqiq qilish, tahlil qilish va baholay olish mezonlari asosida baholanadi.

2 (3.1) – ilova

Aqliy hujum metodi qoidasi:

- Aytilayotgan barcha g'oyalar bir–biriga nisbatan muhimlikda tengdir.
- Kiritilayotgan g'oyalar tanqid qilinmasligi kerak.
- G'oyani taqdim etayotgan paytda so'zlovchining gapini bo'lmaslik.
- So'zlovchiga nisbatan baholovchi komponent mavjud emas.

1. Guruhning barcha ishtirokchilariga bir mavzu bo'yicha bir savol qo'yiladi.
2. O'qituvchi o'quv jarayonida tashabbusni o'z qo'liga shunday tarzda oladi: u auditoriyadagi barcha talabalarga savol beradi va qandaydir maxsus mavzuga daxldor barcha mumkin bo'lgan fikrlarni aytishni so'raydi.
3. Barcha, hatto, axmoqona g'oyalarni ham aytishga ruxsat beriladi. Aytilayotgan fikrlar ichida birgina asosiy mavzu saqlanib qolishi shart.
4. Birortasining ham fikri sharhlanmaydi, tanqid qilinmaydi, baholanmaydi.
5. Asosiy fikrlarni o'qituvchi flip- karta, doskaga yozadi yoki ekranda ko'rsatadi.
6. Aqliy hujum tugagach, barcha g'oyalar to'planishi, guruhlariga ajratilishi yoki kategoriyalarga bo'linishi mumkin.

3(3.1) – ilova

Tarqatma materiallar.

Iqtisodiy matematik usullar va modellar fani nima bilan shug'ullanadi?

Inson faoliyatining turli sohalarida shunday holatlar bo'ladiki, mavjud bo'lgan bir necha variantlar ichidan birini tanlashga to'g'ri keladi. Agar variant yagona bo'lsa, shubhasiz o'sha tanlanadi. Biroq variantlar ko'p bo'lsa, ularning ixtiyoriysi tanlanmaydi, balki ma'lum ma'noda eng yaxshisi, eng samaralisini tanlash maqsadga muvofiq bo'ladi. Odatda bunday variantlar optimal deb ataladi. Optimal so'zi aslida lotincha bo'lib, eng yaxshi (mavjud imkoniyatlar doirasida undan yaxshisi yo'q) eng ma'qul, eng samarali kabi ma'noni anglatadi. Matematik programmashtirish fani iqtisodiy masalalarning matematik modelini tuzish, tuzilgan matematik modelning optimal yechimini topish va topilgan yechimni iqtisodiy tahlil etish bilan shug'ullanadi.

Model

o'rganilayotgan ob'ektning, jarayonning yoki hodisaning muxim xususiyatlarini, xossalarini aks ettiruvchi yordamchi ob'ekt.

Iqtisodiy – matematik model

iqtisodiy jarayon yoki ob'ektni tadqiq etish va boshqarish maqsadida amalga oshirilgan matematik ifodasi bo'lib, yechilayotgan iqtisodiy masalaning matematik yozuvini bildiradi.

Modellashtirish

bu tajribani o'ziga xos shakli bo'lib, u ob'ektni uning modelida tadqiqot qilishdan iboratdir. Modellashtirishning qisqa klassifikatsiyasi bo'yicha *fizik modellashtirish* va *matematik modellashtirishga* ajratish mumkin.

Iqtisodiyotda matematik modellashtirishning qo'llanilishi.

- Miqdorlarni hisoblash, o'zgaruvchilarning ta'sir kuchini aniqlash orqali ob'ekt haqida yangi ma'lumotlar olish;
- Iqtisodiy nazariya xulosa va tushunchalarini aniq va ixcham ifodalash.

Matematik programmalash masalasi

Matematik nuqtai nazaridan o'zgaruvchilarga ma'lum (chiziqli va chiziqsiz) cheklovlar qo'yilgan ko'p o'lchovli funksiyaning ekstremum qiymatlarini topish masalasi umumiy nom bilan matematik programmalash (dasturlash) masalasi deb ataladi.

Turlari

Chiziqli dasturlash

Chiziqsiz dasturlash

Dinamik dasturlash

Chiziqli funksiya

Matematik dasturlash kursi oliy matematika elementlari, chiziqli algebra va geometriyaning ko'plab tasdiq va natijalariga tayanadi. Ayniqsa, chiziqli funksiya, chiziqli tenglik va tengsizliklar hamda ularning xossalardan keng ko'lamda foydalaniladi. Shu tufayli ularning ayrim xossa va xususiyatlarini eslatib o'tish o'rinlidir.

Ushbu, $x_1, x_2, \dots, x_n$ noma'lumlarga nisbatan chiziqli bo'lgan, ya'ni noma'lumlar faqat o'zining birinchi darajasi bilan qatnashgan

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

ko'rinishdagi funksiya **chiziqli funksiya** deb ataladi. Bu yerda $c_1, c_2, \dots, c_n$ - berilgan o'zgarmas, haqiqiy sonlardir.

Chiziqli tenglik

$$c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n = k$$

munosabat **chiziqli tenglik** deb ataladi, bu yerda k - tayin o'zgarmas son.

Chiziqli tengsizlik

$$c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \leq k$$

munosabat **chiziqli tengsizlik** deb ataladi, bu yerda k - tayin o'zgarmas son.

Optimal yechimni topish bosqichlari

- Masalaning qo'yilishi.
- O'rganilayotgan ob'ektning modelini tuzish. Bunda masalaning bosh maqsadi, undagi chegaraviy shartlar sistemasini boshqarishdagi ta'siri o'rganiladi.
- Masalaning matematik modelini tuzish.
- Masalaning yechimini aniqlash.
- Yechimni tahlil qilish. Modelni sezgirlikka tekshirish.
- Topilgan yechimni amaliyotga tatbiq etish.

Ishlab chiqarishni tashkil etish va rejalashtirish masalasining matematik modeli.

Faraz qilaylik, n xil mahsulot ishlab chiqarish uchun m xil xom ashyodan foydalanilsin.

Quyidagi belgilashlarni kiritaylik:

S_i ($i = \overline{1, m}$)- xom ashyo turi; b_i - i hil xom ashyoning mavjud miqdori; A_j ($j = \overline{1, n}$)-ishlab chikariladigan mahsulot turi; a_{ij} - j -hil mahsulot birligiga sarflanadigan i xil xom ashyo miqdori; c_j - j xil mahsulot birligidan olinadigan daromad;

Masalaning shartlarini jadvalda ko'rsatamiz.

Xom ashyo turi	Xom ashyoning um.miq.	A_1	A_2	...	A_n
S_1	b_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
S_2	b_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
...	...	...	...	...	...
S_m	b_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}
daromad		S_1	S_2	...	S_n

Ishlab chiqarilishi kerak bo'lgan mahsulot miqdorlarini x_j ($j = \overline{1, n}$) bilan belgilasak masalaning matematik modeli quyidagicha bo'ladi:

$$f = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2 \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, n}, \quad b_i \geq 0, \quad i = \overline{1, m} \end{cases}$$

Ovqatlanish ratsioni haqidagi masalaning matematik modeli

Faraz qilaylik har bir qora mol bir kunda A_1 - xil to'yimli moddadan b_1 miqdorda, A_2 xil to'yimli moddada b_2 miqdorda va h.k. A_m xil to'yimli moddadan b_m miqdorda qabul qilishi zarur. Qorishma yem tayerlash uchun tarkibida yuqoridagi moddalar mavjud bo'lgan n xil mahsulot ishlatiladi. i – xil mahsulotlarning 1kg. tarkibida mavjud j - to'yimli moddalar miqdori a_{ij} va har bir ishlatiladigan mahsulot turlarining bir birligining bahosi c_j berilgan. Zarur to'yimli moddalari yetarli bo'lgan yem qorishmasi shunday tayerlansinki, unga sarflanadigan harajat minimal bo'lsin. Masalaning iqtisodiy matematik modelini tuzish uchun kunlik ratsionga qo'shiladigan mahsulotlarning miqdorini mos holda $x_1, x_2, \dots, x_n$ bilan belgilaylik.

Demak, qoramolga kunlik ratsionni optimal tayerlash masalasining matematik modeli quyidagicha:

[illegible]

m ta punktlarning (ta'minotchi) a_i ($i = \overline{1, m}$) miqdorda bir xil mahsulotlari mavjud bo'lib, ularni talab birliklari b_j ($j = \overline{1, n}$) bo'lgan n ta iste'molchilarga tashish kerak. i ($i = \overline{1, m}$) - nchi ta'minotchidan j ($j = \overline{1, n}$)-nchi iste'molchiga bir birlik mahsulot tashish uchun sarflanadigan harajat c_{ij} pul birligini tashkil qilsin. Mahsulot tashishni shunday tashkil qilish kerakki: ta'minotchilardagi mahsulotlar to'la tashib ketilsin; har bir iste'molchining mahsulotga bo'lgan talabi to'la qondirilsin; mahsulot tashish uchun sarflangan transport harajatlari eng kam bo'lsin.

harajatni, ya'ni, $Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$ funksiyani minimallashtirish zarur. Demak,

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = b_j \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad i = \overline{1, m} \quad x_{ij} \geq 0 \quad \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

4 (3.1) -ilova

Pinbord texnikasi

(inglizdan: pin – maxkamlash, board - doska) muammoni hal qilishga oid fikrlarni tizimlashtirish va guruxlashni amalga oshirishga, jamoa tarzda yagona yoki aksincha qarama-qarshi pozitsiyani shakllantirishga imkon beradi



O'qituvchi taklif etilgan muammo bo'yicha o'z nuqtai nazarlarini bayon qilishni so'raydi.
To'g'ridan – to'g'ri yoki ommaviy akliy xujumning boshlanishini tashkil qiladi
(rag'batlantiradi).



Fikrlar taklif qiladi, muhokama qiladi, muhokama nazarlarini bayon qilishni so'raydi.
To'g'ridan-to'g'ri yoki ommaviy aqliy hujumning boshlanishini tashkil qiladi
(rag'batlantiradi).



Guruh namoyondalari doskaga chiqadi va maslahatlashgan holda:

- (1) yaqqol xato bo'lgan yoki takrorlanayotgan fikrlarni olib tashlaydi;
- (2) baxsli bo'lgan fikrlarni oydinlashtiradi;
- (3) fikrlarni tizimlashtirish mumkin bo'lgan belgilarini aniqlaydi;
- (4) shu belgilar asosida doskadagi barcha fikrlarni (qog'oz varaqlaridagi) guruhlariga ajratadi;
- (5) ularning o'zaro munosabatlarini chiziqlar yoki boshqa belgilar yordamida ko'rsatadi: kollektivning yagona yoki qarama-qarshi pozitsiyalari ishlab chiqiladi.

5 (3.1) – ilova

Mustaqil o'rganish uchun savollar

1. Matematik programmashtirish nimani o'rgatadi?
2. Matematik model nima?
3. Qanday modellarni bilasiz?
4. Optimal qorishma haqidagi iqtisodiy masalaning matematik modelini keltiring.
5. Transport masalasining matematik modelini keltiring.
6. Chiziqli tenglama deganda nimangi tushunasiz?
7. Chiziqli tengsizlik deganda nimani tushunasiz?
8. Iqtisodiy – matematik model deganda nimani tushunasiz?
9. Matematik dasturlash masalasining qanday turlarini bilasiz?
10. Optimal yechimni topish bosqichlari qanday?

6 (3.1) – ilova

Mustaqil bajarish uchun I-darajali test savollari

1. Quyidagilardan qaysi biri chiziqli dasturlash masalasining normal (standart) formasini toping

- a) $\frac{c'x \rightarrow \text{extr}}{Ax \geq b}$ b) $\frac{c'x \rightarrow \max}{Ax \leq b}$ c) $\frac{c'x \rightarrow \min}{Ax \geq b}$ d) bu yerda keltirilmagan
- $x \geq 0$ $x \geq 0$ $x \geq 0$

2. Iqtisodiy masalaning matematik modeli nima?

- a) To'g'ri javob yo'q
- b) Tengsizliklar sistemasidan iborat masala
- c) Iqtisodiy masalaning matematik formulalar yordamida ifodalanishi
- d) Tenglamalar sistemasidan iborat masala

3. Optimallashtirish usullari yordamida ekstremal iqtisodiy masalalarni yechishni nechta bosqichga bo'lish mumkin?

- a) 2 ta b) 4 ta c) 5ta d) 3ta

4. Qaysi iqtisodiy masalaning matematik modeli?

$$Z = x \rightarrow \max,$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq b_i, \quad i = \overline{1, m},$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij}^k = l_k x, \quad k = \overline{1, K},$$

$$x_{ij} \geq 0.$$

- a) Materiallarni qirqish masalasining matematik modeli.
- b) Qorishma tayyorlash masalasining matematik modeli
- c) Korxonaning sof foydasi haqidagi masalaning masalasining matematik modeli
- d) Transport masalasining matematik modeli

5. Qaysi iqtisodiy masalaning matematik modeli?

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = b_j \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad i = \overline{1, m}$$
$$x_{ij} \geq 0$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

- a) Materiallarni qirqish masalasining matematik modeli.
- b) Qorishma tayyorlash masalasining matematik modeli
- c) Korxonaning sof foydasi haqidagi masalaning masalasining matematik modeli
- d) Transport masalasining matematik modeli

6. Qaysi iqtisodiy masalaning matematik modeli?

$$\begin{aligned} a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n &\geq b_1, \\ a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n &\geq b_2, \\ &\dots\dots\dots \\ a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots + a_{mn} x_n &\geq b_m, \\ x_j &\geq 0, \quad j = \overline{1, n}, \quad b_i \geq 0, \quad i = \overline{1, m}. \end{aligned}$$

$$f = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n \rightarrow \min$$

- a) Materiallarni qirqish masalasi b) Qorishma tayyorlash masalasi
- c) Ishlab chiqarishni optimallashtirish d) Transport masalasi

7. Qaysi iqtisodiy masalaning matematik modeli?

$$f = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n \rightarrow \max$$

$$a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n \leq b_1,$$

$$a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n \leq b_2,$$

$$\dots\dots\dots$$

$$a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots + a_{mn} x_n \leq b_m,$$

$$x_j \geq 0, j = \overline{1, n}, \quad b_i \geq 0, i = \overline{1, m}.$$

- a) Materiallarni qirqish masalasi b) Qorishma tayyorlash masalasi
c) Ishlab chiqarishni optimallashtirish masalasi d) Transport masalasi

1.2. Ba'zi iqtisodiy masalalarning matematik modellari mavzusi bo'yicha, amaliy mashg'ulotni olib borish texnologiyasi

<i>Talabalar soni 25-30</i> <i>Mashg'ulot shakli</i> <i>Mashg'ulot rejasi</i> <i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i> <i>Pedagogik vazifalar:</i> - iqtisodiy masalalarni model- lashtirishda kopyuter texnolo- giyalaridan foydalanish nazariyasi va amaliyoti yutuqlarini aytish; - model va modellash haqi-dagi qanday tushunchalarga ega ekanligini takrorlash; - iqtisodiy masalalarning matema- tik modelini tuzish. <i>O'qitish usullari</i> <i>O'qitish vositalari</i> <i>O'qitish shakllari</i> <i>O'qitish sharoiti</i> <i>Monitoring va baholash</i>	1-Mavzu, 2 soat Mavzu bo'yicha bilimlarni kengaytirish. 1. Matematik model tuzish 2. Ba'zi iqtisodiy masalalarning matematik modellarini tuzish. 3. Materiallarni ratsional qirqish masalasining modelini tuzish. Mustaqil ravishda masalalarning yechimlarini topa olish qobiliyatini shakllantirish, topilgan yechimlarni tahlil qilish va baholash. <i>O'quv faoliyati natijalari:</i> - matematik dasturlash fani nazariyasi va amaliyoti yutuqlarini yoritib beradi; - model va matematik modellatirishga oid tushunchalarini ayta oladi; - matematik model tuzadi; - iqtisodiy masalalarning matematik modelini tuzadi. Namoyish, aqliy hujum, texnikasi. Tarqatma material, doska, flipchart, Frontal, kollektiv ish. Oddiy o'quv auditoriyasi. Kuzatish, og'zaki baholash, savol- javob.
--	---

Ba'zi iqtisodiy masalalarning matematik modellari mavzusi bo'yicha, amaliy mashg'ulotning texnologik haritasi.

Ish bosqichlari	O'qituvchi faoliyatining mazmuni	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
1-bosqich.	1.1. Mavzu nomini aytadi. Mavzu haqida	Tinglaydi

Mavzuga kirish (20 daqiqa)	umumiy tushunchalar beradi. Tinglovchilarni ushbu mashg'ulotdagi faoliyatini baholash ko'rsatkichlari va mezonlarini aytadi. (1-ilova)	Mavzu nomini yozib oladi.
2-bosqich.	1.2. Tayanch iboralar ketma-ketligini aniqlashni so'raydi. (2-ilova).	Tinglaydi
Asosiy bo'lim (50 daqiqa)	2.1. Talabalarni 1,2,3,4,5 raqamlar bilan belgilangan kartochkalar yordamida 4-5 ta guruhga ajratadi. (Charxpalak usuli 3-ilova)	Tayanch iboralar ketma-ketligini aniqlaydi.
	2.2. Har bir guruh liderini tanlaydi.	4-5 guruhga ajraladi.
	2.3. Tarqatma material yordamida matematik model qanday tuzilishi bilan tanishib chiqishni so'raydi. (4-ilova)	Tinglaydi.
	2.4. Shu mavzu bo'yicha mashg'ulot topshiriqlarini har bir guruhga tarqatadi. (5-ilova)	Tarqatma material bilan tanishadi.
	2.5. Barcha guruh topshiriqlarni bajarib bo'lgandan so'ng, guruh topshiriqlarini bir-biri bilan almashtiradi 3 marta.	Topshiriqda keltirilgan misollarning yechimini topadi.
	2.6. Guruh a'zolari topshiriqlarni bajarib bo'lgandan so'ng, topshiriqlar birinchi holatda o'z guruhlariga topshiriladi.	Boshqa guruh a'zolari yechgan masalalarni tekshiradi. Hosini to'g'rilaydi.
	2.7. Berilgan topshiriqlarni har bir guruh lideri doskada prezentatsiyaga tayyorlanishini so'raydi.	O'z topshiriqlarini olib prezentatsiyaga tayyorlanadi.
3 – bosqich.	3.1. Mavzu bo'yicha yakunlovchi xulosalar qiladi.	Prezentatsiyani amalga oshiradi.
Yakunlovchi	3.2. Faol qatnashgan talabalar bilimni baholaydi.	Savollar beradi.
(10 daqiqa)	3.3. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun vazifa beradi. (6-ilova)	Yozib oladi.

1 (3.2)-ilova

Ba'zi iqtisodiy masalalarning matematik modellari mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotda talabalar olishi mumkin bo'lgan baholash mezonlari

1.2-1.5 ball – “a'lo”

0.8-1.1 ball – “yaxshi”

0.4-0.7 ball – “qoniqarli”

0-0.3 ball – “qoniqarsiz”

2 (3.2) – ilova

Tayanch iboralar

Boshlang'ich tayanch iboralar	Tayanch iboralar ketma-ketligi
qavariq to'plam	chiziqli funksiya
kombinatsiya	vektor
qavariq	matritsa
vektor	qavariq
maqsad funksiya	kombinatsiya
chiziqli funksiya	rejalar to'plami
matritsa	qavariq to'plam
bazis reja	bazis reja
rejalar to'plami	maqsad funksiya

3 (3.2) – ilova

Charxpalak usuli

1. Talabalarni 3-4 guruhga kartochkalar yordamida ajratadi.
2. Har bir guruh liderini o'qituvchi o'zi tanlaydi.
3. Guruhga topshiriqlarni tarqatadi.
4. Barcha guruh topshiriqlarni bajarib bo'lgandan so'ng, guruh topshiriqlarini bir – biri bilan almashtiradi 3 marta
5. Guruh a'zolari topshiriqlarni bajarib bo'lgandan so'ng, topshiriqlar birinchi holatda o'z guruhlariga topshiriladi.
6. Guruhdan o'qituvchi tanlagan talaba prezentatsiyaga tayyorlanadi.

4 (3.2) – ilova

Tarqatma material

Iqtisodiy masalalarning matematik modelini tuzish

1. Korxonaning sof foydasi haqida masala

Masalaning berilishi

Faraz qilaylik, korxona stol va stul ishlab chiqaradi. Bir dona stol ishlab chiqarish uchun $0,75 \text{ m}^3$ yog'och, $0,3 \text{ kg}$ metall, bir dona stul ishlab chiqarish uchun $0,35$ yog'och, $0,1 \text{ kg}$ metall zarur bo'lsin. Bir dona stoldan keladigan sof foyda $10\,000$ so'm, bir dona stuldan keladigan sof foyda 3000 so'mni tashkil etsin. Zahirada 100 m^3 yog'och, 400 kg metall bo'lsa, korxona eng ko'p foyda olishi uchun qanqadan stol va stul ishlab chiqarishi kerak?

Masalaning matematik modelini tuzamiz.

Ishlab chiqarilishi zarur bo'lgan stollar sonini x_1 , stullar sonini esa x_2 deb belgilaylik. Masalaning berilishidan bir dona stol uchun ketadigan yog'och miqdori $0,75 x_1 \text{ m}^3$, metall miqdori $0,35 x_1 \text{ kg}$, bir dona stul uchun ketadigan yog'och miqdori $0,3 x_2 \text{ m}^3$, metall miqdori $0,1 x_2 \text{ kg}$, x_1 dona stol va x_2 dona stul ishlab chiqarish uchun zarur bo'ladigan yog'och miqdori 100 m^3 dan, metall miqdori esa 400 kg dan oshmasligi kerak. Bir dona stoldan olinadigan sof foyda $10000 x_1$ so'm, bir dona stuldan olinadigan sof foyda $3000 x_2$ so'm ga teng.

Tengsizlik quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

Tengsizlik belgisi $\leq$ bo‘ladi, chunki ishlab chiqarilishi zarur bo‘lgan mahsulotlarga ketadigan xomashyo miqdori zahiradagidan ko‘p bo‘lmasligi kerak.

$$0,75x_1 + 0,3x_2 \leq 100$$

$$0,35x_1 + 0,1x_2 \leq 400$$

Bu holda korxonaning sof foydasi $F = 10000x_1 + 3000x_2$ ga teng bo‘ladi.

Ko‘rilayotgan iqtisodiy masalaning matematik modeli quyidagicha:

$$\begin{cases} 0,75x_1 + 0,3x_2 \leq 100 \\ 0,35x_1 + 0,1x_2 \leq 400 \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$F_{\max} = 10000x_1 + 3000x_2$$

2.Ovqatlanish ratsioni (diyeta) haqidagi masala.**Masalaning berilishi**

Odam organizmi normal faoliyat ko‘rsatishi uchun bir sutka davomida 2 litr suv, 300 gr oqsil, 500 gr uglevod, 20 gr yog‘, 0,1 gr vitamin zarur bo‘lsin. 1kg go‘sht tarkibida 300gr suv, 500 gr oqsil, 300 gr uglevod, 100 gr yog‘, 0,05 gr vitamin bo‘lsin, 1kg kartoshka tarkibida 500gr suv, 300 gr oqsil, 200 gr uglevod, 0,03 gr vitamin bo‘lsin, 1kg piyoz tarkibida 700gr suv, 200 gr oqsil, 150 gr uglevod, 0,02 gr vitamin bo‘lsin. 1kg go‘sht 9000 so‘m, 1kg kartoshka 750 so‘m, 1 kg piyoz 800 so‘m bo‘lsa, organizm uchun kerakli moddalarni o‘z ichiga oluvchi ovqat tayyorlash uchun mahsulotlardan eng kam sarf harajat qilib, qanchadan olish kerak?

Masalaning matematik modelini tuzamiz.

Sotib olinishi zarur bo‘lgan go‘sht birligi miqdorini x_1 , kartoshka birligi miqdorini x_2 , piyoz birligi miqdorini x_3 orqali belgilaylik.

Tengsizlik quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

Tengsizlik belgisi $\geq$ bo‘ladi, chunki odam organizmi uchun bir sutka davomida zarur bo‘lgan xomashyo, iste‘mol qilish zarur bo‘lgan xomashyo miqdoridan ko‘p bo‘lmasligi kerak.

$$300x_1 + 500x_2 + 700x_3 \geq 2000$$

$$500x_1 + 300x_2 + 200x_3 \geq 300$$

$$300x_1 + 200x_2 + 150x_3 \geq 500$$

$$100x_1 \geq 20$$

$$0,05x_1 + 0,03x_2 + 0,02x_3 \geq 0,1$$

Bu holda korxonaning sof foydasi $F = 10000x_1 + 3000x_2$ ga teng bo‘ladi.

Ko‘rilayotgan iqtisodiy masalaning matematik modeli quyidagicha:

$$\begin{cases} 300x_1 + 500x_2 + 700x_3 \geq 2000 \\ 500x_1 + 300x_2 + 200x_3 \geq 300 \\ 300x_1 + 200x_2 + 150x_3 \geq 500 \\ 100x_1 \geq 20 \\ 0,05x_1 + 0,03x_2 + 0,02x_3 \geq 0,1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

$$F_{\min} = 9000x_1 + 750x_2 + 800x_3$$

3. Transport masalasi

Masalaning berilishi

“Sirg‘ali non”, “Bog‘iston non”, “Beshyog‘och non” hususiy korxonalari bir ish kunida mos ravishda 10 tonna, 15 tonna va 1 tonna non mahsulotlari ishlab chiqaradi. Bu non mahsulotlari Parkent, Chorsu va Oloy bozorlari do‘konlariga yetkazib beriladi. Bu do‘konlarda bir ish kunida mos ravishda 4 tonna, 10 tonna, 12 tonna non mahsulotlari sotiladi. Transport harajatlari c_{ij} quyidagi jadvalda keltirilgan:

	Parkent bozori	Chorsu bozori	Oloy bozori
“Sirg‘ali non”	5 000	3 000	4 000
“Bog‘iston non”	5 000	2 000	3 000
“Beshyog‘och non”	3 000	2 000	3 000

Non tashishni shunday tashkil qilingki, natijada transport harajatlari eng kam bo‘lsin.

Masalaning matematik modelini tuzamiz.

“Sirg‘ali non”ni $-B_1$, “Bog‘iston non” ni $-B_2$, “Beshyog‘och non” ni $-B_3$, Parkent bozorini $-A_1$, Chorsu bozorini $-A_2$, Oloy bozorini $-A_3$ orqali belgilaymiz. x_{ij} -deb B_i -hususiy korxonadan A_j -do‘konga tashiladigan non mahsulotlari birliklari miqdorini belgilaymiz.

Hususiy korxonadan tashiladigan mahsulot miqdori

$x_{11} + x_{12} + x_{13}$ - “Sirg‘ali non” hususiy korxonasidan tashiladigan non mahsulotlari miqdori, $x_{21} + x_{22} + x_{23}$ - “Bog‘iston non” hususiy korxonasidan tashiladigan non mahsulotlari miqdori, $x_{31} + x_{32} + x_{33}$ - “Beshyog‘och non” hususiy korxonasidan tashiladigan non mahsulotlari miqdori bo‘ladi.

Bir ish kunida hususiy korxonalardan tashiladigan non mahsulotlari mos ravishda 10 tonna, 15 tonna va 1 tonnaga teng bo‘lishi kerak.

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} = 10, x_{21} + x_{22} + x_{23} = 15, x_{31} + x_{32} + x_{33} = 1$$

Do‘konlarga keltiriladigan mahsulot miqdori

$x_{11} + x_{21} + x_{31}$ - Parkent bozori do‘konlariga keltiriladigan non mahsulotlari miqdori, $x_{12} + x_{22} + x_{32}$ - Chorsu bozoriga keltiriladigan non mahsulotlari miqdori, $x_{13} + x_{23} + x_{33}$ - Oloy bozoriga keltiriladigan non mahsulotlari miqdori bo‘ladi. Bir ish kunida bozorlarga keltiriladigan non mahsulotlari mos ravishda 4 tonna, 10 tonna, 12 tonnaga teng bo‘lishi kerak.

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} = 4, x_{12} + x_{22} + x_{32} = 10, x_{13} + x_{23} + x_{33} = 12$$

Transport harajatlari $F = c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + c_{13}x_{13} + c_{21}x_{21} + c_{22}x_{22} + c_{23}x_{23} + c_{31}x_{31} + c_{32}x_{32} + c_{33}x_{33}$ ga teng bo‘ladi.

Tenglik quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} = 10$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} = 15$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} = 1$$

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} = 4$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} = 10$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} = 12$$

Ko‘rilayotgan iqtisodiy masalaning matematik modeli quyidagicha:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} = 10 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} = 15 \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} = 1 \\ x_{11} + x_{21} + x_{31} = 4 \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} = 10 \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} = 12 \end{cases}$$

$$F_{\min} = c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + c_{13}x_{13} + c_{21}x_{21} + c_{22}x_{22} + c_{23}x_{23} + c_{31}x_{31} + c_{32}x_{32} + c_{33}x_{33}$$

1 – topshiriq**1-guruhga**

Sex ikki turdagi mahsulot, deylik, stollar va stullar ishlab chiqarsin. Bitta stol ishlab chiqarish uchun ishchi 3 soat, bitta stul uchun esa 2 soat vaqt sarflaydi. Korxona 1 ta stolni sotishdan 8 ming so‘m, 1 ta stulni sotishdan esa 6 ming so‘m foyda ko‘radi. Sex kamida 100 ta stol va 200 ta stul yasash majburiyatini olgan. Agar ajratilgan ishchi soati 900ga teng bo‘lsa, eng katta foyda olish uchun qolgan vaqtda nechta stol va stul ishlab chiqarish kerak?

2- topshiriq**2-guruhga**

A_1, A_2, A_3, A_4 turdagi mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun 2 xil xom-ashyodan foydalaniladi. Ishlab chiqarish davriga 1 turdagi xomashyodan 92 birlik, 2 turdagi xomashyodan 88 birlik ajratilgan. Birlik miqdori A_1, A_2, A_3, A_4 mahsulot ishlab chiqarish uchun 1 – xomashyodan mos ravishda 1, 2 va 3 birlik, 2-xomashyodan esa 4, 3, 1 va 2 birlik sarflanadi. A_1, A_2, A_3, A_4 turdagi birlik mahsulotlarni sotishdan mos ravishda 4 ming so‘m, 5 ming so‘m, 10 ming so‘m va 5 ming so‘m foyda olinadi. Maksimal foyda olish uchun ishlab chiqarish qanday rejalashtirilishi kerak?

3- topshiriq**3-guruhga**

Xo‘jalik 850 ga ekinga yaroqli yer bo‘lib, unga ishlov berish uchun 15000 t organik o‘g‘it va 50000 ishchi kuni ajratilgan. Resurslar sarfi va hosil miqdori quyidagi jadvalda keltirilgan.

Ko‘rsatkich	Ekin		
	kartoshka	karam	beda
Mehnat sarfi, ishchi-kun	50	30	10
Organik o‘g‘it sarfi (t)	20	15	10
Hosil miqdori (ming so‘m)	1000	800	200

1)hosilni (pul hisobida) maksimal bo‘lishini ta’minlaydigan ekish rejasini tuzing;
2)bedaga ajratilgan yer maydoni 100ga dan kam bo‘lmagan holda ekinlarni optimal ekish rejasini toping.

4-guruhga**4-topshiriq**

Qoramollarni boqishda sutkalik optimal ratsion miqdorini toping. Zaruriy moddalar va ularning miqdorlari quyidagi jadvalda berilgan:

Oziqaviy moddalar (shartli birlikda)	Birlik yemdagi to‘yimli modda		Sutkalik minimal norma
	I tur	II tur	
Yem birliklari	1	0,5	5
Oziqaviy protein	80	200	560
Kalsiy	1	8	20
1 birlik yem narxi	30	50	

6 (3.2) – Ilova

Mustaqil bajarish uchun uyga vazifa

1. Qimmatbaho qog'ozlar bo'yicha menejer 100000 pul birligidagi sarmoyani daromadni eng katta yillik foizlar olish uchun joylashtirishni mo'ljallamoqda. Uning tanlovi investitsiyalarning ehtimol bo'lgan ikkita ob'ektlari: A va V bilan cheklangan. A ob'ekti yiliga 6%, V – ob'ekti esa 8% foyda olishga imkon beradi. Barcha ob'ektlar uchun xatarni darajasi va sarmoyalarni joylashtirish shartlari turlicha. Mavjud sarmoyalarni xatarga duchor qilmaslik uchun menejer investitsiyalarning yarmidan ko'prog'ini A ob'ektiga joylashtirish zarurligi haqida qaror qabul qilgan. Likvidlikni ta'minlash uchun sarmoyalarning umumiy so'mmasidan 25% dan ko'prog'ini V ob'ektga joylashtirish zarur. Soliq siyosatining xususiyatlari A ob'ektiga sarmoyaning 30% dan ko'prog'ini joylashtirishni talab qiladi. Taqsimlangan investitsiyalarning bayon qilingan muammosi uchun matematik modelni shakllantiramiz.

2. «Princeton Paints Ltd.» bir xildagi qorishma tayyorlovchi mashinalar va ishlar turlaridan foydalanish bilan yuzga suriladigan qizil bo'yoqlarning ikki asosiy turi yaltiroq va yaltiramaydiganlarni ishlab chiqaradi. Firmaning bosh hisobchisiga kompaniya uchun bir haftaga ishlab chiqarish rejasini ishlab chiqish topshirilgan sotishlarning narxlari va 100 l tovarning qiymati haqidagi axborotlar jadvalda berilgan .

	Qizil bo'yoqlar	
	yaltiroq	Yaltiramiydigan
100 lga sotish narxi	126	110
100 lga tovarlarni ishlab chiqarish		
Harajatlari:		
Xomashyoning qimymati	25	20
Mehnat harajatlarining qiymati	36	24
Tayyorlangan qorishmalarning qiymati	20	36
Boshqa harajatlar	15	10

1 odam/soatning qiymati 3 ni, qorishma tayyorlashning 1 soatning qiymati 4 ni tashkil qiladi. Ish vaqt fondi haftasiga 8000 odam/soat bilan cheklangan, qorishma tayyorlovchi mashinalar ish vaqtini cheklanishi esa haftasiga 3900 soatga teng.

Kontrakt bitimlariga ko'ra kompaniya haftasiga 25000 l yaltiramaydigan bo'yoqlar ishlab chiqarishi kerak. Yaltiroq bo'yoqlarga eng katta talab 29000 litrga teng.

Bir hafta uchun olinadigan foydaning eng katta miqdoriga erishishda bir haftada ishlab chiqariladigan yaltiramaydigan va yaltiroq bo'yoqlarni ishlab chiqarish hajmini belgilashga imkon beruvchi masalaning matematik modelini shakllantirish talab qilinadi.

3. Tumanga qarashli n – ta jamoa ho'jaligining ekin maydonlari mos holda $S_1, S_2, \dots, S_n$ ga. Tuman rejasiga ko'ra m xil ekindan $p_1, p_2, \dots, p_m$ miqdorda hosil olinishi kerak. j -jamoa ho'jaligining i - ekindan maydonning bir gektaridan olishni kutadigan ekin miqdori a_{ij} birlik.

Jamoa ho‘jaliklari bo‘yicha max hosil olinishi uchun ekin maydonlari qanday taqsimlanishi kerak.

4. Sexda 3ta bir-birini almashtira oladigan qurilma-stanoklar bor, ularning quvvatlari oyiga mos ravishda 400, 850, 300 norma-vaqtgacha. Sex 5 xil mahsulot tayyorlash majburiyatini olgan: P_1 - 600 birlik; P_2 -350, P_3 - 450, P_4 - 500, P_5 -600 birlik. Birinchi stanok har bir xil mahsulotning bir birligini tayyorlashi uchun mos holda 0,3; 0,6; 0,4; 0,8 va 0,5 soat sarflaydi, ikkinchi stanok – 0,6; 0,8; 0,7 va 0,9 soat, uchinchi stanok – 1,4; 0,5; 0,9; 0,6 va 1 soat sarflaydi. Bir birlik mahsulot tayyorlash uchun birinchi stanokning harajatlari mos holda 20, 10, 40, 50 va 80 pul birligi; ikkinchisidiki – 50, 40, 30, va 60; uchinsidiki 65, 90, 30, 20 va 50. Mahsulotlarning bir birligini bahosi mos holda – 80, 100, 60, 50 va 85 pul birligiga teng bo‘lsa majburiyat bajarilishini kafolatlaydigan mahsulot ishlab chiqarish rejasi shunday tuzilsinki:

- 1) maksimal daromad olinsin;
- 2) tayyorlangan mahsulotlarning umumiy bahosi minimal bo‘lsin;
- 3) qurilma – stanoklarning sarflagan vaqti minimal bo‘lsin;
- 4) P_1 xil mahsulotdan uchta, P_2 –dan bitta, P_3 - dan ikkitadan qilib tuziladigan komplektlar soni maksimal bo‘ladigan rejaning iqtisodiy matematik modelini tuzing.

5. Firma stol va stullar ishlab chiqarishga ixtisoslashgan. Ularni tayyorlashga ishlatiladigan $72m^3$ birinchi xil va $56m^3$ ikkinchi xil yog‘och mahsulotlari mavjud. Stol va stullarning bir – birligini tayyorlashga sarflangan yog‘och mahsulotlarining normasi jadvalda berilgan:

	1- xil yog‘och	2- xil yog‘och
stol	0,18	0,08
stul	0,09	0,28

Firma bitta stoldan 4,4 pul birligi sof daromad oladi, stuldan esa – 2,8. Maksimal daromad olish uchun firma nechtdan stol va stullar tayyorlashi mumkin. Bunday masalaning iqtisodiy matematik modelini tuzing.

4-MAVZU	MILLIY IQTISODIYOTNING TARMOQLARARO BALANS MODELLARI
----------------	---

(Ma'ruza – 4 soat; amaliy mashg'ulot – 2 soat; tajriba – 2 soat)

4.1. MA'RUZADA TA'LIM TEXNOLOGIYASI

<i>O'quv soati:</i> 4 soat	<i>Talabalar soni:</i>
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Mutaxassis (ekspert) ishtirokidagi ma'ruza (1-mashg'ulot) Ma'lumotli ko'rgazmali ma'ruza (2-mashg'ulot)
<i>Mavzu rejasi</i>	1. Tarmoqlararo balansning umumiy tuzilishi. 2. Balans modellaridagi matematik bog'lanishlar. 3. Tarmoqlararo balans qismlarining harak-teristikalar. 4. Bevosita moddiy harajatlar koeffitsiyent-larini aniqlash. 5 Mehnat harajatlari koeffitsiyentlarini aniqlash.
<i>Mashg'ulotning maqsadi:</i> Tarmoqlararo balans modellari to'g'risidagi bilimlarini shakllantirish. (o'qituvchi bilan korxona xodimi o'rtasidagi dialog).	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - tarmoqlararo balansning umu-miy tuzilishini tushuntirish; - balans modellaridagi matema-tik bog'lanishlarni yoritib berish; - tarmoqlararo balans qismlari-ni harakterlab berish; - bevosita moddiy harajatalar koeffitsiyentlarini aniqlash haqida ma'lumot berish; - mehnat harajatlari koeffi-sentini aniqlashni tushuntirish;	<i>O'quv mashg'ulotining natijalari:</i> <i>Talaba bajarishi lozim:</i> - tarmoqlararo balansning umumiy tuzilishi-ni tushuntirib beradi; - balans modellaridagi matematik bog'lanishlarni ko'rsatib o'tadi; - boshqaruv xodimlari mehnatini tashkil etishning mohiyati, maqsadi va vazifalarini ko'rsatib o'tadi va yoritadi; - rahbarning ish vaqti va undan foydalanish haqida tushuntiradi; - rahbarlar ish vaqtini taxminan rejalashtiradi va tushuntiradi; - boshqaruv xodimlarining me'yoriy ko'rsatkichlarini aniqlaydi, tahlil qiladi va ahamiyatini tushuntiradi.
<i>Ta'lim metodlari</i>	Ma'ruza, tezkor-so'rov, «ekspert so'rovi» metodi, tahlil
<i>Ta'lim vositalari</i>	Ma'ruza matni, kompyuter texnologiyalari, format qog'ozlari, markerlar, skotch, chizmalı organayzerlar.
<i>Ta'lim shakllari</i>	Frontal, jamoaviy, guruhlarda ishlash.
<i>O'qitish shart-sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanish va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, reyting tizimi asosida baholash.

MA'RUZA MASHG'ULOTINING TEXNOLOGIK KARTASI (1-mashg'ulot)

<i>Faoliyat bosqichlari</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchining</i>	<i>Talabaning</i>
I. Kirish bosqichi (10 min.)	1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini, mavzuning rejasini e'lon qiladi. O'quv mashg'ulotining o'tkazilish shakli va tartibini tushuntiradi. 1.2.Taklif etilgan korxona mutaxassisi (ekspert)ni tanishtiradi.	Tinglaydilar.
II. Asosiy bosqich (60 min.)	2.1.Nazariya va amaliyotni taqqoslash asosida yangi materialni o'rganishni tashkil qiladi. Buning uchun tarmoqlararo balans to'g'risida ma'lumot beradi. (mavzu rejasida). Rasm, jadvallarni namoyish etadi va sharhlaydi (slayd). 2.2.Amaliyotchi sifatida korxona mutaxassisini ma'ruza rejasida bo'yicha ma'lumot berishini tashkil qiladi. 2.3.Ekspertga mavzuga taalluqli savollar berishni taklif qiladi. (1-ilova o'qituvchining variantlari). Ekspert tomonidan mavzuning har bir qismi bo'yicha bergan javoblarini umumlashtiradi.	Tinglaydilar. Savollar beradilar. Fikr almashadilar.
III. Yakuniy bosqich (10 min.)	3.1. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratgan holda, rejaning dastlabki uchta savoli yuzasidan xulosalar qiladi va yakun yasaydi. 3.2.Korxona mutaxassisiga minnatdorchilik bildiradi. 3.4. Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: mavzuning keyingi savollarini insert texnikasidan foydalangan holda o'rganib kelish.	Eshitadilar. Vazifani yozib oladilar.

MA'RUZA MASHG'ULOTINING TEXNOLOGIK KARTASI (2-mashg'ulot)

<i>Faoliyat bosqichlari</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchining</i>	<i>Talabaning</i>
I. Kirish bosqichi (10 min.)	1.1.Mavzuni nomi, maqsadi, kutilajak o'quv natijalarini va mavzu rejasini eslatadi. 1.2.O'tgan mashg'ulot bilan mantiqiy bog'laydi. Mustaqil ish uchun berilgan vazifani ya'ni insert texnikasini qo'llab mavzuning qolgan rejalarini o'rganib kelish vazifasi berilganligini eslatadi.	Tinglaydilar.
II. Asosiy bosqich (60 min.)	2.1.Faollashtirish va bilimlarini tekshirish maqsadida bir qancha savollar beradi (tezkor-so'rov): - Matritsaviy model deganda nimani tushunasiz? - Tarmoqlararo balans modeli nimani aniqlaydi? - Balans nechta kvadrantdan tashkil topgan? Javoblarni umumlashtiradi. Diqqatini asosiy tushunchalarga qaratadi. Zarur bo'lsa, javoblarni	Berilgan savollarga javob beradilar. Fikr almashadilar Berilgan vazifalar ni

	aniqlashtiradi, qo‘shimchalar qiladi, o‘zgartirish kiritadi. 2.2.Keyingi faoliyat kichik guruhlarda davom etishini e‘lon qiladi. Talabalarni 3 ta guruhga bo‘ladi. Har bir guruh ma‘lum bir yo‘nalish bo‘yicha vazifa bajarishini uqtiradi (2-ilova). 2.3. Ushbu mavzu bo‘yicha qo‘shimcha o‘quv materialini tarqatadi va tanishib chiqishni taklif qiladi. Shu bilan birga bu vazifalarni yechib, boshqaruv xodimlarini mehnatini tashkil etish bo‘yicha o‘z fikrlarini bildirishlarini aytadi. Guruhlarda berilgan vazifalarni muhokamasini tashkil qiladi, yo‘naltiradi, maslahatlar beradi. Tayyorlagan ma‘lumotlarini format qog‘ozlariga sxemalar, jadvallar asosida tushirishlarini aytadi. 2.5.Guruh ishlarini taqdimoti boshlanishini e‘lon qiladi. Har bir guruh taqdimotidan so‘ng ma‘lumotlarni to‘ldiradi, xatolarini tuzatadi, xulosalar qiladi. Guruhlar ishini tahlil qiladi, qo‘shimchalar kiritadi, to‘ldiradi, umumlashtiradi.	bajarishga kirishadilar. Guruhlarga bo‘li-nib berilgan top-shiriqlar yuzasidan fikr yuritadilar. Berilgan qo‘shimcha o‘quv material bilan tanishadilar. Berilgan vazifani o‘zaro muhokama qiladilar. To‘plagan ma‘lumotlarni va o‘z fikrlarini format qog‘ozlariga sxemalar va jadvallar asosida ishlab chiqadilar. Tayyor ishlarni doskaga iladilar. Guruhdan bir ishtirokchi chiqib bajargan ishlari yuzasidan taqdimot qiladi va savollarga javob beradi.
III. Yakuniy bosqich (10 min.)	3.1.Mavzuni umumlashtiradi, xulosalar qiladi. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy mohiyatiga qaratadi. 3.2.O‘quv mashg‘ulotining natijalarini qayd qiladi. Talabalar mustaqil faoliyatining maqsadga erishganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 3.4. Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) seminar mashg‘ulotiga mustaqil tayyorlanishlari uchun nazorat savollariga og‘zaki savollar javob berish (2-ilova); (2) mavzuni	Eshitadilar. Vazifani yozib oladilar.

1-ilova (4.1.)

Korxona mutaxassisi (ekspert) uchun mo'ljallangan savollar:

1. Tarmoqlararo balans modellarning qasi turiga kiradi?
2. Bozor iqtisodiyoti sharoitida tarmoqlararo balansning roli nimada?
3. Tarmoqlararo balansning matritsaviy modeli nechta kvadrantdan iborat?
4. Iqtisodiyotning real sektoriga qaysi tarmoqlar kiradi?
5. Pirovard mahsulot nima?
6. Tarmoqlararo balans moddiy oqimlar nechanchi kvadrantda aks etadi?
7. Bevosita harajatlari qanday aniqlanadi?
8. To'liq harajatlarning iqtisodiy ma'nosi nimada?
9. Tarmoqlararo balans modelida mehnat harajatlari qanday aniqlanadi?
10. Tarmoqlararo balans modelini yechishda qanday kompyuter dasturidan foydalaniladi?

1-slayd

Tarmoqlararo balans modeli – bu matritsaviy makroiqtisodiy model.

Tarmoqlararo balans modeli – milliy iqtisodiyotning barcha tarmoqlarini o'z ichiga olgan va optimal proporsiyalarni aniqlaydigan matematik modeldir.

Tarmoqlararo balans modeli yordamida – milliy iqtisodiyotning yalpi mahsuloti aniqlanadi.

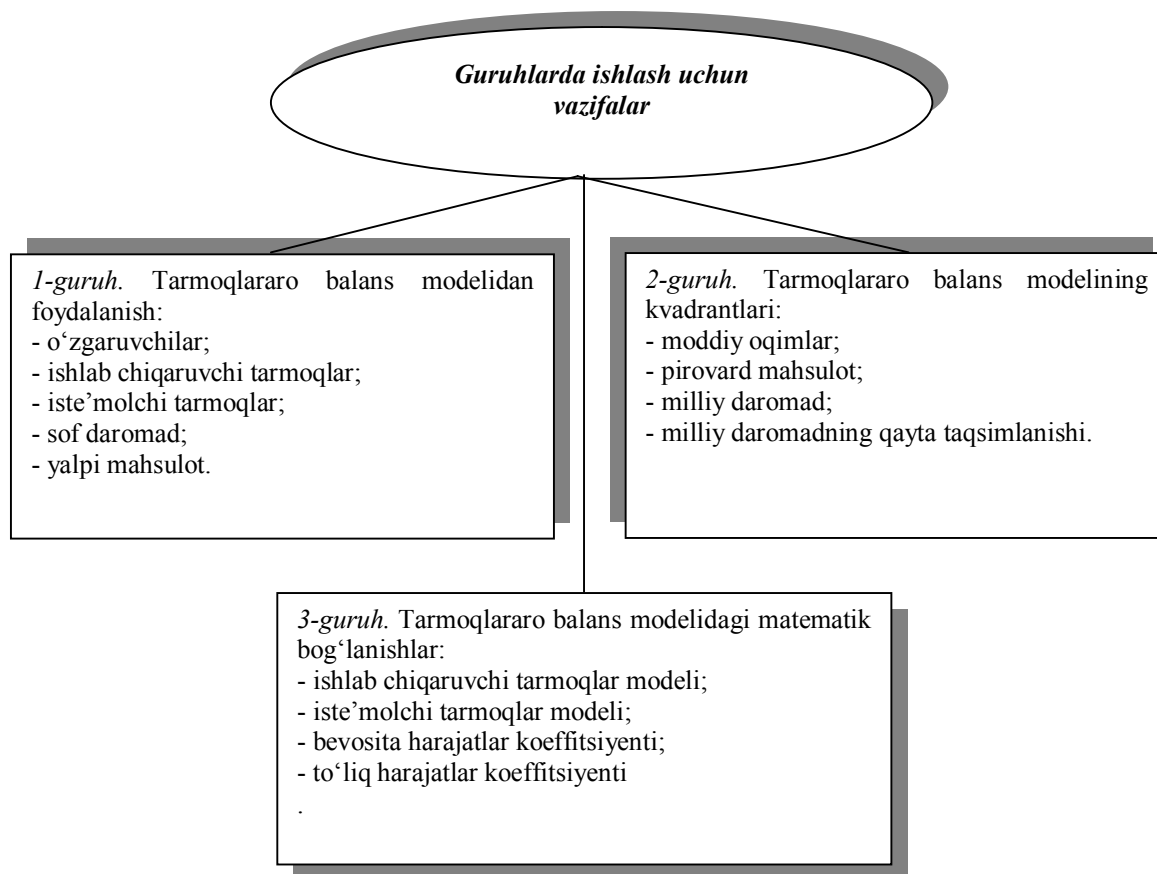
Tarmoqlararo balans modelida bevosita harajatlari – bir birlik mahsulotni ishlab chiqarishga sarflanadigan harajatlardir.

Tarmoqlararo balansning matematik modeli – bu matematik tenglamalar sistemasidir.

2-slayd

Tarmoqlararo balansning matritsaviy modeli

Iste'mol tarmoqlari	1	2	3	...	n	Pirovard mahsulot	Yalpi mahsulot
Ishlab chiqarish tarmoqlari							
1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	...	X_{1n}	Y_1	X_1
2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	...	X_{2n}	Y_2	X_2
3	X_{31}	X_{32}	X_{33}	...	X_{3n}	Y_3	X_3
...	...	...	...	...	...	...	...
N	X_{n1}	X_{n2}	X_{n3}	...	X_{nn}	Y_n	X_n
Ish haqi	v_1	v_2	v_3	...	v_n	v_c	-
Sof daromad	m_1	m_2	m_3	...	m_n	m_c	-
Yalpi mahsulot	X_1	X_2	X_3	...	X_n	-	X

**Nazorat savollari va vazifalari:**

1. Balans deganda nimani tushunasiz?
2. TABni ishlab chiqqan iqtisodchi olimlardan kimlarni bilasiz?
3. TAB modeli qaysi modellar guruhiga kiradi?
4. Tarmoqlararo balans modellarining umumiy ko'rinishi qanday ifoda-lanadi?
5. TAB da matematik bog'lanishlar qanday amalga oshiriladi?
6. To'g'ri harajatlar koeffitsiyentlarining iqtisodiy ma'nosi nimada va ularni qanday hisoblash mumkin?
7. TABda barcha kvadrantlarning iqtisodiy ma'nosini tushuntiring.
8. To'liq harajatlarning iqtisodiy mohiyati nimalardan iborat?
9. TABda mehnat harajatlari koeffitsiyentlari qanday hisoblanadi?
10. TAB ma'lumotlari asosida yalpi mahsulotni o'zgarishini prognozlash mumkinmi?

Nazorat uchun savollar asosida jadvalni to'ldiring

Savollar	Javoblar
Tarmoqlararo balans modeli –	
Matritsaviy model –	
TAB da kvadrantlar –	
Pirovard mahsulot –	

4.2. Amaliy mashg'ulotda ta'lim texnologiyasi

<i>Talabalar soni:</i> 40-45	<i>O'quv soati:</i> 2 soat
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Bilimlarni mustahkamlash va chuqurlashtirish
<i>Mavzu rejası</i>	1. Tarmoqlararo balansning umumiy tuzilishi. 2. Balans modellaridagi matematik bog'lanishlar. 3. Tarmoqlararo balans qismlarining harak-teristikalari. 4. Bevosita moddiy harajatlar koeffitsiyent-larini aniqlash. 5. Mehnat harajatlari koeffitsiyentlarini aniqlash.
<i>Mashg'ulotning maqsadi:</i> Tarmoqlararo balans modellari mavzusi bo'yicha olgan bilimlarini chuqurlashtirish va mustahkamlash.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> <i>Talaba bajarishi lozim:</i>
- tarmoqlararo balans to'g'risida bilimlarini mustahkamlash; - balans modellaridagi mate-matik bog'lanishlarni to'liq-roq ochib berish; - tarmoqlararo balans kvadrant-lari haqidagi tushunchalarini kengaytirish; - bevosita moddiy harajatlar koeffitsiyentlarini aniqlash haqidagi ma'lumotlarni ken-gaytirish; - mehnat harajatlari koeffitsiyentlari haqidagi tushunchala-rini chuqurlashtirish.	- tarmoqlararo balans modelini tushuntira oladilar; - balans modelidagi matematik bog'lanishlarni yoza oladilar va ularga harakteristika beradilar; - tarmoqlararo balansdagi kvadrantlarni sanab o'tadilar va ularga batafsil ta'rif bera oladilar; - bevosita moddiy harajatlar koeffitsiyen-tini hisoblay oladilar va ularning iqtisodiy ma'nosini tushuntirib beradilar; - mehnat harajatlari koeffitsiyentlarini hisoblash yo'llarini tushuntira oladilar va amaliy masalalarni yechishda qo'llaydilar.
<i>Ta'lim metodlari</i>	Muammoli metod, tezkor-so'rov
<i>Ta'lim vositalari</i>	Ma'ruza matni, format qog'ozlari, markerlar, skotch, o'quv materiallari
<i>Ta'lim shakllari</i>	Frontal, jamoaviy, guruhlarda ishlash.
<i>O'qitish shart-sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanish va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Nazorat savollari, savol-javob, reyting tizimi asosida baholash.

AMALIY MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK KARTASI

<i>Faoliyat bosqichlari</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchining</i>	<i>Talabaning</i>
I. Kirish bosqichi (15 min.)	1.1. Mavzuning nomi, maqsadi, kutilajak natijalarini e'lon qiladi. 1.2. O'quv mashg'ulotining shakli va baholash mezonlarini tushuntiradi (1-ilova). 1.3. Mavzu bo'yicha ma'ruza matnlarini tarqatadi (har bir talabaga). 1.4. Mavzuning rejası va asosiy tushunchalarini eshittiradi va qisqacha izoh beradi.	Tinglaydilar. Mavzu nomini va rejasini yozib oladilar.
II. Asosiy bosqich (55 min.)	2.1. Berilgan savolarga o'ylab javob berishlarini taklif qiladi: - Matritsaviy modellar qanday tuziladi? - Bevosita harajatlar nima? - Tarmoqlararo oqimlar nima? - Pirovard mahsulot nima? - To'liq harajatlarning iqtisodiy ma'nosini yoritib bering? Tezkor so'rov o'tkazadi. So'rov o'tkazish jarayonida talabalarni yo'naltiradi, javoblarni aniqlashtirib to'ldiradi. 2.2. Talabalarni uchta kichik guruhlariga bo'ladi. Har bir guruh o'tilayotgan mavzuning bir rejadagi savoli bo'yicha «ekspert» bo'lib, o'zgalarga ham o'rgatishini tushuntiradi. 2.3. Guruhlarga ekspert varaqlarini tarqatadi va faoliyatlarini tashkil qiladi (2-ilova).	Savollarni muhokama qilib, ularga javob beradi. Guruhlarni faoliyat ni tashkil qiladilar. Matnlarini o'qib, savollarga javob topadilar. Ma'lumotni muhokama qilib, fikr almashib, sistema-lashtiradilar. Ma'lumotni

	2.4. Taqdimot boshlanishini e’lon qiladi. Javoblarni aniqlashtiradi, to’ldiradi, izoh beradi va tuzatishlar kiritadi. 2.5. Taqdimot yakunida talabalar diqqatining mavzuning asosiy tomonlariga qaratib, har bita masala bo’yicha qisqacha xulosalar qiladi.	taqdim etish uchun chizmalı organayzerlar ishlab chiqadi. Guruh sardorlari tayyor ma’lumotlar-ni taqdim etadilar. Savollarga javob beradi.
III. Yakuniy bosqich (10 min.)	3.1. Mavzuni umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi, yakun yasaydi. 3.2. Guruhlarga o’zaro qo’ygan baholarini e’lon qilishni taklif qiladi. Natijalarni sharhlaydi. 3.3. Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga og’zaki javob berish (3-ilova); (2) qo’shimcha adabiyotlardan mavzuga tegishli bo’lgan yangi ma’lumotlarni to’plash.	Eshitadilar. Vazifani yozib oladilar.

1-ilova (4.1)

Amaliy mashg’ulotda talabalar faoliyatini baholash ko’rsatkichlari va mezonlari.

Ma’ruza mashg’uloti reytingi

1,5 - 2 ball - «a’lo»

1,0 – 1,4 ball - «yaxshi»

0,5 – 0,9 ball - «qoniqarli»

0 – 0,4 ball - «qoniqarsiz»

Ekspert guruhlar faoliyati natijalarini baholash mezonlari

<i>K u r s a t k i c h l a r</i>	<i>Maks.ball</i>	<i>Guruh ishi natijalarining bahosi</i>			
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Ma’lumotning to’laligi	1,0				
Taqdimot (ma’lumotning chizmalı tarzda taqdim etilishi)	0,6				
Guruhning faollik darajasi (qo’shimchalar kiritish, savol-javoblar berish)	0,4				
Ballarning maksimal hajmi	2				

2-ilova (4.1)

Ekspert varag'i №1

1. Matritsaviy modellarning modellashtirishdagi urni va ahamiyati.
2. Tarmoqlararo balans modelidagi matematik bog'lanishlar.
3. Pirovard mahsulot.
(Ma'lumot jadval /strukturaviy-mantiqiy sxema /klaster va hokazolarda taqdim etiladi)

Ekspert varag'i №2

1. Bevosita harajatlar matritsasi.
2. Tarmoqlararo balans modeli kvadrantlari tavsifi.
3. Tarmoqlararo oqimlar va iqtisodiyotning real sektori
(Ma'lumot jadval /strukturaviy-mantiqiy sxema /klaster va hokazolarda taqdim etiladi)

Ekspert varag'i №3

1. To'liq harajatlar matritsasi.
2. Milliy daromadning taqsimlanishi va qayta taqsimlanishi.
3. Mehnat harajatlari koeffitsiyentlarini aniqlash.
(Ma'lumot jadval /strukturaviy-mantiqiy sxema /klaster va hokazolarda taqdim etiladi)

3-ilova (4.1)

O'z-o'zini tekshirish va baholash uchun nazorat savollar va topshiriqlari:

1. Tarmoqlararo balans modellarining umumiy ko'rinishi qanday ifodalanadi?
2. TAB da matematik bog'lanishlar qanday amalga oshiriladi?
3. To'g'ri harajatlar koeffitsiyentlarining iqtisodiy ma'nosi nimada va ularni qanday hisoblash mumkin?
4. TABda barcha kvadrantlarning iqtisodiy ma'nosini tushuntiring.
5. To'liq harajatlarning hisoblash formulasini tushuntirib bering?
6. TABda mehnat harajatlari koeffitsiyentlari qanday hisoblanadi?
7. TAB ma'lumotlari asosida yalpi mahsulotni o'zgarishini prognozlash mumkinmi?

4.3. TAJRIBA MASHG'ULOTIDA TA'LIM TEXNOLOGIYASI

<i>Talabalar soni</i> 12-20	<i>O'quv soati:</i> 2 soat
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Aniq masalalarni yechish bilan bog'liq tajriba mashg'uloti
<i>Mashg'ulot rejasi</i>	1. Tarmoqlararo balansning umumiy tuzilishi. 2. Balans modellaridagi matematik bog'lanishlar. 3. Tarmoqlararo balans qismlarining harak-teristiklari. 4. Bevosita moddiy harajatlar koeffitsiyent-larini aniqlash. 5 Mehnat harajatlari koeffitsiyentlarini aniqlash.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Tarmoqlararo balans modellari bo'yicha bilimlari-ni mustahkamlash va chuqurlashtirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i>

	<i>Talaba bajarishi lozim:</i>
• mavzu bo'yicha bilimlar sistemalashtirish va mustahkamlash;	• matritsaviy modellar to'g'risidagi tushunchalarini aytib beradilar;
• tarmoqlararo balans bo'yicha ko'nikmalarni ishlab chiqish;	• tarmoqlararo balans modellaridan foydalanishni tushuntirib beradilar;
• moddiy, to'liq va mehnat harajatlari koeffitsiyentlarini hisoblash bo'yicha ko'nikmalarni ishlab chiqish	• mustaqil ravishda moddiy, to'liq va mehnat harajatlari koeffitsiyentlarini hisoblay oladilar va tahlil o'tkazadilar.
<i>O'qitish usullari</i>	Tajriba masalalarini yechish, blits-so'rov texnikasi
<i>O'qitish vositalari</i>	Doska, bo'r, masalalar to'plami, UMK, kompyuter.
<i>O'qitish shakllari</i>	Frontal, kollektiv va individual ishlash.
<i>O'qitish sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanisha mo'ljal-langan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Yozma nazorat: tajriba ishi bo'yicha hisobot.

TAJIRIBA MASHG'ULOTINING TEXNOLOGIK KARTASI

<i>Faoliyat bosqichlari</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar</i>
1-bosqich. Mavzuga kirish (10 min.)	1.1. Mavzu nomini, maqsad va vazifalarini aytadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.
	1.2. Ushbu tajriba mashg'ulotida baholash mezonlarini e'lon qiladi. (1-ilova)	Tinglaydilar.
	1.3. Tayyorlangan masalalarni har bir talabaga tarqatadi (3-ilova)	UMK ga qaraydilar. Masala bilan tani-shadilar.
2-bosqich. Asosiy bo'lim (60 min.)	2.1. 13-mavzuda berilgan savollar bo'yicha nazorat savollarini tanlama ravishda tekshiradi.	Savollarga javob beradilar.
	2.2. Bilimlarni faollashtirish maqsadida blits-so'rov o'tkazadi. (2-ilova)	Savollarga javob beradilar.
	2.3. EXCEL dasturida masalalarini yechishni, ularni rasmiylashtirishni va prezentatsiya qilishlarini taklif etadi.	Masalani kompyu-terda yechadilar. Ja-voblarini daftar-lariga yozadilar
	2.4. Yechilgan masalalarni prezentatsiya qilish-larini tashkil etadi..	Yechilgan masalala-rini prezentatsiya qiladilar.
3-bosqich. Yakunlovchi (10 min.)	3.1. Mavzu bo'yicha yakunlovchi xulosalar qiladi.	Tinglaydilar. Savollar beradilar
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishda har bir talaba faoliyatini tahlil qiladi va baholaydi.	Tinlaydilar
	3.3. Mustaqil ishlash uchun topshiriq beradi: tomosha qilingan prezentatsiyalar asosida yechilgan masalalarini qaytadan tahlil qilish.	Yozib oladilar.

1-ilova (4.3.)

BAHOLASH MEZONLARI: 1,5 – 2,0 ball – “a’lo” 1,0 – 1,4 ball – “yaxshi” 0,5 – 0,9 ball – “qoniqarli” 0,0 – 0,4 ball – “qoniqarsiz”
--

2-ilova (4.3.)

Blits-so'rov uchun savollar

1. Moddiy harajatlar nima?
2. Milliy daromad nima?
3. To'liq harajatlarga harakteristika bering.
4. Mehnat harajatlari qanday aniqlanadi?
5. Rejali tarmoqlararo balans qanday tuziladi?

3-ilova (4.3.)

Tarmoqlararo balansning hisobot va reja davridagi pirovard mahsulotining shartli ma'lumotlari asosida, reja davridagi TAB va uning miqdoriy sxemasi tuzilsin.

1-masala.

Tarmoqlar	A	B	V	PM	YAM
A	15	30	16	40	101
B	25	15	20	70	130
V	20	25	35	80	160
SM	41	60	89	190	
YAM	101	130	160		391

Rejadagi pirovard mahsulotlar: $Y_1=50$; $Y_2=50$; $Y_3=90$.

Bu yerda SM - sof mahsulot; YAM - yalpi mahsulot; PM - pirovard mahsulot.

2-masala.

Tarmoqlar	A	B	V	PM	YAM
A	20	25	15	40	100
B	10	15	30	80	135
V	30	10	20	70	130
SM	40	85	65	190	-
YAM	100	135	130	-	365

Rejadagi pirovard mahsulotlar: $Y_1=60$; $Y_2=90$; $Y_3=75$.

3-masala.

Tarmoqlar	A	B	V	PM	YAM
A	10	15	25	50	100
B	15	20	30	40	105
V	25	30	10	55	120
SM	50	40	55	145	-
YAM	100	105	120	-	325

Rejadagi pirovard mahsulotlar: $Y_1=55$; $Y_2=50$; $Y_3=60$.

4-masala.

Tarmoqlar	A	B	V	PM	YAM
A	40	80	50	90	260
B	60	50	40	80	230
V	50	50	20	50	170
SM	110	50	60	220	-
YAM	260	230	170	-	660

Rejadagi pirovard mahsulotlar: $Y_1=100$; $Y_2=85$; $Y_3=60$.

5-masala.

Tarmoqlar	A	B	V	PM	YAM
A	10	15	25	40	90
B	15	20	45	50	130
V	25	30	10	60	125
SM	40	65	55	150	-
YAM	90	130	125	-	345

Rejadagi pirovard mahsulotlar: $Y_1=60$; $Y_2=90$; $Y_3=75$.

6-masala.

Tarmoqlar	A	B	V	PM	YAM
A	50	40	50	100	240
B	40	60	90	90	280
V	20	60	70	150	300
SM	130	120	90	340	-
YAM	240	280	300	-	820

Rejadagi pirovard mahsulotlar: $Y_1=110$; $Y_2=100$; $Y_3=160$.

7-masala.

Tarmoqlar	A	B	V	PM	YAM
A	5	10	20	40	75
B	10	20	25	60	115
V	15	30	35	80	160
SM	45	55	80	180	-
YAM	75	115	160	-	350

Rejadagi pirovard mahsulotlar: $Y_1=55$; $Y_2=70$; $Y_3=90$.

8-masala.

Tarmoqlar	A	B	V	PM	YAM
A	15	20	10	50	95
B	5	10	25	20	60
V	15	5	20	20	60
SM	60	25	5	90	-
YAM	95	60	60	-	215

Rejadagi pirovard mahsulotlar: $Y_1=60$; $Y_2=25$; $Y_3=24$.

9-masala.

Tarmoqlar	A	B	V	PM	YAM
A	14	20	10	30	74
B	30	15	5	50	100
V	17	30	35	48	130
SM	13	35	80	128	-
YAM	74	100	130	-	304

Rejadagi pirovard mahsulotlar: $Y_1=35$; $Y_2=55$; $Y_3=55$.

10-masala.

Tarmoqlar	A	B	V	PM	YAM
A	25	20	30	85	170
B	30	15	30	60	135
V	40	35	40	50	165
SM	65	65	65	195	-
YAM	160	135	165	-	460

Rejadagi pirovard mahsulotlar: $Y_1=90$; $Y_2=65$; $Y_3=60$.

11-masala.

Tarmoqlar	A	B	V	PM	YAM
A	12	30	28	35	105
B	23	16	45	40	124
V	18	13	21	42	94
SM	52	65	-	117	-
YAM	105	124	94	-	323

Rejadagi pirovard mahsulotlar: $Y_1=40$; $Y_2=45$; $Y_3=45$.

12-masala.

Tarmoqlar	A	B	V	PM	YAM
A	20	42	15	32	109
B	16	5	42	55	118
V	21	14	33	22	90
SM	52	57	-	109	-
YAM	109	118	90	-	317

Rejadagi pirovard mahsulotlar: $Y_1=40$; $Y_2=60$; $Y_3=30$.

13-masala.

Tarmoqlar	A	B	V	PM	YAM
A	42	50	13	60	169
B	19	21	20	43	103
V	28	25	31	46	130
SM	76	7	66	149	-
YAM	165	103	130	-	398

Rejadagi pirovard mahsulotlar: $Y_1=70$; $Y_2=50$; $Y_3=50$.

14-masala.

Tarmoqlar	A	B	V	PM	YAM
A	14	41	32	71	158
B	18	32	48	15	113
V	22	37	13	51	123
SM	104	3	30	137	-
YAM	158	113	123	-	394

Rejadagi pirovard mahsulotlar: $Y_1=80$; $Y_2=20$; $Y_3=60$.

15-masala.

Tarmoqlar	A	B	V	PM	YAM
A	52	32	64	14	162
B	15	8	33	29	85
V	42	14	2	80	138
SM	53	31	39	123	-
YAM	162	85	138	-	385

Rejadagi pirovard mahsulotlar: $Y_1=20$; $Y_2=30$; $Y_3=35$.

5-MAVZU	IQTISODIY SU'BEKITLAR ORASIDA XO'JALIK ALOQALARINI OPTEMALLASHTIRISH MODELLARI. TRANSPORT MASALASI.
----------------	--

(Ma'ruza – 2 soat; amaliy mashg'ulot – 2 soat; tajriba mashg'uloti – 2 soat)

5.1. MA'RUZADA TA'LIM TEXNOLOGIYASI

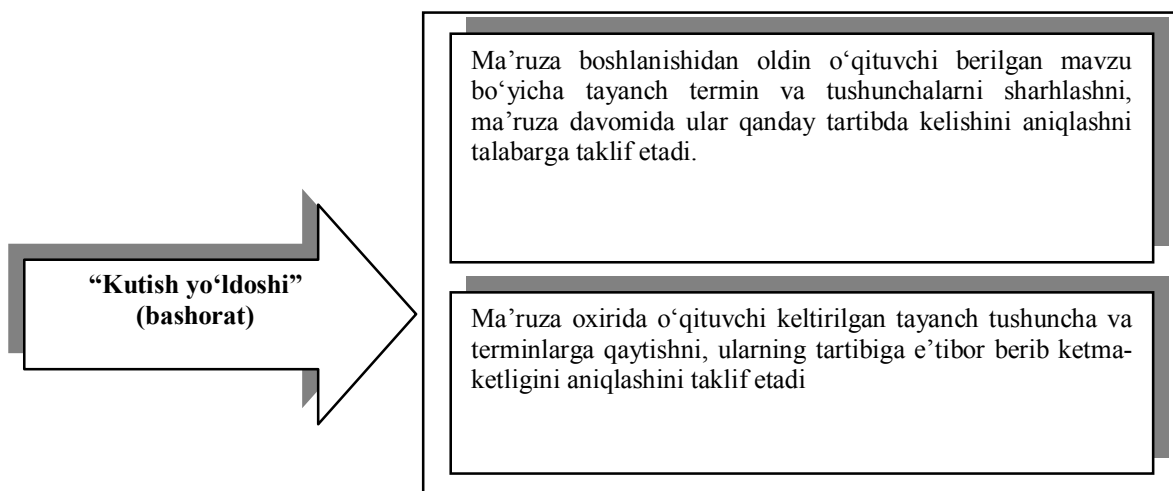
<i>Talabalar soni:</i> 40-50	<i>O'quv soati:</i> 2 soat
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Mavzu bo'yicha ma'ruza
<i>Mavzu rejasi</i>	1. Transport masalasini iqtisodiy qo'yilishi va turlari. 2. Transport masalasining matritsaviy va matematik modelning tuzilishi. 3. Transport masalasida optimal baholarning qo'llanishi.
<i>Mashg'ulotning maqsadi:</i> Transport masalasi haqida umumiy tushuncha berish hamda uni yechish usullari bo'yicha umumiy bilimlarni shakllantirish.	
• transport masalasida haqida tushuncha berish;	• transport masalasiga qisqcha harakteristika beradilar;
• iste'molchi tushunchasi yoritib berish;	• transport masalasida iste'molchilarni harakterlab beradilar;
• ta'minotchi tushunchasini xarakterlab berish;	• ta'minotchi tushunchasini tushuntira oladi-lar;
• transport masalasining mate-matik modelini tuzishni tushuntirib berish;	• transport masalasining matematik modelini tuza oladilar;
• transport masalasining matritsa-viy modeli tushuntirib berish;	• transport masalasining matritsaviy modelini yoza oladilar;
• mahsulotlar (yuklar) ni qanday taqsimlashni yoritib berish;	• transport masalasida mahsulotlar (yuklar) ni dastlabki taqsimlashni bilib oladilar;
• transport masalasini yechish usullarini tushuntirib berish;	• transport masalasini yechish usullarini sanab beradilar va ularga qisqa harakteristika beradilar;
• transport masalasida optimal baholar tushuntirib berish.	• Transport masalasini yechishda optimal baholarni yoritib beradilar.
<i>Ta'lim metodlari</i>	Ma'ruza, savol-javob, suhbat, o'zaro o'qitish metodi, klaster, insert texnikalari, kutish-yo'ldoshi usuli
<i>Ta'lim vositalari</i>	Ma'ruza matni, kompyuter slaydlari, doska, multimedia, proyektor.
<i>Ta'lim shakllari</i>	Frontal, jamoaviy, guruhlarda ishlash.
<i>O'qitish shart-sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanish va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, reyting tizimi asosida baholash.

MA'RUZA MASHG'ULOTINING TEXNOLOGIK KARTASI

<i>Faoliyat bosqichlari</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchining</i>	<i>talabaning</i>
Ish bosqich.lari	O'qituvchi faoliyatining mazmuni	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
1-bosqich. Mavzuga kirish (10 min.)	1.1. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi va o'quv faoliyati natijalarini aytadi. 1.2. Shu mavzu bo'yicha ma'ruza matnini tarqatadi, tayanch iboralar va terminlarni izohlaydi, mashg'ulot rejasi bilan tanishtiradi. 1.3. Baholash mezonini aytadi. (39-bet, 1-ilova)	Mavzu nomini yozib oladi
2-bosqich. Asosiy bo'lim (60 min.)	2.1. Savollarga o'ylab javob berishni so'raydi.	Mavzu rejasini yozib oladilar.
	2.2. Mavzuda gap nima haqida ketadi, tayanch iboralar va terminlarni aytishni, ularning ketma-ket nomerini aniqlashni so'raydi. ("Kutish yo'ldoshi" 2-ilova)	Tinglaydi
	2.3. Blits-so'rov o'tkazadi. (3-ilova) Javoblarni doskaga yozadi, talabalar yordamida ularni klaster ko'rinishida (5-ilova) klasterning o'qituvchidagi varianti)	Savollarga javob beradilar
	2.4. Ish jarayonida javoblarni to'g'rilaydi, aniqlaydi va tuzatadi.	
	2.5. Tayanch iboralar ketma-ketligini aniqlashni so'raydi. (4-ilova)	
	2.6. Slaydlar yordamida mavzuni tushuntiradi. (6-ilova)	Yozib oladilar
3-bosqich. Yakunlovchi (10 min.)	3.1. Xulosa qiladi. Mavzuning asosiy holatlariga e'tibor berishni so'raydi. 3.2. Talabalar bilimini baholaydi hamda baholarni e'lon qiladi. 3.3. Talabalar topgan tayanch iboralar va terminlar ketma-ketligi strukturalari, haqiqiyiga to'g'ri kelishini tekshiradi. (4-ilova) Natijalarni izohlaydi. 3.4. Mustaqil o'rganish uchun savollar beradi. (7-ilova)	Savollar beradilar Savollarni yozib oladilar

1-ilova. (5.1)

“Kutish yo‘ldoshi” usulini qo‘llash qoidasi



2-ilova. (5.1)

Blits-so‘rov

1. Transport masalalarining modellari qanday shaklda bo‘ladi?	1. Ochik va yopiq
2. Optimal yechim deganda nimani tushunasiz?	2. Eng kam transport harajati
3. Shimoli–g‘arbiy burchak usulining mohiyati nimadan iborat?	3. Birinchi navbatda eng shimoli-g‘arbdagi katak bo‘yicha yuk jo‘natish rejalashtiriladi.
4. Minimal element usulining mohiyati nimadan iborat?	4. Birinchi navbatda eng kam harajatga ega bo‘lgan katak bo‘yicha yuk jo‘natish rejalashtiriladi.
5. Boshlang‘ich yuk tashish rejasini qurishning necha usulini bilasiz?	5. Uchta usul.
6. To‘ldirilgan kataklar soni nechta bo‘lishi kerak?	6. $m+n-1$ ta

3-ilova. (5.1)

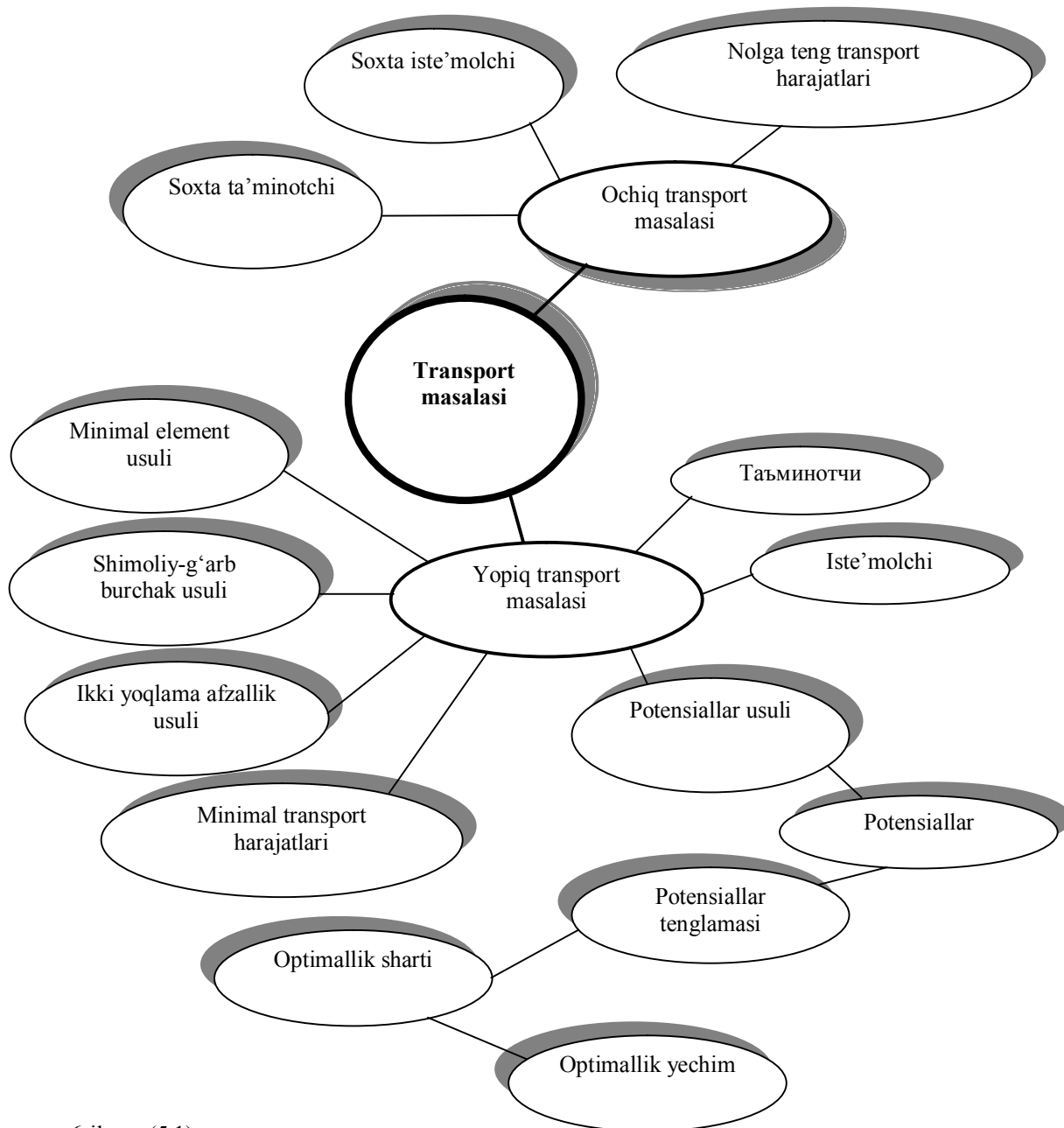
Tayanch iboralar.

Boshlang‘ich tayanch iboralar tartibi	Tayanch iboralarining ketma-ketligi
1. Shimoli – g‘arbiy burchak usuli.	1. Yuk tashish rejasi.
2. Yopiq model.	2. Transport harajatlari.
3. Minimal element usuli.	3. Yopiq model.
4. Yuk tashish rejasi.	4. Ochik model.
5. Ochik model.	5. Optimal yechim.
6. Transport harajatlari.	6. Shimoli-g‘arbiy burchak usuli.
7. Ikki yoqlama afzallik usuli.	7. Minimal element usuli.
8. Optimal yechim.	8. Ikki yoqlama afzallik usuli.

4-Ilova. (5.1)

K Hayolingga nima kelsa shuni yoz. Fikrlarning sifatiga e'tibor bermang.
Yozuvning orfografik va boshqa xatolariga e'tibor bermang.
Ajratilgan vaqt tugamaguncha yozishni to'xtatmang.
Agar fikrlar hech kelavermasa, to yangi fikrlar kelguncha qog'ozga rasmlar chizing.
Iloji boricha ko'proq bog'lanishlarni qurishga harakat qiling.
Fikrlar sonini va ular orasidagi bog'lanishlar sonini chegaralamang

5-ilova. (5.1)



6-ilova. (5.1)

Ma'ruzaning mazmuni bo'yicha ko'rgazmali slaydlar

1-slayd

3-mavzu. Optimal xo'jalik aloqalarini aniqlash modellari
Ma'ruza rejasi:

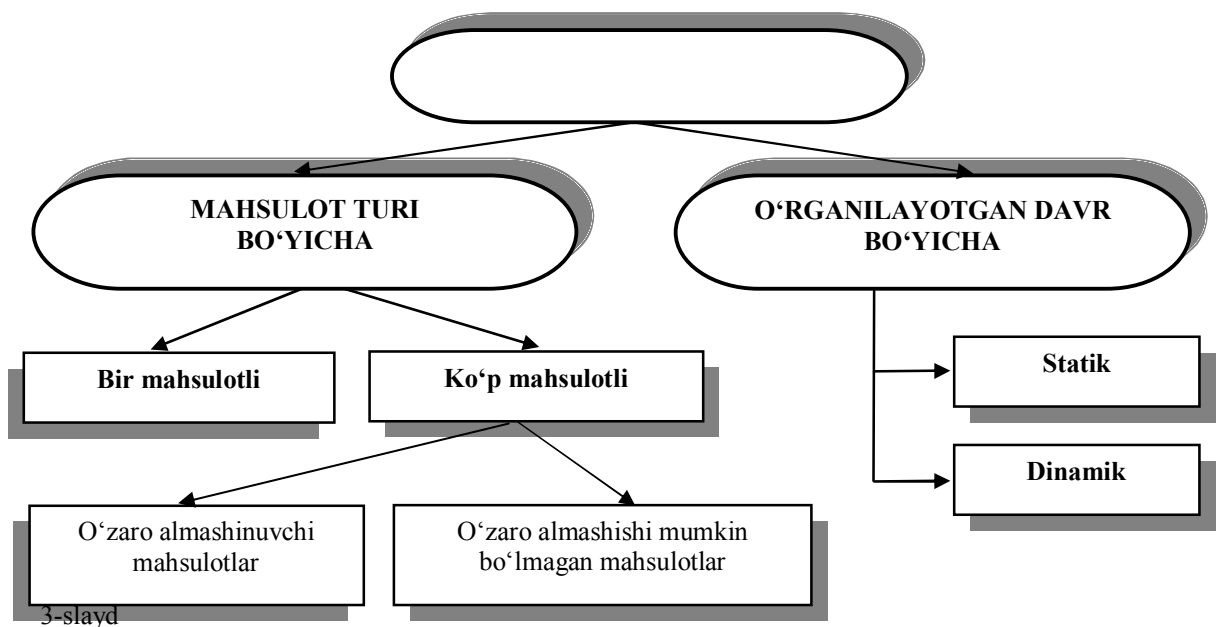
1. Transport masalasini iqtisodiy qo'yilishi va turlari.
2. Transport masalasining matritsaviy va matematik modelning tuzilishi.
3. Transport masalasida optimal baholarning qo'llanishi.

2-slayd.

Faraz qilaylik, bir necha ishlab chiqarish korxonalarda bir xil mahsulot zaxiralari mavjud. Ularni iste'molchilarga yetkazib berish zarur. har bir ishlab chiqarish korxonasi taklif qiladigan mahsulotlarni hajmi, iste'molchilarning talablari hajmi, har bir ishlab chiqaruvchidan har bir iste'molchiga bir birlik mahsulot tashish uchun sarflanadigan transport harajatlari ma'lum.

Ta'minotchilar (ishlab chiqaruvchilar) va iste'molchilar orasida shunday optimal xo'jalik aloqalarni aniqlash kerakki, natijada iste'molchilarning mahsulotlarga bo'lgan talabi ishlab chiqaruvchilarning imkoniyatiga qarab qondirilsin va mahsulotlarni tashishga sarflanadigan transport harajatlari eng kam bo'lsin.

Yuqoridagi masalani yechilishida transport modelidan foydalaniladi.



Transport masalasining boshlang'ich tayanch rejasini topish usullari.
 Boshqa chiziqli dasturlash masalalari singari transport masalasini yechish jarayoni boshlang'ich tayanch rejasini topish bilan boshlanadi. Transport masalasining boshlang'ich rejasini topish usullari ko'p bo'lib, quyida «shimoli-g'arbiy burchak» usuli va «minimal harajat» usuli bilan tanishamiz.

Transport masalasini matematik modelini tuzish uchun quyidagi belgilashlarni kiritamiz:

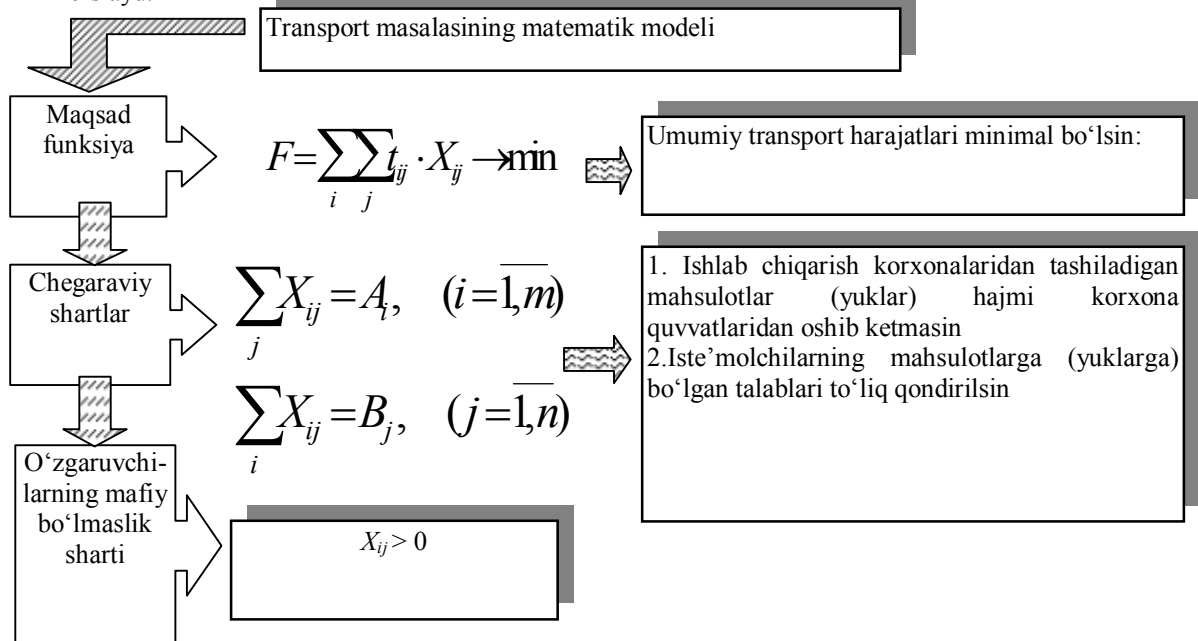
- i - ishlab chiqaruvchi (ta'minotchi) korxonalari nomeri, $\square$;
- j - iste'molchi nomeri, $\square$;
- $\square$ - i -ta'minotchi punktidagi mahsulot (yuk) zaxirasi;
- $\square$ - j -iste'mol punktidagi mahsulot (yuk) ga bo'lgan talab hajmi;
- $\square$ - i -ishlab chiqarish korxonasidan j -iste'mol punktiga bir birlik mahsulot (yuk) ni tashish uchun ketgan transport harajatlari;
- $\square$ - i -ishlab chiqarish korxonasidan j -iste'mol punktiga tashilishi kerak bo'lgan mahsulot (yuk) ning izlanayotgan hajmi.

4-slayd.

5-slayd.

Transport masalasining matritsaviy modeli				
$i \quad j$	B_1	B_2	...	B_n
A_1	$t_{11} \quad X_{11}$	$t_{12} \quad X_{12}$	...	$t_{1n} \quad X_{1n}$
A_2	$t_{21} \quad X_{21}$	$t_{22} \quad X_{22}$	...	$t_{2n} \quad X_{2n}$
...	...	...	...	...
A_m	$t_{m1} \quad X_{m1}$	$t_{m2} \quad X_{m2}$	...	$t_{mn} \quad X_{mn}$

6-slayd.



7-slayd.

Transport masalasining yoyilgan iqtisodiy-matematik modeli:

Maqsad funksiya:



Chegaraviy shartlar:

Ishlab chiqaruvchi (ta'minotchi) lar bo'yicha:



Iste'molchilar bo'yicha:



O'zgaruvchilarning nomanfiylik sharti:



Transport massa

lasining boshlang'ich tayanch rejasini topish usullari

Chiziqli dasturlash usulining boshqa masalalari singari transport masalasini yechish jarayoni boshlang'ich tayanch rejasini topish bilan boshlanadi. Transport masalasining boshlang'ich rejasini topish usullari ko'p bo'lib, quyida «shimoli-g'arb burchak» usuli va «minimal harajat» usuli bilan tanishamiz

9-slayd.

1. Shimoli – g'arbiy burchak usuli. Faraz qilaylik, transport masalasining shartlari quyidagi jadvalga joylashtirilgan bo'lsin.

□ □ □ □ □ □ ... □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	□ □ □ □
□ □ □ □ □ □	
□ □ □	□ □ □ □
□ □ □ ... □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

10-slayd.

«Shimoli-g'arbiy burchak» usulining goyasi quyidagilardan iborat. Eng avval shimoli-g'arbda joylashgan. $\square$ noma'lumning qiymatini aniqlaymiz. $\square$ Agar $a_1 \leq b_1$ bo'lsa, $\square = a_{11}$ va $\square = 0$, agar $b_1 \leq a_1$ bo'lsa, $\square = a_{11}$ va $\square = 0$ ($j=2, n$) bo'ladi. Faraz qilaylik, 1-hol bajarilsin. Bu holda 1-qadamdan so'ng masalaning yechimlaridan tashkil topgan matritsa quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

1-qadam.

$\square$

11-slayd.

Endi ikkinchi qatordagi birinchi elementning qiymatini topamiz:

Agar $a_2 > b_1 - a_1$ bo'lsa, $x_{21} = b_1 - a_1$ va $x_{i1} = 0$, ($i=3, m$),

Agar $a_2 < b_1 - a_1$ bo'lsa, $x_{21} = a_2$ va $x_{2j} = 0$, ($j=2, n$),

Faraz qilaylik, yangi matritsa uchun ham birinchi hol bajarilsin, u holda

2-qadam. $\square$

Xuddi shunday har bir qadamda birorta x_{ij} ning qiymati topiladi. $x_{ij} = \min(a_i, b_j)$ va a_i yoki b_j nolga aylantiriladi.

Bu jarayon barcha a_i va b_j lar nolga aylanguncha takrorlanadi. Ma'lumki, har bir x_{ij} ning qiymati a_i va b_j larning turli kombinatsiyalarini ayirish yoki qo'shish yordami bilan topiladi, shuning uchun a_i va b_j lar butun bo'lganda topilgan tayanch bilan butun sonli bo'ladi. Bundan tashqari, yuqoridagi 2-teorema asosan tayanch rejadagi noldan farqli x_{ij} noma'lumlar soni $m+n-1$ dan oshmaydi.

13-slayd.

Minimal harajatlar usuli.

Transport masalasining yechimini topish uchun kerak bo'ladigan iteratsiyalar soni boshlang'ich tayanch rejasini tanlashga bog'liq. Optimal rejaga yaqin bo'lgan tayanch rejani topish masalaning optimal yechimini topishni tezlashtiradi. Adabiyotda transport masalasining boshlang'ich rejasini topish uchun transport harajatlarini e'tiborga oluvchi ko'p usullar ma'lum. Ularning hammasi shimoliy-g'arb burchak usulining transport harajatlarini e'tiborga olgan modifitsirlangan holidir.

14-slayd.

Minimal harajatlar usulining g'oyasi quyidagilardan iborat.

Transport masalasi harajatlaridan tashkil topgan matritsa belgilab olinadi, ya'ni

$\square$

Bu matritsaning minimal elementini topib belgilaymiz.

$\square$

U holda $\square$ quyidagicha aniqlanadi:

$\square \square$

Bu yerda ikki hol bo'lishi mumkin: 1) $\square$ 2) $\square$

Birinchi holda i_1 qatorning barcha $\square$ elementlari $\square$ bo'ladi, bunday holda i_1 qator o'chiriladi deb aytamiz.

Ikkinchi holda esa j_1 ustunning barcha $\square$ elementlari $\square$ bo'ladi, bu holda j_1 ustun o'chiriladi deb aytamiz.

Ma'lumki, yangi matritsadagi ustun va qatorlar soni S matritsanikidan bittaga kam bo'ladi. Ikkinchi qadamda yuqoridagi S matritsa uchun bajarilgan ishlar yangi matritsa uchun bajariladi.

m ta ishlab chiqaruvchi punktni n ta iste'mol qiluvchi punktga bog'lovchi transport masalasining boshlang'ich tayanch rejasini

Mustaqil o'rganish uchun tavsiya qilinadigan masalalar

1. Jumayev X.N., Karimov J.K. Matematik dasturlashdan mashqlar to'plami. –T.: TDIU, 2005. (39-40 betlardagi masalalar).
2. Safayeva Q.S. Matematik dasturlash. Darslik. –T.: Ibn Sino, 2004. (152-154 betlardagi masalalar).
3. Sicheva N.I., Baltayeva L.R., Ishnazarov A.I., Saidov Z.X., Saidov M.M. Transportni boshqarishda kompyuter texnologiyalari. O'quv

7-Ilova. (3.1)

Mustaqil o'rganish uchun savollar

Transport masalasining ma'nosini tushuntirib bering.

Transport masalasida iste'molchi va ta'minotchilarning roli nimada?

Transport masalalarini yechishning qanday usullari mavjud?

Transport masalasining maqsad funksiyasi nimadan iborat?

Transport masalasini yechishning shimoliy-g'arb burchak usulining mohiyati nimadan iborat?

Potensiallar usulining mohiyatini tushuntirib bering.

Tayanch reja qanday tuziladi?

Harajat tushunchasi ma'nosini yoritib Bering.

Transport masalasining boshlang'ich tayanch rejasini topish usullarini ayting?

Optimallik shartini tushuntirib bering?

Transport masalasi qachon optimal yechimga ega bo'ladi

3.2 AMALIY MASHG'ULOTDA TA'LIM TEXNOLOGIYASI

<i>Talabalar soni</i> 40-50	<i>O'quv soati:</i> 2 soat
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Individual topshiriqlarni bajarishga asoslangan amaliy mashg'ulot
<i>Mashg'ulot rejasi</i>	1.Transport masalasini iqtisodiy qo'yilishi va turlari 2.Transport masalasining matritsaviy va matematik modelning tuzilishi 3.Transport masalasida optimal baholarning qo'llanishi
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Transport masalasining yechish usullarini o'rgatish va nazariy bilimlarini mustahkamlash hamda chuqurlashtirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> <i>Talaba bajarishi lozim:</i>
• transport masalasidagi iqtisodiy tushunchalarni mustahkamlash;	• transport masalasidagi iqtisodiy tushunchalarni aytib bera oladilar;
• transport masalasining matritsaviy modelini tuzishni o'rgatish;	• transport masalasining matritsaviy modelini tuza oladilar;
• transport masalasining iqtisodiy-matematik modelini tuzishni o'rgatish;	• transport masalasining iqtisodiy-matematik modelini tuza oladilar;
• shimoli-g'arb burchak usulida mahsulotlarni taqsimlashni tushuntirish;	• shimoli-g'arb burchak usulining mohiyati-ni harakterlab beradilar;
• minimal harajatlar usulida yuk jo'natishni o'rgatish;	• minimal harajatlar usuli bo'yicha yuklarni jo'natishni ko'rsatib beradilar;
• transport masalasini potentsiallar usuli bilan yechishni o'rgatish.	• transport masalasini potentsiallar usuli yordamida yecha oladilar va iqtisodiy tahlil qiladilar.
<i>O'qitish usullari</i>	topshiriqlar, amaliy ishlash usuli, suhbat, 3×3 usuli
<i>O'qitish vositalari</i>	Ma'ruza matni, kompyuter slaydlari, doska, multimedia, proyektor.
<i>O'qitish shakllari</i>	Frontal, kollektiv ishlash.
<i>O'qitish sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanish va guruh-larda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Kuzatish,og'zaki baholash, savol- javob.

AMALIY MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK KARTASI

<i>Faoliyat bosqichlari</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar</i>
1-bosqich. Mavzuga kirish (10 min.)	1.1. Mavzu nomini, maqsad va vazifalarini aytadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.
	1.2. Amaliy mashg'ulotni olib borish shakli va baholash mezonlarini aytadi. (39-bet, 1-ilova)	Tinglaydilar.
	1.3. Shu mavzu bo'yicha qisqacha ma'ruza matnini har bir talabaga tarqatadi	Mavzu bilan tani-shadilar.
2-bosqich. Asosiy bo'lim (55 min.)	2.1. Har bir talabaga mavzuga oid savollar beradi. (2-ilova)	Savollarga javob beradilar.
	2.2. Guruhlarga ajratadi va mavzuga oid topshiriqlar beradi. (15 min.)	Guruhlarga ajrala-di, topshiriqni ba-jaradilar.
	2.3. 15 minutdan so'ng topshiriqlarni yig'ib oladi va topshiriqlarni guruhlararo almashtiradi. (3-marta, 3×3 usuli 3-ilova)	Boshqa guruh topshiriqlarini bajara-dilar.
	2.4. Topshiriqlarni birinchi holatdagi guruh-larga qaytaradi.	
	2.5. Prezantatsiya qilishni so'raydi. Kamchilik va yutuqlarni aytadi.	Topshiriqlarni pre-zentatsiya qiladilar.

3 – bosqich. Yakunlovchi (15 min.)	3.1. Mavzu bo'yicha yakunlovchi xulosalar qiladi.	Savollar beradilar
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi talabalar faoliyatini tahlil qiladi va baholaydi.	
	3.3. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun topshiriqlar beradi. (4-ilova) . Ushbu topshiriqlarni bajarish uchun adabiyotlar ro'yxatini tavsiya qiladi (5-ilova)	Yozib oladilar.

1-ilova. (3.2)

Mavzuga oid savollar

Transport masalarining iqtisodiy ma'nosini tushuntirib bering.
 Transport masalalarini yechishda qo'llaniladigan optimallik mezonlari nimalardan iborat?
 Transport masalalarini qanday turlari mavjud?
 Qanday shartlar bajarilganda transport masalasi yopiq deyiladi?
 Qanday shartlar bajarilganda transport masalasi ochiq deyiladi?
 Ochiq transport modelini yopiq modelga qanday keltirish mumkin?
 Transport masalasining matematik modeli qanday qismlardan iborat?
 Shimoli-g'arb burchak usulini tushuntirib bering.
 Minimal element usuli nimadan iborat?
 Transport masalasida mahsulotlarni necha xil usulda taqsimlash mumkin

2-ilova. (3.2)

usulini qo'llash qoidasi

1. Talabalarni 3 ta guruhga ajratish lozim.
2. Uchta guruhga 3 ta savol beriladi.
3. Ma'lum bir vaqtdan so'ng topshiriqlarni yig'ib olish kerak.
4. Topshiriqlarni guruhlararo almashtirish kerak. (3-marta)
5. Topshiriqlarni birinchi holatdagi guruhlariga qaytarish lozim.
6. Prezantatsiya qilinadi.
7. Kamchilik va yutuqlar aytiladi.

3-Ilova. (3.2)

1-topshiriq

Quyidagi transport masalalarining dastlabki rejasini shimoli-g'arb burchak usulida toping va maqsad funksiyaning mos qiymatlarini taqqoslang:

Ushbu masalalarning iqtisodiy-matematik modellarini tuzing.

a)

b_j	20	60	30
a_i			
50	8	5	2

b)

b_j	20	30	30	70
a_i				
40	4	2	6	7

2- topshiriq

Quyidagi transport masalalarining dastlabki rejasini minimal harajatlar usulida toping va maqsad funksiyaning mos qiymatlarini taqqoslang.

Ushbu masalalarning yoyilgan iqtisodiy-matematik modellarini tuzing.

a)

b_j	30	40	20
a_i			
20	7	6	3
40	4	6	1

b)

b_j	20	26	30	26
a_i				
40	4	2	6	7
30	6	0	3	1

3-topshiriq

Quyidagi transport masalalarining dastlabki rejasini ikki tomonlama afzallik usulida toping va maqsad funksiyaning mos qiymatlarini taqqoslang:

Ushbu masalalarning yoyilgan iqtisodiy-matematik modellarini tuzing.

a)

b_j	30	40	20
a_i			
	7	6	3
40	4	6	1
30	3	2	4

b)

b_j	20	26	30	26
a_i				
40	4	2	6	7
30	6	0	3	1
30	6	4	2	6

4-ilova. (3.2)

Bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash uchun topshiriqlar

Quyidagi transport masalasining yoyilgan iqtisodiy-matematik modeli tuzilsin. Masalaning ochiq yoki yopiq transport modeli ekanligi aniqlansin va shimoli-g'arb burchak usulida mahsulotlarni ta'minotchilardan iste'molchilarga dastlabki taqsimlash amalga oshirilsin.

$A_1=250, A_2=350, A_3=200, A_4=400, A_5=300$

$B_1=100, B_2=400, B_3=300, B_4=200, B_5=100, B_6=400$

□

5-ilova. (3.2)

Topshiriqlarni bajarish uchun tavsiya qilinadigan adabiyotlar

1. Jumayev X.N., Karimov J.K.. Matematik dasturlashdan mashqlar to'plami. –T.: TDIU, 2005.
2. Safayeva Q.S. Matematik dasturlash. Darslik. –T.: Ibn Sino, 2004.
3. Sicheva N.I., Baltayeva L.R., Ishnazarov A.I., Saidov Z.X., Saidov M.M. Transportni boshqarishda kompyuter texnologiyalari. O'quv

3.3 TAJRIBA MASHG'ULOTIDA TA'LIM TEXNOLOGIYASI

<i>Talabalar soni</i> 12-20	<i>O'quv soati:</i> 2 soat
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Aniq masalalarni yechish bilan bog'liq tajriba mashg'uloti
<i>Mashg'ulot rejasi</i>	1.Transport masalasini iqtisodiy qo'yilishi va turlari 2.Transport masalasining matritsaviy va matematik modelning tuzilishi 3.Transport masalasida optimal

	baholarning qo'llanishi
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Transport masalalarini yechish bo'yicha bilimlar va ko'nikmalarni shakllantirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> <i>Talaba bajarishi lozim:</i>
mavzu bo'yicha bilimlar sistemalash-tirish va mustahkamlash;	- transport masalasi to'g'risidagi tushunchalarini aytib beradilar; - transport masalasining matritsaviy, iqtisodiy-matematik modellarini tuzadilar; - olingan yechimlarni iqtisodiy tahlil qila oladilar
transport masalasini yechish bo'yicha kompyuter dasturini o'rgatish;	maxsus kompyuter dasturi yordamida transport masalasini yecha oladilar
transport masalalarini mustaqil yechish bo'yicha ko'nikmalarni ishlab chiqish.	mustaqil ravishda transport masalalarining iqtisodiy-matematik modellarini va ularni yecha oladilar.
<i>O'qitish usullari</i>	Tajriba masalalarini yechish, blits-so'rov texnikasi
<i>O'qitish vositalari</i>	Doska, bo'r, masalalar to'plami, UMK.
<i>O'qitish shakllari</i>	Frontal, kollektiv ishlash.
<i>O'qitish sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanish va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Kuzatish, og'zaki baholash, savol-javob.

TAJIRIBA MASHG'ULOTINING TEXNOLOGIK KARTASI

<i>Faoliyat bosqichlari</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar</i>
1-bosqich. Mavzuga kirish (10 min.)	1.1. Mavzu nomini, maqsad va vazifalarini aytadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.
	1.2. Tajriba mashg'ulotida transport masalasini maxsus kompyuter dasturida yechishni e'lon qiladi.	Tinglaydilar.
2-bosqich. Asosiy bo'lim (65 min.)	2.1. Talabalar bilimlarini faollashtirish uchun blits-so'rov o'tkazadi. (1-ilova)	Savollarga javob beradilar.
	2.2. Transport masalasini matritsaviy va iqtisodiy-matematik modelini tuzish qoidalarini tushuntiradi. (2-ilova)	Tinglaydilar va UMK ga qaraydilar.

	2.3. Aniq transport masalasining matritsaviy va iqtisodiy-matematik modelini talabalar bilan birgalikda doskaga yozadi. (3-ilova)	Masala modellarini tuzishda ishtirok eta-dilar. Daftarlariga yozadilar
	2.4. Transport masalasini talabalar yaxshi o'zlash-tirib olishlari uchun, talabalar bilan birgalikda modellarning ayrim qismlarini tahlil qiladi.	Tahlil qiladilar. Savollar beradilar.
	2.5. Transport masalasini yechishning maxsus PER dasturida ishlash texnologiyasini slaydlar yordamida o'rgatadi. (4-ilova)	Yozib oladilar. Savollar beradilar
3-bosqich. Yakunlovchi (15 min.)	3.1. Mavzu bo'yicha yakunlovchi xulosalar qiladi.	Savollar beradilar
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi talabalar faoliyatini tahlil qiladi va baholaydi.	
	3.3. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun mustaqil ishga topshiriqlar beradi. (5-ilova).	Yozib oladilar.

1-ilova (3.3.)

Blits-so'rov uchun savollar

1. Transport masalasining matematik modeli necha qismdan iborat?
2. Harajatlar matritsasi nimani bildiradi?
3. Ochiq transport masalasi qandiy qilib yopiq transport masalasiga keltiriladi?
4. Qaysi kompyuter dasturlari yordamida transport masalalarini yechish mumkin va ushbu dasturlarning o'ziga xos jihatlari nimada?

2-ilova (3.3.)

Transport masalasini matematik modelini tuzish uchun quyidagi belgilashlarni kiritamiz:

- i - ishlab chiqaruvchi (ta'minotchi) korxonalari nomeri, $\square$;
 - j - iste'molchi nomeri, $\square$;
 - $\square$ - i -ta'minotchi punktidagi mahsulot (yuk) zaxirasi;
 - $\square$ - j -iste'mol punktidagi mahsulot (yuk) ga bo'lgan talab hajmi;
 - $\square$ - i -ishlab chiqarish korxonasidan j -iste'mol punktiga bir birlik mahsulot (yuk) ni tashish uchun ketgan transport harajatlar;
 - $\square$ - i -ishlab chiqarish korxonasidan j -iste'mol punktiga
- ташилиши керак бўлган маҳсулот (юк) нинг изланаётган

ҳажми

3-ilova (3.3.)

Transport masalasining iqtisodiy qo'yilishi.

Toshkent shahrida turli xil quvvatlarga ega bo'lgan 3 ta un kombinati mavjud. Ushbu kombinatlardan 4 ta non mahsulotlari ishlab chiqaruvchi korxonalarga un tashiladi. Un kombinatlarining bir kunda ishlab chiqaradigan mahsulotlari miqdori quyidagicha:

$A_1=300$ tonna; $A_2=600$ tonna; $A_3=100$ tonna.

Un mahsulotlari ishlab chiqaruvchi korxonalar tomonidan ishlab chiqarilgan mahsulotlardan tayyor non mahsulotlarini ishlab chiqarish bo'yicha 4 ta korxona mavjud va ularning un mahsulotlariga bo'lgan talablari quyidagicha:

$V_1=100$ tonna; $V_2=400$ tonna; $V_3=200$ tonna; $V_4=300$ tonna.

Un kombinatlaridan non ishlab chiqarish kombinatlariga 1 tonna unni tashish harajatlari quyidagi javdalda keltirilgan:

B_j	B_1	B_2	B_3	B_4
A_i				
A_1	2	1	3	2
A_2	1	3	4	2
A_3	3	2	1	1

Keltirilgan ma'lumotlar asosida transport masalasining matritsaviy va iqtisodiy-matematik modellari tuzilsin.

MASALANING MATRITSAVIY MODEL

B_j	$B_1=100$	$B_2=400$	$B_3=200$	$B_4=300$
A_i				
$A_1=300$	2 x_{11}	1 x_{12}	3 x_{13}	2 x_{14}
$A_2=600$	1 x_{21}	3 x_{22}	4 x_{23}	2 x_{24}
$A_3=100$	3 x_{31}	2 x_{32}	1 x_{33}	1 x_{34}

MASALANING IQTISODIY-MATEMATIK MODEL

Maqsad funksiyasi:

$$F = 2x_{11} + x_{12} + 3x_{13} + 2x_{14} + x_{21} + 3x_{22} + 4x_{23} + 2x_{24} + 3x_{31} + 2x_{32} + x_{33} + x_{34} \rightarrow \min$$

Chegaraviy shartlari:

Ishlab chiqaruvchi (ta'minotchi) lar bo'yicha:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 300 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 600 \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 100 \end{cases}$$

Iste'molchilar bo'yicha:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{21} + x_{31} = 100 \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} = 400 \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} = 200 \\ x_{14} + x_{24} + x_{34} = 300 \end{cases}$$

O'zgaruvchilarning nomanfiylik sharti:

$$x_{11}, x_{12}, \dots, x_{34} \geq 0$$

4-ilova (3.3)

TRANSPORT MASALASINI PER DASTURIDA YECHISH TEKNOLOGIYASI

1-slayd

PER dasturida oddiy transport masalasini yechish bosqichlari. PER dasturi yuklangandan so'ng, uning ASOSIY MENYusidan **3-Transportnava zadacha** qatori tanlanadi.

PRIGLASHAYET PER (PAKET EKONOMICHESKIX RASCHETOV)!

POMNITE: F10 - konex; F9 - vozvrat v dannoye menyu; F8 - pechat tekushogo ekrana

Ko	Programma	Ko	Programma
-----------	------------------	-----------	------------------

d		d	
1	Lineynoye programmirovaniye	9	Upravleniye zapasami
2	Selochislennoye programmirovaniye	A	Teoriya ocheredey
3	Transportnaya zadacha	V	Teoriya massovogo obslujivaniya
4	Zadacha o naznachenii	S	Teoriya veroyatnostnix resheniy
5	Setevoye modelirovaniye	D	Markovskiy protsess
6	Setevoye planirovaniye - SRM	E	Vremenniy ryadi
7	Setevoye planirovaniye - PERT		
8	Dinamicheskoye programmirovaniye	!!	KONES RABOTI

UKAJITE KURSORM (VNIZ/VVERX) i najmite ENTER ili vvedite KOD OPSII

2-slayd

Transport masalasi dasturi tanlangandan so'ng, uning asosiy menyusidan **(2) - Vvod novoy zadachi**, qatorini tanlanadi.

RABOTAYET TRANSPORTNAYA ZADACHA (TRP) SISTEMI PRINYATIYA RESHEN.!

Sleduyushiy o p s i i d l y a T R P d o s t u p n i

F10 - kones; F9 - vixod v menyu programm; F8 - pechat tekushego ekrana

Opsiya		Funksiya
1	-----	OBZOR dlya TRP SISTEMI PRINYATIYA RESHEN.
2	-----	VVOD novoy zadachi
3	-----	CHTENIYE sushestvuyushey zadachi s diska
4	-----	VIVOD i/ili PECHAT vxodn.dannix
5	-----	RESHENIYE ZADACHI
6	-----	COXRANENIYE zadachi na diske
7	-----	KORREKTIROVKA
8	-----	VIVOD i/ili PECHAT okonchatelnogo resheniya
9	-----	VOZVRAT v menyu programm
0	-----	KONES raboti!

UKAJITE KURSORM (VNIZ/VVERX) i najmite ENTER ili vvedite KOD OPSII

2-Vvod novoy zadachi, qatori tanlanib, ENTER klavishasi bosilsa,

Dlya ukazaniya imeni zadachi ispolzuyte do 6 simvol.?

qatoriga masalaning nomini kiritamiz. Masalan,

Dlya ukazaniya imeni zadachi ispolzuyte do 6 simvol.? **trans**

so'zini yozib, ENTER klavishasini bosamiz. So'ngra ekranda masala ma'lumotlarini kiritish uchun quyidagi muloqot oynasi paydo bo'ladi:

3-slayd

Natijada paydo bo'lgan muloqot oynasiga ishlab chiqaruvchilar yuk
Vvedite obemi postavok i zaprosi potrebiteley

Postavshiki:

S1: 300__ S2: 600__ S3: 100__

Potrebiteli :

D1: 100__ D2: 400__ D3: 200__ D4: 300__

Ma'lumotlar to'g'ri kiritilib bo'lgandan so'ng, PROBEL klavishasi bosiladi. Ma'lumotlarni

5-slayd

loqot oynasiga ishlab chiqaruvchilar yuk hajmlari va iste'molchilarning talablari miqdori kiritiladi:

Vvedite obemi postavok i zaprosi potrebiteley

Postavshiki:

S1: 300__ S2: 600__ S3: 100__

Potrebiteli :

D1: 100__ D2: 400__ D3: 200__ D4: 300__

Ma'lumotlar to'g'ri kiritilib bo'lgandan so'ng, PROBEL klavishasi bosiladi. Ma'lumotlarni kiritishda xatoga yo'l qo'yilgan bo'lsa, ENTER klavishasini bosib, xatolar to'g'rilanadi va PROBEL klavishasi bosiladi. So'ngra transport harajatlari kiritish oynasi paydo bo'ladi. Bu oynadan har bir ishlab chiqaruvchidan iste'molchiga bir birlik yukni tashish harajatlari kiritiladi.

Vvedite koeffitsiyenti zatrat/pribili dlya TRP-modeli Str. 1

IZ V

S1 D1: 2__ D2: 1__ D3: 3__ D4: 2__

S2 D1: 1__ D2: 3__ D3: 4__ D4: 2__

S3 D1: 3__ D2: 2__ D3: 1__ D4: 1__

Ma'lumotlar to'g'ri kiritib bo'lgandan so'ng, PROBEL klavishasi bosiladi. Ma'lumotlarni kiritishda xatoga yo'l qo'yilgan bo'lsa, ENTER klavishasini bosib, xatolar to'g'rilanadi va PROBEL klavishasi bosiladi. Shunda ekranning pastki qismida quyidagi xabar

Masalani yechish uchun asosiy menyudagi (5) RESHENIYE ZADACHI qatori tanlanadi va quyidagi ko'rinishda muloqot oynasi paydo bo'ladi:

Transport masalasini yechish texnologiyasi

7-slayd

VXODNIE DANNIE dlya trans

Pri vvode zadachi deystvitelni sleduyushiye soglasheniya:

- (1) Otvette na voprosi, opredelyayushiye Vashu zadachu.
- (2) Vvedite nazvaniya kajdogo punkta, yesli ne ispolzuyutsya imena po umolchan.
- (3) Vvedite koeff-ti ob'emov postavok, potrebleniya i seni/pribili.
- (4) Posle vvoda elementa dannix, najmite kl. ENTER.
- (5) V predelax stranitsi Vi moжете korrektilrovat oshibki, najimaya kl. BACKSPACE dlya peremeshen. kursora v trebueyemuyu pozitsiyu.
- (6) Kogda Vi udovletvoreni dannimi na ekrane - najmite kl. PROBEL .
- (7) Pri vvode dannix najatiye kl. ESC vivodit na ekran predidushuyu stranitsu; a najatiye kl. / - sleduyushuyu stranitsu

Jelayete MAKSIMIZIROVAT (1) ili MINIMIZIROVAT (2)? (Vvedite 1 ili 2) < >

Skolko POSTAVSHIKOV v Vashey zadache? (vvedite kolichestvo < 50) < >

Skolko POTREBITELEY v Vashey zadache? (vvedite kolichestvo < 50) < >

Budete ispolzovat standartnie imena (S1,...,Sn; D1,...,Dn)(Y/N)? < >

8-slayd

Bu menyuning oxirgi 4 ta qatoriga masala to'g'risida ma'lumot kiritiladi. Masalan,

Jelayete MAKSIMIZIROVAT (1) ili MINIMIZIROVAT (2)? (Vvedite 1 ili 2) **2**

Skolko POSTAVSHIKOV v Vashey zadache? (vvedite kolichestvo < 50) **3**

Skolko POTREBITELEY v Vashey zadache? (vvedite kolichestvo < 50) **4**

Budete ispolzovat standartnie imena (S1,...,Sn; D1,...,Dn)(Y/N)? **Y**

Demak, masala minimum maqsad funksiyasi, 3 ta ishlab chiqaruvchi, 4 ta iste'molchi va dastur taklif qiladigan o'zgaruvchilarning standart nomlaridan foydalanar ekan.

Agar barcha ma'lumotlar to'g'ri kiritilgan bo'lsa, PROBEL klavishasi bosiladi.

Agar OPSII MENYU dlya RESHENIYA **trans** opsiyalaridan 4-opiya tanlansa (4 ---- RESHIT b ye z vivoda vsax iteratsiy), natijada ekran o'zgarmaydi, ammo ekranning pastki qismida NAYDENO OPTIMALNOYE RESHENIYE ZADACHI! NAJMITE lyubuyu klavishu!!!, xabari paydo bo'ladi. Istalgan klavisha bosilsa, quyidagi muloqot oynasi paydo bo'ladi:

Opsii menyuu dlya VIVODA i/ili PECHATI konechnogo resheniya dlya **trans**

V Vashem rasporyajenii sleduyushiye opsii prosmotra ili raspechatki konechnogo resheniya. Yesli Vi jelayete poluchit raspechatku - prigotovte printer.

OPSII

1 ---- VIVOD konechnogo resheniya

2 ---- VIVOD i PECHAT konechnogo resheniya

3 ---- VOZVRAT v funksional. menyuu

Bu yerdan 1 ---- VIVOD konechnogo resheniya, qatorini tanlasak, masalaning yechimini olamiz.

9-slayd

OPSIYA

1 ---- RESHIT i VIVESTI nachalnuyu tablitsu
 2 ---- RESHIT i VIVESTI kajduyu iteratsiyu
 3 ---- RESHIT i VIVESTI konechnuyu tablitsu
 4 ---- RESHIT b ye z vivoda vsekh iteratsiy
 5 ---- Initsializirovat V A M - metod
 6 ---- VOZVRAT V M Ye N Yu

UKAJITE KURSOROM (VNIZ/VVERX) i najmite ENTER ili vvedite KOD OPSII

Itogoviy rezultat dlya trans Str. : 1							
Iz	V	Postavka	Otsenka	Iz	V	Postavka	Otsenka
S1	D1	0,0	2,000	S2	D3	100,0	4,000
S1	D2	300,0	1,000	S2	D4	300,0	2,000
S1	D3	0,0	3,000	S3	D1	0,0	3,000
S1	D4	0,0	2,000	S3	D2	0,0	2,000
S2	D1	100,0	1,000	S3	D3	100,0	1,000
S2	D2	100,0	3,000	S3	D4	0,0	1,000

MIN velichina SF = 1800 (vozm.neodnozn.) Iteratsiy = 2

NAJMITE lyubuyu klavishu!!!

Ushbu natijani pechatga chiqarish uchun, printerni tayyorlab, 2 ---- VIVOD i PECHAT konechnogo resheniya, opsiyasini tanlash lozim
 5-ilova (5.3)

Mustaqil ish topshiriqlari

Quyida keltirilayotgan transport masalalarining iqtisodiy-matematik modellarini tuzing.

1-masala.

B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
A_i					
A_1	1	3	2	5	4
A_2	2	5	1	2	1
A_3	4	6	3	3	2
A_4	5	5	2	1	3

2-masala.

$$A_i = \{250, 350, 500, 100, 300\}$$

$$B_j = \{150, 200, 400, 250, 100, 50, 350\}$$

$$t_{ij} = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 2 & 5 & 7 & 4 \\ 7 & 4 & 5 & 1 & 3 & 1 & 6 \\ 4 & 1 & 2 & 6 & 7 & 5 & 1 \\ 3 & 3 & 2 & 1 & 6 & 7 & 4 \\ 3 & 1 & 5 & 7 & 8 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

6-MAVZU	DINAMIK DASTURLASH MASALASINING AMALIY MASALALARI.BIR BOSQICHLI VA KO'P BOSQICHLI MASALALAR
----------------	--

(Ma'ruza 4-soat, amaliy mashg'ulot 4- soat)

6.1. Dinamik dasturlash mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi

<i>Talabalar soni</i> 40-60	6- mavzu, 4 soat
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Mavzu bo'yicha ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	1.Masalani o'xshash turkum masalalarga ajratish. 2. Optimal rejalashtirish masalasi. 3. Bellmanning dinamik dasturlash usuli.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	Mavzuning turli aspektlari bo'yicha o'z nuqtai nazaridan argumentlashtirilgan bayonining ko'nikmalarini hosil qilish.
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i>
-dinamik dasturlash masalasini ta'riflash; -dinamik dasturlash bosqichlarini aytish; -dinamik dasturlash masalasining qo'yilishini tushuntirish; -yechimini aniqlash usullarini aytish; -Bellmanning optimallik qoidasini tuzish; -optimal yechimni qurish algoritmini tushuntirish.	-dinamik dasturlash masalasini ta'riflaydi; -dinamik dasturlash bosqichlarini aytadi; -dinamik dasturlash masalasining qo'yilishini tushuntiradi; -yechimini aniqlash usullarini aytadi; -Bellmanning optimallik qoidasini tuzadi; -optimal yechimni qurish algoritmini tushuntiradi.
<i>O'qitish usullari</i>	Topshiriqlar, suhbat, insert texnikasi, BBB texnikasi, pinbord texnikasi.
<i>O'qitish vositalari</i>	Doska, flipchart, topshiriqlar, tarqatma materiallar.
<i>O'qitish shakllari</i>	Yakka tartibda va guruhda ilash.
<i>O'qitish sharoiti</i>	Oddiy o'quv auditoriyasi.
<i>Monitoring va baholash</i>	Kuzatish, og'zaki baholash, savol- javob.

Dinamik programmalash mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik haritasi

Ish bosqichlari	O'qituvchi faoliyatining mazmuni	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
Tayyorgarlik	O'tilgan darsni mustaqil o'rganish uchun mavzuga BBB (ZXU)	

	jadvalini insert texnikasi asosida to'ldirish berilgan. (1-ilova, 2-ilova)	
1-bosqich. Mavzuga kirish (5 daqiq)	1.1. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi va o'quv faoliyati natijalarini aytadi 1.2. Baholash mezonini aytadi. (56-bet 1-ilova)	Mavzu nomini yozib oladi Tinglaydi
2- Motivatsion bosqich. (25 daqiqa)	2.1. Mustaqil o'rganishga berilgan vazifani insert texnikasi yordamida o'qib, BBB (ZXU) jadvalini to'ldirishni so'raydi.(yakka tartibda) 2.2. Tayanch iboralarni aytishni so'raydi. 2.3. Tayanch iboralarni doskaga yozadi va talabalardan iboralarni ta'riflashni so'raydi. 2.4. Tayanch iboralar ketma - ketligini topishni so'raydi. (3-ilova)	Mustaqil bajargan BBB jadvalini insert texnikasi asosida to'ldiradi. Har bir tayanch tushuncha va iboralarni muhokama qiladi. Tayanch iboralarning ketma –ketligini topadi..
3 – informatsion bosqich. (40 daqiqa)	3.1. Kartochkalar yordamida guruhlariga ajratadi. 3.2. Har bir guruhdan ekspertni o'zi tanlashni aytadi. 3.3. Ekspert varag'ini (4-ilova) tarqatadi va shu topshiriqning baholash mezonini (5-ilova) aytadi. 3.4. Maslahatchi sifatida ekspertlarni tayinlab, prezentatsiya qilishni so'raydi. Har bir guruh o'zining BBB jadvalini prezentatsiya qilishini aytadi.	Guruhlar 4-ilovaga javob tayyorlaydi, natijani guruh bilan muhokama qiladi, demonstratsion materialni to'ldiradi.(20-daqiqa). Har bir guruh 5-6 daqiqadan prezentatsiya qiladi. Guruh ekspertlari o'zlari o'zlashtirgan mavzu uchun javob beradi, boshqa guruh a'zolari prezentatsiya qilayotgan guruh kamchiliklarini to'ldiradi, (5-ilova) bo'yicha baholaydi.
4-yakunlovchi bosqich. 10 daqiqa	4.1. Guruhlarga bir-birini baholarini e'lon qilishini so'raydi. 1- o'rin 1 ball 2-o'rin 0.8 ball 3- o'rin 0.6 ball 4- o'rin 0.5 ball 4.2. Mustaqil bajarish uchun BBB (ZXU) jadvalining uchinchi ya'ni B(U) bo'limini to'ldirishni so'raydi.	Baholarni e'lon qiladi. Jadvalni to'ldiradi

	4.3. Mavzu bo'yicha yakunlovchi xulosalar qiladi. Mavzu bo'yicha olingan bilimlarni qayerda ishlatish mumkinligi ma'lum qiladi. 4.4. Mavzu maqsadiga erishish-dagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va baholanadi. 4.5. Takrorlash uchun savollar beradi (6-ilova)	Tinglaydi Yozib oladi. Tinglaydi. Savollar beradi. Yozib oladi.
--	--	--

1 (6.1)-ilova

V	+	-	?

Insert jadvali qoidasi:

V- olgan bilimiga to'g'ri keladi.

+ - yangi ma'lumot

-- - olgan bilimiga qarama-qarshi

? – tushunarsiz (aniqlanishi zarur bo'lgan ma'lumotlar)

2(6.1)-ilova

BBB jadvalini to'ldirish qoydasi

BO'B (ZXU) jadvali-bilaman/ bilishni hohlayman/bildim.

- Mavzu bo'yicha ilmiy tekshirish ishlarini bajarishni ta'minlaydi. Sistemali fikr-lash tahlil asoslari va strukturlashni rivojlantiradi.

- Yangi mavzuni o'rganishdan oldin qo'llaniladi: birinchi va ikkinchi ustunlar to'ldiriladi va so'ngra yakunlovchi qismida uchinchi ustun to'ldiriladi.

BO'B (ZXU) jadvalini to'ldirish qoidalari bilan tanishadi. Yakka holda yoki juftlikda jadvalni to'ldiradi

“Shu mavzu bo'yicha siz nimalarni bilasiz?”, “Nimalarni bilmoqchisiz?” savollariga javob beradi.

Jadvalning birinchi va ikkinchi ustunni to'ldiradi. (yakka holda yoki juftlikda)

Mustaqil ravishda tarqatma materiallarni o'qiydi, (yoki eshitadi)

Uchinchi ustunni to'ldiradi.

BBB (ZXU) jadvali

No	Mavzu savoli	Bilaman	Bilishni hohlayman	Bildim
1				
2				
3				

3(6.1)-ilova

Boshlang'ich tayanch iboralar tartibi	Tayanch iboralar ketma- ketligi
---------------------------------------	---------------------------------

Optimal yechimni qurish algoritmi Maqsad funksiya Bellman tenglamasi Shartli optimal yechim Dinamik dasturlash Aniqlangan turkum masalalar Boshlang'ich masala asosida turkum masalalar Boshqaruv vektori Optimallik qoidasi	Dinamik dasturlash Boshlang'ich masala asosida turkum masalalar Aniqlangan turkum masalalar Bellman tenglamasi Maqsad funksiya Optimallik qoidasi Optimal yechimni qurish algoritmi Boshqaruv vektori Shartli optimal yechim
--	--

4(6.1)-ilova

Ekspert varag'i

Savollarga javob toping.

1. Dinamik dasturlash masalalari qanday usullarda yechiladi?
2. Optimallik prinsipi nima?
3. Dinamik dasturlash usulini tushuntirish qanday bajariladi?.
4. Bellmannning optimallik qoidasini ayting.

5(6.1)-ilova

Guruhlar bir-birining prezentatsiyasini baholash mezon

Mezon		Guruh natijasining bahosi				
		1	2	3	4	5
Ma'lumot to'liq	5 ball					
Illyustratsiyalash (ma'lumotlarni grafik ko'rinishi)	3 ball					
Guruh faolligi (to'ldirish, savollar, javoblar)	2 ball					
Eng yuqori ballar yig'indisi	10 ball					

6(6.1)-ilova

Takrorlash uchun savollar

1. Dinamik dasturlash usuli.
2. Bellmannning optimallik qoidasini ayting.
3. Investitsiyalarni optimal taqsimlash masalasini ayting.
4. Samolyotga optimal yuk yuklash masalasini tushuntiring.

7.2. Dinamik dasturlash mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni olib borish texnologiyasi

Talabalar soni 25-30	14-mavzu, 4 soat
Mashg'ulot shakli	Individual topshiriqlarni baja-rishga asoslangan amaliy mashg'ulot
Mashg'ulot rejasi	1.Optimallik prinsipi 2.Ko'p bosqichli jarayonlar 3.Optimal rejalashtirish masalasi va uni yechish

<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	Mustaqil ravishda masalalarning yechimlarini topa olish qobiliyatini shakllantirish, topilgan yechimlarni tahlil qilish va baholash.
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i>
-dinamik dasturlash masalasi bosqichlarini gapirish; -yechimni aniqlash usullari bilan tanishtirish; -optimallik shartini tushun-tirish; -optimallik qoida asosida optimal yechimni qurish algoritmini tuzish; -Bellman tenglamasidagi o'zgaruvchilarni izohlash; -shartli optimal yechimlarni qurish.	-dinamik dasturlash masalasi bosqichlarini aytadi; -yechimni aniqlash usullarini biladi; -optimallik shartini aytadi; -optimallik qoida asosida optimal yechimni qurish algoritmini tuzadi; -Bellman tenglamasidagi o'zgaruvchilarni izohlaydi; -shartli optimal yechimlarni quradi.
<i>O'qitish usullari</i>	Topshiriqlar, suhbat, blits-o'yin usuli.
<i>O'qitish vositalari</i>	Doska, flipchart, topshiriqlar, tar-qatma material.
<i>O'qitish shakllari</i>	Yakka tartibda va guruhda ishlash.
<i>O'qitish sharoiti</i>	Oddiy o'quv auditoriyasi.
<i>Monitoring va baholash</i>	Kuzatish, savol- javob.

Dinamik dasturlash mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotning texnologik haritasi

Ish bosqichlari	O'qituvchi faoliyatining mazmuni	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
1-bosqich. Mavzuga kirish (10 daqiqa)	1.1.O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi va o'quv faoliyati natijalarini aytadi. 1.2. Tinglovchilarning mashg'ulotdagi faoliyatini baholash ko'rsatkichlari va mezonlari bilan tanishtiradi. (25-bet 1-ilova)	Mavzu nomini yozib oladi. Tinglaydi.
2-bosqich. Asosiy bo'lim (60 daqiqa)	2.1.Mavzu bo'yicha tarqatma materialni tarqatadi. (1-ilova) 2.2.Guruhlarga ajratadi. Har bir guruh a'zosiga topshiriq beradi. (2-ilova) 2.3. Har bir guruhga to'ldirishi lozim bo'lgan jadval beradi. (3-ilova blits-o'yin) 2.4. Topshiriqni yakka bajarish kerakligini va yakka javob ustunini to'ldirishni aytadi. 2.5. Topshiriqni endi guruh bo'lib ishlab guruh javobi ustunini to'ldirishni aytadi.	Tarqatma material bilan tani-shib chiqadi. Individual tarzda masalani ishlaydi va yakka baho ustunini to'ldiradi. Guruh bo'lib topshiriqni bajaradi. Ustunlarni

	2.6. Yakka va guruh javobi ustunlarining to'g'ri javobini aytadi.	to'ldira-di. Hatolarini biladi.
3 – bosqich. Yakunlovchi (10 daqiqa)	3.1. Yakka va guruh xatolari ustuniga qarab har bir guruh va har bir talabaning bilimini baholaydi. 3.2. Mavzu bo'yicha yakunlovchi xulosalar qiladi. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qiladi. 3.3. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun topshiriqlarni beradi.(4-ilova)	Savollar beradi Tinglaydi. Yozib oladi.

1 (6.2)-ilova

Tarqatma material

Masalaning berilishi

$n = 3, A = 5$ va funksiyalar quyidagicha aniqlangan bo‘lsin.

$$f_1(x) = x, \text{ agar } x = \overline{0,5}, f_2(x) = \begin{cases} 0, & x = 0,1, \\ x-1, & x = \overline{2,4}, \\ 7, & x = 5, \end{cases} f_3(x) = \begin{cases} 0, & x = 0, \\ 2, & x = 1,2, \\ 3, & x = 3,4,5. \end{cases}$$

Bellman tenglamasini tuzamiz.

$n = 1,$
 $B_1(y) = \max_{x_3 \leq y} f_3(x) = f_3(y), \quad y = \overline{0,5}.$

y	$\tilde{x}_3(y)$	$B_1(y)$
0	0	0
1	1	2
2	2	2
3	3	3
4	4	3
5	5	3

$n = 2, B_2(y) = \max_{x_2} \{f_2(x_2) + B_1(y - x_2)\}, y = \overline{0,5}.$

y	$x_2(y)$	$B_2(y)$
0	0	0
1	0	2
2	0	2
3	0;2	3
4	3	4
5	5	7

$n = 3, B_3(5) = \max_{0 \leq x_1 \leq 5} \{f_1(x_1) + B_2(y - x_1)\} = \max \{ 0 + B_2(5); 1 + B_2(4); 2 + B_2(3); 3 + B_2(2); 4 + B_2(1); 5 + B_2(0) \} = \max \{0 + 7; 1 + 4; 2 + 3; 3 + 2; 4 + 2; 5 + 0\} = \max \{7; 5; 3; 5; 6; 5\} = 7; x_1(5) = 0.$

Yechim

Qaralayotgan masalada maksimal foyda $B_3(5) = 7$ bo‘ladi. Investitsiyalarni optimal taqsimlashni topamiz.

$x_1^0(5) = 0$ bo‘lganligidan, birinchi yilga investitsiya ajratmaymiz: $x_1^0 = 0$.

2, 3-yillarga to‘liq 5 hajmdagi investitsiya qoladi. $x_2^0(5) = 5$. Demak, maksimal foyda olish uchun hamma investitsiyalarni ikkinchi yilga ajratish kerak ($x_2^0 = 5$). Shuning uchun, $x_3^0 = 0$.

2 (6.2)-ilova

1-topshiriq**1-guruhga****Dinamik dasturlash masalasi yechilsin:**

800 shartli birlikdagi kapital mablag'ni birlashmadagi 4 ta korxona orasida taqsimlash kerak bo'lsin. Har bir korxona o'ziga ajratilgan mablag'ning miqdoriga bog'liq ravishda turli miqdoridagi daromadga erishadi. Bu daromadlar quyidagi jadvalda berilgan.

Korxonalarga mablag' miqdori	Korxonalar daromadi			
	$Z_1(x)$	$Z_2(x)$	$Z_{31}(x)$	$Z_4(x)$
0	0	0	0	0
40	15	14	17	13
80	28	30	33	35
120	60	55	58	57
160	75	73	73	76
200	90	85	92	66

Kapital mablag'ni korxonalararo optimal taqsimlash rejasini tuzing.

2-topshiriq**2-guruhga****Dinamik dasturlash masalasi yechilsin:**

$S = 100$ ming so'm investitsiyani 4 ta korxona orasida shunday taqsimlash kerakki, natijada olinadigan umumiy daromad maksimal bo'lsin. Har bir korxonaning ajratilgan mablag' miqdoriga bog'liq ravishda oladigan daromadlari quyidagi jadvalda keltirilgan:

Investitsiya hajmi (x_1) ming so'm	Korxonalar daromadi			
	$Z_1(x)$	$Z_2(x)$	$Z_{31}(x)$	$Z_4(x)$
0	0	0	0	0
20	12	14	13	18
40	33	28	38	39
60	44	38	47	48
80	64	56	62	65
100	78	80	79	82

3-topshiriq**3-guruhga****Dinamik dasturlash masalasi yechilsin:**

Masalaning dastlabki shartlari quyidagi jadvalda keltirilgan. 100 mln.so'm pulni 4 ta korxona orasida shunday tahsirlash kerakki, olingan umumiy daromad maksimal bo'lsin.

Investitsiya hajmi (x_1) ming so'm	Korxonalar daromadi			
	$Z_1(x)$	$Z_2(x)$	$Z_{31}(x)$	$Z_4(x)$
20	10	12	11	16
40	31	26	36	37

60	42	36	45	46
80	62	54	60	63
100	76	78	77	80

4-topshiriq

4-guruhga

Dinamik dasturlash masalasi yechilsin:

120 mln.so‘m investitsiyani 4 ta korxonaga shunday taqsimlash kerakki, natijada olingan umumiy daromad maksimal bo‘lsin. Investitsiya hajmiga bog‘liq ravishda korxonalarning oladigan daromadlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

Investitsiya hajmi (x_1) ming so‘m	Korxonalar daromadi			
	$Z_1(x)$	$Z_2(x)$	$Z_{31}(x)$	$Z_4(x)$
20	9	11	13	12
40	17	33	29	35
60	28	45	38	40
80	38	51	49	54
100	46	68	61	73
120	68	80	81	92

3 (6.2)-ilova

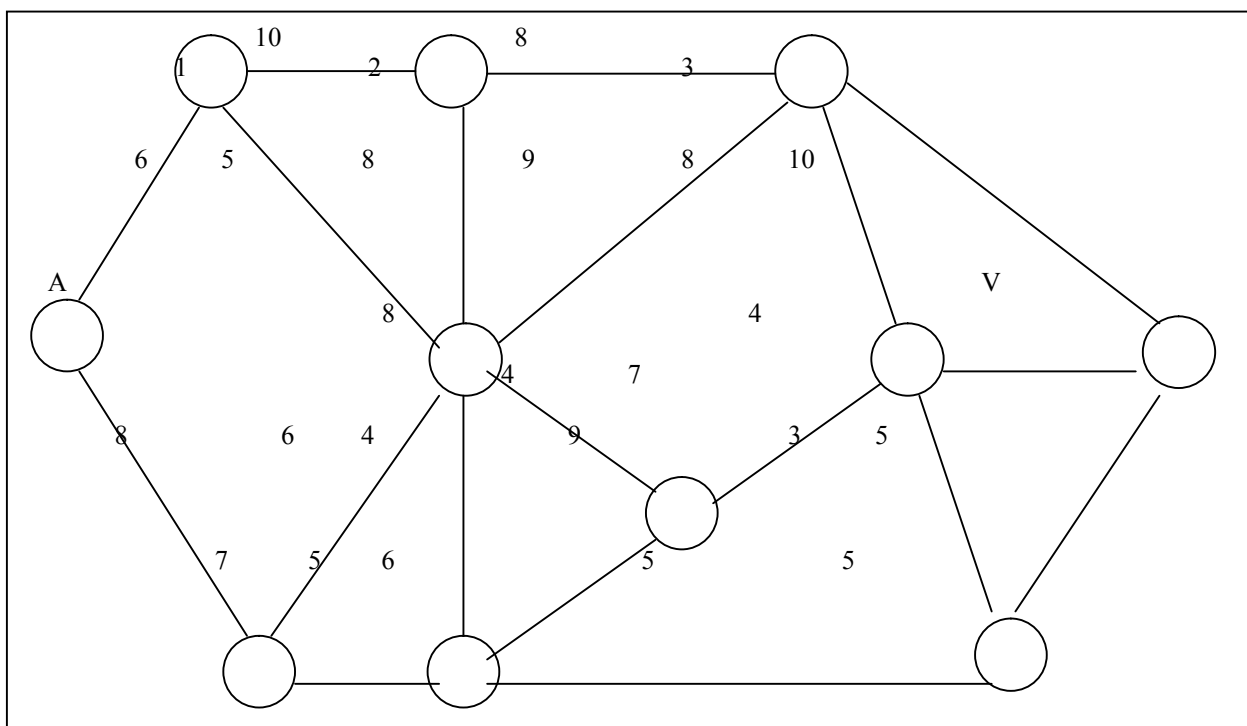
Blits-o‘yin jadvali

	Yakka baho	Yakka xato	Guruh bahosi	Guruh xatosi	To‘g‘ri javob
1-topshiriq					
2-topshiriq					
3-topshiriq					
4-topshiriq					

4 (6.2)-ilova

Mustaqil ishlash uchun topshiriq

1. Quyida A va V punktlarni tutashtiruvchi yo‘llar to‘ri tasvirlangan. A punktdan V punktgacha bo‘lgan eng qisqa marshrutni aniqlang.



2. To'rdada eng qisqa masofani aniqlash masalasi. Shaharlar orasidagi bosqichlar soni $N=3$.

$$C_{AC_i} = 10 \cdot m \cdot i + (7 - i) \cdot n, \quad i = \overline{1, e},$$

$$C_{C_i \cdot D_j} = 9n(i - j) + 5m(20 - (i + j)), \quad i = \overline{1, p}, \quad j = \overline{1, q}$$

$$C_{D_j \cdot B} = 15 \cdot m \cdot j + 10(10 - j) \cdot n, \quad j = \overline{1, q},$$

$$m, n = 1, 2, 3, \dots$$

$$p, q = 3, 4, 5, \dots$$

3. «Ishonchli ta'minotchi» haqidagi masala

$$N = 4,$$

$$i_o = \min \{3; k + 1; m + 1\},$$

$$i_N = \min \{2; k + 1; m\},$$

$$D_1 = \min \{3; k + m\},$$

$$D_2 = \min \{4; 2k + m\},$$

$$D_3 = \min \{5; k + m + 2\},$$

$$D_4 = \min \{2; m\},$$

$$C(x_7) = \begin{cases} 0, & x_7 = 0 \\ (10k + 3m) + 2km \cdot x_7, & x_7 = \overline{1, 4}, \end{cases}$$

$$h(i_t) = (3k + 4m) \cdot i_t, \quad i_t = \overline{0, 4},$$

$$k, m = 1, 2, 3, \dots, 10.$$

7-MAVZU	BOZORDA O‘YINLAR QARORLARNI QABUL QILISH	NOANIQLIK NAZARIYASI	SHAROITIDA YORDAMIDA
----------------	---	---------------------------------	---------------------------------

(Ma’ruza 2-soat, amaliy mashg‘ulot 2- soat)

7.1. O‘yinlar nazariyasining elementlari. Matritsali o‘yinning yechimi. Matritsali o‘yin bilan chiziqli dasturlash masalasining ekvivalentligi mavzusi bo‘yicha ma’ruza mashg‘ulotini olib borish texnologiyasi

<i>Talabalar soni</i>	40-60	7-mavzu, 4 soat
<i>Mashg‘ulot shakli</i>		Yakunlovchi ma’ruza
<i>Ma’ruza rejasi</i>		1.O‘yinlar haqida tushuncha. 2.Matritsali o‘yinlar. 3. Nol summali o‘yinlar. 4.Matritsali o‘yinning bahosi.
<i>O‘quv mashg‘ulotining maqsadi</i>		Kursning asosiy tushunchalarini umumlashtirish va qaytarish, olingan bilimlarni tizimlashtirish.
<i>Pedagogik vazifalar:</i>		<i>O‘quv faoliyati natijalari:</i>
-o‘yinlar haqida gapirish; -matritsali o‘yinning bahosini topish; -o‘yin strategiyalarini baholash; -matritsali o‘yinlar haqida gapirish; -nol summali o‘yinlarni tushuntirish; -o‘yinning yechimlarini topish; -matritsali o‘yinlarni chiziqli dasturlash masalasiga keltirish.		-o‘yinlar haqida gapiradi; -matritsali o‘yinning bahosini topadi; -o‘yin strategiyalarini baholaydi; -matritsali o‘yinlar haqida gapiradi; -nol summali o‘yinlarni tushuntiradi; -o‘yinning yechimlarini topadi; -matritsali o‘yinlarni chiziqli dasturlash masalasiga keltiradi.
<i>O‘qitish usullari</i>		Ma’ruza, namoyish, blits - so‘rov, bumerang usuli.
<i>O‘qitish vositalari</i>		Tarqatma materiallar, doska, flipchart, topshiriqlar
<i>O‘qitish shakllari</i>		Frontal, kollektiv ish.
<i>O‘qitish sharoiti</i>		Oddiy o‘quv auditoriyasi
<i>Monitoring va baholash</i>		Kuzatish, savol-javob.

O‘yinlar nazariyasining elementlari.Matritsali o‘yinning yechimi. Matritsali o‘yin bilan chiziqli dasturlash masalasining ekviva-lentligi mavzusi bo‘yicha ma’ruza mashg‘ulotining texnologik haritasi.

Ish bosqichlari	O‘qituvchi faoliyatining mazmuni	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
1-	1.1. O‘quv mashg‘uloti mavzusi,	Mavzu nomini yozib

bosqich. Mavzuga kirish (10 daqiqa)	maqsadi va o'quv faoliyati natijalarini aytadi. Baholash mezonlarini aytadi. (56-bet 1-ilova)	oladi
2-bosqich. Asosiy bo'lim (60 daqiqa)	2.1. Blitz-savollar orqali mavzu bo'yicha ma'lum bo'lgan tushunchalarni so'rab talabalarni faollashtiradi. (1-ilova) 2.2. Tarqatma materialni tarqatadi. (2-ilova) 2.2. Guruhlarga ajratadi. Guruhda ishlashni tashkil etadi. (3-ilova) 2.2. Rejadagi savollarni (4-ilova) har bir guruhga alohida tarqatadi. (Bumerang usuli 5-ilova). Har bir guruh a'zolarini 1,2,3 raqamli kartochkalar yordamida yangi guruhlarga ajratadi. 2.3. Yangi guruh a'zolari o'z mavzularini bir-biriga gapirib berishini so'raydi. (10-15 daqiqa) yangi guruh a'zolari rejadagi barcha savollar bilan tanishib olishini ta'minlaydi. 2.4. Har bir guruhdan bitta talabaga baholash varag'ini beradi va shu talaba jadvalni talabalar faolligiga qarab to'ldirib borishni aytadi. (6-ilova) 2.5. Yangi guruh a'zolari o'z guruhlariga qaytariladi va guruhlar bir – biriga mavzu bo'yicha savollar tayyorlashini aytadi. 2.6. Baholash varag'ini yig'ib oladi.	Mavzu rejasini yozib oladi. Tinglaydi. Guruhlarga ajraladi. Tarqatma material bilan tanishadi. Guruhlarga ajraladi. Rejadagi savollar bilan tanishadi. Yangi guruhlarga ajraladi. Yangi guruh a'zolari o'z mavzularini bir-biriga gapirib beradi. Baholash varag'ini to'ldiradi. Yangi guruh a'zolari o'z guruhlariga qaytadi va guruhlar bir – biriga mavzu bo'yicha savollar tayyorlashadi. Baholash varag'ini topshiradi.
3 – bosqich. Yakunlovchi (10 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha yakunlovchi xulosalar qiladi. 3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilarni baholash varag'i asosida baholaydi. 3.3. Mavzu bo'yicha mustaqil o'rganish uchun test topshiriqlari beradi. (7-ilova)	Savollar beradi. Tinglaydi. Yozadi. Topshiriqlarni yozib oladi.

Blits-so'rov

Savol	Javob
O'yin deb nimaga aytiladi?	Ma'lum shart va qoidalar to'plami.
Partiya nima?	Shart va qoidalarining amalga oshirilishi
Nol summali o'yinlar deb nimaga aytiladi?	Yutuqlar yig'indisi nolga teng bo'lgan o'yin.
Yutuq deb nimaga aytiladi?	Har bir partiya natijasi.
Matritsali o'yin deb nimaga aytiladi?	O'ynovchilarning yurishlaridan tashkil topgan matritsa.
Simmetrik o'yin deb nimaga aytiladi?	O'yin matritsasi $a_{ij} = -a_{ji}$ hossaga ega bo'lgan o'yin.

2(7.1)-ilova

Tarqatma material

O'yinlar nazariyasi

O'yinlar nazariyasi nimani o'rganadi?

O'yinlar nazariyasi ziddiyatli xolatlarining matematik modelini o'rganish orqali mukammal yoki samarador qabul qilish imkoniyatini o'rganadi. Matematik o'yinlar nazariyasining asoschilari D. J. Fon Neyman va O. Morgenshternlar.

Ziddiyatli xolatning matematik modeli

Har kandy ziddiyatli xolat ijtimoiy-iqtisodiy holatning matematik modeli bo'lib quyidagilardan tashkil topgandir:

- 1) ishtirok etuvchi tomonlar; 2) har bir tomonning imkoniyatlar to'plami;
- 3) tomonlarning maqsadlari.

Strategiya

Ziddiyat ishtirokchilari odatda o'yinchilar yoki ishtirokchilar deyilib, $I = \{1, 2, \dots, n\}$ o'yinchilar to'plamini bildiradi, ya'ni o'yinchilar soni chekli. Har bir o'yinchining ziddiyat holatidagi harakat rejasi yoki joiz hatti-harakatlari ushbu $i \in I$ o'yinchining **strategiyasi** deyiladi. Har bir $i \in I$ o'yinchining x_i xatti – harakatlar to'plamini X_i , $i \in I$ deb belgilaymiz.

O'yin holati

Ta'rif. Har bir $i \in I$ o'yinchi $x_i \in X_i$ strategiyasini tanlansin, u holda $x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in \prod_{i \in I} X_i$ **o'yin holati** deyiladi.

Koaliyatsiyasiz o'yin

Har qanday holat $\Gamma = \{I, X, H_i, i \in I\}$ (1.1) uchlik yordamida beriladi va ushbu uchlik **koaliyatsiyasiz o'yin** (guruhsiz) o'yin yoki oddiygina qilib o'yin deyiladi. Bunday deyilishiga sabab, har bir o'yinchi hech qanday guruhga qo'shilmay, faqat yuz yutug'ini kattalashtirish maqsadida harakat qiladi.

Qarama-qarshi o'yin (antagonistik)

Agar o'yinda ishtirokchilar soni ikkiga teng bo'lib, har bir $x = (x_1, x_2)$ o'yin

holatida umumiy yutuq miqdori nolga teng bo'lsa, ya'ni $H_1(x_1, x_2) + H_2(x_1, x_2) = 0, (x_1, x_2) \in X_1 \times X_2$ yoki $H_1(x_1, x_2) = -H_2(x_1, x_2), (x_1, x_2) \in X_1 \times X_2$ bunday koalitsiyasiz ikki ishtirokchining o'yini **qarama-qarshi** o'yin deyiladi. Qarama-qarshilik shundan iboratki, bir ishtirokchi qancha miqdor yutsa, ikkinchisi shuncha miqdor yutqazadi.

Yutuq matritsasi

Chekli ikki ishtirokchining o'yinida birinchi ishtirokchi yutuqlarini satrning mos ustunlariga, ikkinchi ishtirokchining yutuqlarini ustunning mos satrlariga joylashtirsak har bir o'yinchining yutuqlari matritsa ko'rinishida hosil bo'ladi, ushbu matritsa **yutuq matritsasi** deyiladi.

Bimatritsali o'yinlar

Ikkita yutuq matritsalar har qanday chekli ikki ishtirokchining (1.1) o'yinini to'liq ifodalaydi. Shu tufayli chekli ikki ishtirokchining o'yinlari **bimatritsali o'yinlar** deyiladi.

Matritsali o'yin

Ikki ishtirokchining chekli qarama-qarshi o'yini **matritsali o'yin** deyiladi.

O'yinning berilishi

Ikki ishtirokchining umumiy yutuq miqdori nolga teng bo'lgan chekli o'yinini tahlil etaylik. Birinchi ishtirokchining m dona sof strategiyalari $i=1, 2, \dots, m$ va ikkinchi ishtirokchining n dona $j=1, 2, \dots, n$ strategiyalari mavjud bo'lsin. Agar ishtirokchilar mos ravishda i va j strategiyalarni tanlagan bo'lsa, ushbu holda (i, j) o'yin holatida I o'yinchining yutug'i a_{ij} miqdoriga, II o'yinchining yutug'i esa mos ravishda $-a_{ij}$ miqdoriga teng bo'ladi. $a_{ij} + (-a_{ij}) = 0$

Maksimin strategiya

Har bir o'yinchi o'z yutug'ini kattalashtirishga intilayotgani tufayli I o'yinchi o'z sof strategiyalari ichidagi shundayini tanlaydiki, ushbu sof strategiya a_i -yutuqqa eng katta qiymatini beradi, ya'ni $v_* = \max_{i=1, m} a_i = \max_{i=1, m} \min_{j=1, n} a_{ij}$ ushbu yutuqni ta'minlovchi p -sof strategiya **maksimin strategiya** deb ataladi. v_* -bo'lsa o'yinning quyi qiymati deyiladi.

Minimaks strategiya

Shu tufayli II o'yinchi shunday q -strategiyasini tanlashi kerakki, uning kafolatlangan yutqizig'i eng kichik, ya'ni $v^* = b_q = \min_{j=1, n} b_j = \min_{j=1, n} \max_{i=1, m} a_{ij}$ bo'lsin. Bu holda v^* miqdor o'yinning sof strategiyalaridagi yuqori qiymati, q - sof strategiya esa **minimaks strategiya** deyiladi.

«Egar» nuqtani aniqlash algoritmi

1. A yutuqlar matritsasining har bir satrida α_i -eng kichik elementni aniqlaymiz, $i = \overline{1, m}$.
2. Ushbu tanlangan $\alpha_i, i = \overline{1, m}$, o'z ustunidagi maksimal element bo'ladimi? Shuni

tekshiramiz. Agar shunday ustun mavjud bo'lsa aniqlangan i_0 satr va j_0 ustun egar nuqtani aniqlaydi. Bu holda o'yin qiymati $a_{i_0 j_0}$ ga teng bo'ladi.

Agar shunday ustun mavjud bo'lmasa, ushbu matritsali o'yinda sof strategiyalarda «egar» nuqta mavjud bo'lmaydi.

I va II o'yinchining aralash strategiyasi

I o'yinchining aralash strategiyasi deb $x = (x_1, x_2, \dots, x_m)$ vektorga aytiladi, bu yerda $x_i \geq 0$, $i = \overline{1, m}$ va $\sum_{i=1}^m x_i = 1$. **II o'yinchining aralash strategiyasi** deb

$Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ vektorga aytiladi, bu yerda $(y_i \geq 0, i = \overline{1, n})$ va $\sum_{i=1}^n y_i = 1$. I o'yinchining aralash strategiyalar to'plami S_1 , II o'yinchiniki S_2 .

I o'yinchi uchun o'rtacha yutuq

Agarda o'yinchilar mos ravishda $X \in S_1$ va $Y \in S_2$ aralash strategiyalarini tanlasa, u holda **I o'yinchi uchun o'rtacha yutuq** (yutuqning matematik kutilmasi)

quyidagicha bo'ladi $E(x, y) = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m a_{ij} x_i y_j$

Optimal aralash strategiya

Aralash strategiyalar $X^* \in S_1$ va $Y^* \in S_2$ uchun $E = (X, Y^*) \leq E(X^*, Y^*) \leq E(X^*, Y)$, $X \in S_1$ va $Y \in S_2$ bo'lsa, u holda (X^*, Y^*) $E(X, Y)$ funksiyaning «egar» nuqtasi bo'ladi. Agar $X^* \in S_1$ va $Y^* \in S_2$ $G(A)$ o'yin uchun egar nuqta bo'lsa $X^*(Y^*)$ I o'yinchining (II o'yinchining) **optimal aralash strategiyasi** deyiladi.

O'yinning qo'yi va yuqori qiymati

Matritsali o'yinda $v_* = \max_{i=1, m} \min_{j=1, n} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} x_i y_j$ va $v^* = \max_{i=1, m} \min_{j=1, n} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} x_i y_j$ mos ravishda o'yinning quyi va yuqori qiymatlari deyiladi. Agar $v_* = v^* = v$ bo'lsa v - **o'yin qiymati** deyiladi.

Aktiv strategiyalar

Agar aralash strategiyalar $X^* = (x_1^*, x_2^* \dots x_m^*) \in S_1$ va $Y^* = (y_1^*, y_2^* \dots y_n^*) \in S_2$ larda $x_i^* > 0$ va $y_j^* > 0$ bo'lsa, ularga mos keluvchi i - va j - sof strategiyalar **aktiv strategiyalar** deyiladi. I o'yinchining II o'yinchi j -sof strategiyasini qo'llagandagi o'rtacha yutuq $E(X^*, j) = \sum_{i=1}^m a_{ij} x_i^*$ deb aniqlanadi.

Matritsali o'yinlarni yechishning asosiy bosqichlari

1. Matritsali o'yinda egar nuqta mavjudligini tekshirish, agar u mavjud bo'lsa, optimal strategiyalar va o'yin qiymati egar nuqtada aniqlanadi.

2. Yutuq matritsasining o'lchamlarini ustunlik strategiyalarini qo'llash asosida ixchamlashtirish.

3. Optimal aralash strategiyalar va o'yin qiymatini grafik, analitik yoki chiziqli dasturlash usullari yordamida topish.

Matritsali o'yinlarning iqtisodga tatbiqi

Matritsali o'yinlar iqtisodiy muammolarning tahlilida keng qo'llaniladi. Har bir iqtisodiy vaziyat yoki holat iqtisodiy tizimdagi ishtirokchilar-ning o'zaro munosabati natijasida kelib chiqadi. Iqtisodiy tizimdagi ish-tirokchilarning xatti-harakatlarini oldindan to'liq holda bashorat qilib bo'lmaydi. Shu tufayli iqtisodiy vaziyatlar noaniqlik yoki qarama-qarshilik xolatlarida ro'y beradi va bu qabul qilinayotgan qarorlarga o'z ta'sirini o'tkazadi. Bu hollarda samarador yoki mukammal qarorlar qabul qilish uchun o'yin modellarini qurish va ular asosida qarorlar qabul qilish maqsadga muvofiqdir.

3(7.1)-ilova

Guruhda ishlash koidalari

Har kim o'z o'rtoqlarini tinglashi, hurmat bildirishi kerak.

Har kim aktiv, birgalikda, berilgan topshiriqqa ma'suliyat bilan qaragan holda ishlashi kerak.

Har kim zarur holda yordam so'rashi lozim.

Har kim undan yordam so'ralganda albatta yordam berishi kerak.

Har kim guruh ishi natijasini baholashda ishtirok etishi shart.

Har kim aniq tushunishi kerakki:

- boshqalarga o'rgatib o'zimiz o'rganamiz.
- kemaga tushganning joni bir: yo birga qutilamiz yoki birga cho'kamiz.

4(7.1)-ilova

Ekspert varag'i

Sav

1-savol (1-guruhga)

1. O'yinlar nazariyasi nimani o'rganadi?
2. Yutuq matritsasi nima?
3. Optimal aralash strategiya qanday topiladi?

2-savol (2-guruhga)

1. Ziddiyatli xolatning matematik modelini keltiring.
2. Egar nuqta nima? «Egar» nuqtani aniqlash algoritmini yozing.
3. O'yin matritsasidan chiziqli dasturlash masalasiga o'tish usullarini keltiring.

3-savol (3-guruhga)

1. Strategiya nima?
2. Koaliyatsiyasiz o'yinning ta'rifini keltiring.
3. Matritsali o'yinning berilishi qanday?

4-savol (4-guruhga)

1. O'yin holati deganda nimani tushunasiz?
2. Qachon strategiya maksimum strategiya deyiladi?
3. O'yinning qo'yi va yuqori qiymati nima?

5-savol (5-guruhga)

1. I va II o'yinchining aralash strategiyasi deganda nimani tushunasiz?
2. Matritsali o'yinlarni yechishning asosiy bosqichlari nimadan iborat?
3. Qarama-qarshi o'yin deb qanday o'yinlarga aytiladi?

6-savol (6-guruhga)

1. Qachon strategiya minimaks strategiya deyiladi?
2. Nol summali o'yinlar deganda nimani tushunasiz?
3. Matritsali o'yinlarning iqtisodga tatbiqini ayting.

7-savol (7-guruhga)

1. Matritsali o'yin, bimatrtsali o'yinlar deb qanday o'yinlarga aytiladi?
2. I o'yinchi uchun o'rtacha yutuq qanday aniqlanadi?
3. Aktiv strategiyalar qanday topiladi?

5(7.1)-ilova

Bumerang texnologiyasini qo'llash qoidalari

1. Guruhlarga ajratadi.
2. Rejadagi savollarni har bir guruhga alohida tarqatadi.
3. Har bir guruh a'zolarini 1,2,3 raqamli kartochkalar yordamida yangi guruhlariga ajratadi.
4. Yangi guruh a'zolari o'z mavzularini bir-biriga gapirib berishini suraydi.(10-15 daqiqa)
5. Yangi guruh a'zolari rejadagi barcha savollar bilan tanishib olishini ta'minlaydi.
6. Har bir guruhdan bitta talabaga baholash varag'ini beradi va shu talaba jadvalni to'ldirib boradi.
7. Yangi guruh a'zolari o'z guruhlariga qaytariladi va guruhlar bir – biriga mavzu bo'yicha savollar tayyorlashadi.
8. Baholash varag'ini yig'ib oladi.

6(7.1)-ilova

Baholash varag'i

	Guruh bahosi	O'qituvchi bahosi
Savolarga to'liq javob berish		
Savollarga qo'shimcha kiritish		
Savolning to'g'ri qo'yilishi		
Jami		

7(7.1)-ilova

Mustaqil bajarish uchun I-darajali test savollari

1. Nol summali o'yinlar deb nimaga aytiladi? a) Yutuqlar yig'indisi nolga teng bo'lmagan o'yin b) Yutuqlar yig'indisi birga teng bo'lgan o'yin s) Yutuqlar yig'indisi nolga teng bo'lgan o'yin d) Yutuqlar yig'indisi noldan katta bo'lgan o'yin
2. O'yin deb nimaga aytiladi? a) Ma'lum shart va qoidalar to'plami b) Ikki o'yinchi orasidagi munosabat s) Ikki va undan ortiq o'yinchilar orasidagi munosabat d) To'g'ri javob yo'q
3. Partiya nima? a) To'g'ri javob yo'q b) Shart va qoidalarining amalga oshirilishi s) O'yinlar soni d) O'yinchilar soni
4. Yutuq deb nimaga aytiladi? a) Har bir partiya natijasi. b) Har bir partiya yutug'i s) Har bir partiya bahosi d) Barcha partiyalardagi yutuqlar yig'indisi
5. Matritsali o'yin deb nimaga aytiladi? a) O'yinchilarning o'yinidan tashkil topgan matritsa. b) O'yinchilarning yurishlaridan tashkil topgan matritsa c) Matritsaga bog'liq o'yin d) To'g'ri javob yo'q
6. Simmetrik o'yin deb nimaga aytiladi? a) O'yin matritsasi $a_{ij} = a_{ji}$ xossaga ega bo'lgan o'yin b) To'g'ri javob yo'q xossaga ega bo'lgan o'yin s) O'yin matritsasi $a_{ij} = -a_{ji}$ xossaga ega bo'lgan o'yin d) O'yin matritsasi xossaga ega bo'lgan o'yin

7.2. O'yinlar nazariyasining elementlari. Matritsali o'yinning yechimi. Matritsali o'yin bilan chiziqli dasturlash masalasining ekvivalent-ligi mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni olib borish texnologiyasi

<i>Talabalar soni</i> 40-50	7-mavzu, 4 soat
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Yakunlovchi amaliy mashg'ulot
<i>Mashg'ulot rejasi</i>	1. Nol summali o'yinlarga misollar. 2. Matritsali o'yinlarga misollar 3. Matritsali o'yinning bahosini topish usullari. 4. O'yin matritsasidan chiziqli dastur-lash masalasiga o'tish usullari.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish. Kurs bo'yicha olingan bilimlarni

	mustahkamlash.
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i>
-egar nuqta mavjud bo'lgan holga misol yechish; -o'yinchilar tomonidan sof strategiyalarni tanlash; -2×2 matritsali o'yinlarni yechish; -o'yin grafigini chizish; -o'yinchilarning optimal strategiyalarini topish; -2×n matritsali o'yinlarni yechish; -o'yinning qiymatini topish; -o'yin matritsasidan chiziqli dasturlash masalasiga o'tish; -matritsali o'yinni chiziqli dasturlash usullari bilan yechish.	-egar nuqta mavjud bo'lgan holga misol yechadi; -o'yinchilar tomonidan sof strategiya-larni tanlaydi; -2×2 matritsali o'yinlarni yechadi; -o'yin grafigini chizadi; -o'yinchilarning optimal strategiyala-rini topadi; -2×n matritsali o'yinlarni yechadi; -o'yinning qiymatini topadi; -o'yin matritsasidan chiziqli dasturlash masalasiga o'tadi; -matritsali o'yinni chiziqli dasturlash usullari bilan yechadi.
<i>O'qitish usullari</i>	Topshiriq, suhbat, charxpalak usuli.
<i>O'qitish vositalari</i>	Doska, flipchart, topshiriqlar, tarqatma material.
<i>O'qitish shakllari</i>	Yakka va guruhda ishlash.
<i>O'qitish sharoiti</i>	Oddiy o'quv auditoriyasi.
<i>Monitoring va baholash</i>	Kuzatish, savol- javob.

O'yinlar nazariyasining elementlari. Matritsali o'yinning yechimi. Matritsali o'yin bilan chiziqli dasturlash masalasining ekvivalent-ligi mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotning texnologik haritasi

Ish bosqichlari	O'qituvchi faoliyatining mazmuni	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
1-bosqich. Mavzuga kirish (10 daqiqa)	1.1. Mavzu nomini, maqsad va vazifalarini aytadi. 1.2. Amaliy mashg'ulotni olib borish formasi va baholash mezonlarini aytadi. (56-bet 1-ilova)	Mavzu nomini yozib oladi. Tinglaydi.
2-bosqich. Asosiy bo'lim (60 daqiqa)	2.1. Mashg'ulotni jonlantirish uchun savollarga javob berishini so'raydi. (1-ilova) 2.2. Tayanch iboralar ketma-ketligini aniqlash kerakligini aytadi. (2-ilova) 2.3. Talabalarni 3-4 guruhga kartochkalar yordamida ajratadi. 2.2. Har bir guruh liderini o'qituvchi o'zi tanlaydi. 2.3. Guruhga topshiriqlarni tarqatadi. (3-ilova) 2.4. Barcha guruh topshiriqlarni bajarib	3-4 guruhga ajraladi. Topshiriq bilan tanishadi, bajaradi. Boshqa guruh topshiriqlarini ham bajaradi.

	bo'lgandan so'ng, guruh topshiriqlarini bir – biri bilan 3 marta almashtiradi (charxpalak usuli 4-ilova) 2.5. Guruh a'zolari topshiriqlarni baja-rib bo'lgandan so'ng, topshiriqlar birin-chi holatda o'z guruhlariga topshiradi. 2.6. Guruhdan o'qituvchi tanlagan talaba prezentatsiyaga tayyorlanishini aytadi.	Topshiriqlarni almashadi. Prezentatsiyani amalga oshiradi.
3 – bosqich. Yakunlovchi (10 daqiqa)	3.1. Topshiriqlar javobini tekshiradi 3.2. Talabalar bilimni darsdagi faolligiga qarab baholaydi. 3.3. Mustaqil ishlashga topshiriqlar beradi. (5-ilova)	Savollar beradi. Tinglaydi. Yozadi.

1 (8.2)-ilova

Tarqatma material

1-misol. «Egar» nuqta mavjud hol.

Yutuq matritsasi quyidagi ko'rinishda berilgan bo'lsin:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -3 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad \begin{matrix} \alpha_1 = -3, \\ \alpha_2 = 1. \end{matrix}$$

Yechish.

Ushbu o'yinda I o'yinchi tomonidan 2-sof strategiyani va II o'yinchi tomonidan 3-ustunni tanlash sof strategiyasini qo'llashi egar nuqtaga olib keladi, chunki $\max_{i=1,2} \min_{j=1,3} a_{ij} = \min_{j=1,3} \max_{i=1,2} a_{ij} = a_{23} = 1$. Demak, $v = a_{23} = 1$.

2-misol (2×2 o'yin).

Yutuq matritsasi quyidagicha berilgan

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}.$$

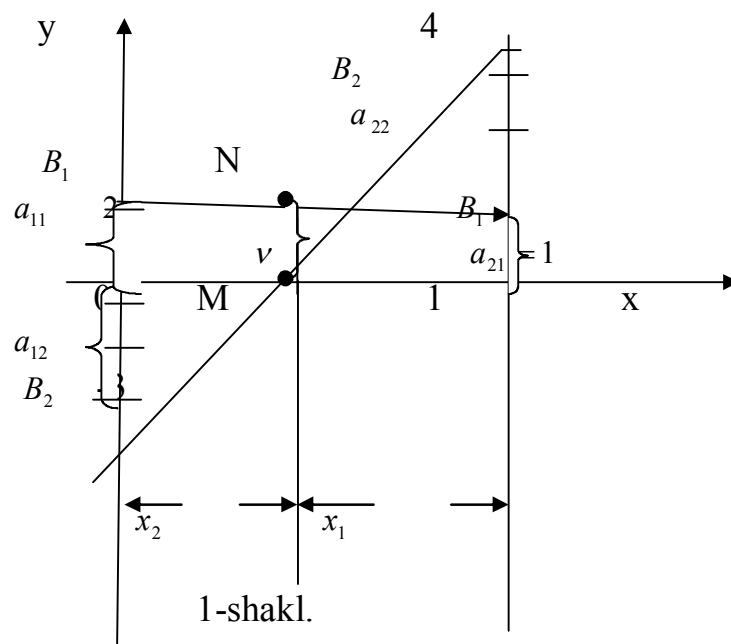
Yechish.

Ushbu matritsali o'yinda egar nuqta mavjud emas, chunki $\max_i \min_j a_{ij} = 1 < \min_j \max_i a_{ij} = 2$ shu tufayli o'yinchilarning optimal strategiyalari aralash strategiyalardan iborat bo'ladi va ikkala strategiyalari ham **aktiv** bo'ladi.

O'yinning grafigi

Ushbu o'yinning chizmasini ko'raylik (I o'yinchi uchun).

$$\begin{matrix} a_{11} = 2, & a_{12} = -3, \\ a_{21} = 1, & a_{22} = 4. \end{matrix}$$



Kesmalarning kesishish nuqtasi

N nuqta B_1B_1 va B_2B_2 kesmalarning kesishish nuqtasidir, bu yerda

$$B_1B_1 : 2x_1 + 1 \cdot x_2 = 0 \text{ va } B_2B_2 : (-3)x_1 + 4x_2 = 0$$

to'g'ri chiziqlar tenglamalarini tenglash natijasida

$$2x_1 + x_2 = -3x_1 + 4x_2, \quad 5x_1 = 3x_2$$

tenglamani hosil qilamiz,

$$x_1 + x_2 = 1 \Rightarrow 5(1 - x_2) = 3x_2 \Rightarrow x_2 = \frac{5}{8}.$$

O'yin qiymati

$$v = 2 \cdot \frac{3}{8} + \frac{5}{8} = \frac{11}{8} = 1\frac{3}{8} = 1,375$$

I o'yinchining optimal aralash strategiyasi

$$x^* = \left(\frac{3}{8}, \frac{5}{8} \right).$$

Ushbu natijani aktiv strategiyalar haqidagi teorema asosida qurilgan quyidagi tenglamalar sistemasini yechishdan ham olish mumkin

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 = v, \\ -3x_1 + 4x_2 = v, \\ x_1 + x_2 = 1, \end{cases}$$

II o'yinchining optimal aralash strategiyasi

II o'yinchining optimal aralash strategiyasini quyidagi tenglamani yechib topamiz:

$$\begin{cases} 2y_1 - 3y_2 = v, \\ 1 \cdot y_1 + 4y_2 = v, \Rightarrow v = \frac{11}{8}, \\ y_1 + y_2 = 1, \end{cases} \quad \begin{aligned} 2y_1 - 3y_2 &= y_1 + 4y_2, \\ y_1 &= 7y_2 = 7(1 - y_1) = 7 - 7y_1, \\ 8y_1 &= 7, \\ y_1 &= \frac{7}{8}, \quad y_2 = 1 - y_1 = \frac{1}{8}. \end{aligned}$$

3-misol ($2 \times n$ o'yin).

Yutuq matritsasi quyidagicha berilgan

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 1 & 4 & -2 \end{pmatrix}.$$

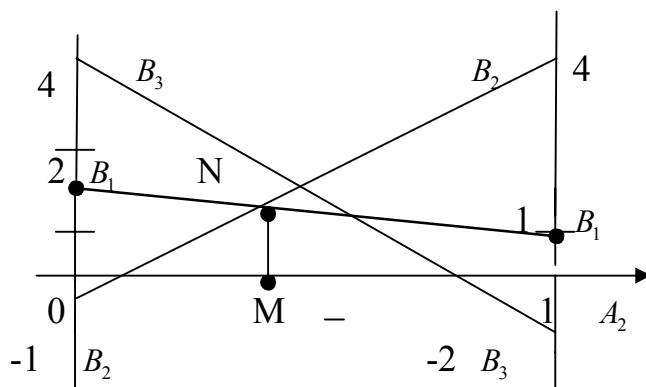
Yechish

Ushbu o'yinda ham egar nuqta mavjud emas. Ushbu turdagi o'yinlarni

$$E(X, Y^*) \leq E(X^*, Y^*) \leq E(X^*, Y), X \in S_1, Y \in S_2 \quad \text{va} \quad v_* = \max_{i=1, m} \min_{j=1, n} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} x_i y_j$$

tenglamalar sistemasi orqali topish har doim ham samarador emasdir. Shu tufayli ushbu o'yinning chizmasidan va II o'yinchining 2ta aktiv strategiyasini tanlash orqali (2×2) bo'lgan matritsali o'yinga keltirib, 2-misol asosida yechish mumkin bo'ladi.

O'yinning I o'yinchi uchun chizmasi



2-shakl.

O'yin qiymati

2- shakldan ko'rinib turibdiki, o'yin qiymati $v = |MN| = 5 - N$ nuqta B_1B_1 va B_2B_2 to'g'ri chiziqlarning kesishishi, natijasida aniqlanmoqda, demak II o'yinchining 1-va 2-sof strategiyalari musbat ehtimollik bilan, 3-strategiyasi bo'lsa, nol ehtimollik bilan tanlanadi. Bu holda boshlang'ich (2×3) o'yin (2×2) o'yinga keltiriladi va bu o'yinning yutuq matritsasi va o'yin qiymati quyidagicha:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}, x^* = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2} \right), y^* = \left(\frac{5}{6}, \frac{1}{6} \right), v = 1,5$$

Boshlang'ich (2×3) o'yin uchun optimal strategiyalar va o'yin qiymati

$$x_{onm} = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2} \right), y_{onm} = \left(\frac{5}{6}, \frac{1}{6}, 0 \right) \quad v = 1,5$$

2(7.2)-ilova

Boshlang'ich tayanch iboralar tartibi	Tayanch iboralar ketma-ketligi
Aralash strategiya	O'yin
Nol summali o'yin	Matritsa
Matritsa	Nol summali o'yin
Egar nuqta	O'yin yutug'i
O'yin yutug'i	O'yinning bahosi
O'yin	Egar nuqta
O'yinning bahosi	Aralash strategiya

3 (7.2)-ilova

1-topshiriq**1-guruhga**

Ikki o'yinchi bir-biridan xoli ravishda 1,2,3,4 sonlaridan birini o'ylaydi. Agar o'yinchilardan birining o'ylagan soni ikkinchisidan bir birlikka ko'p bo'lsa, u ikkinchiga yutuqning uch birligini to'laydi. Agar o'ynovchi ikkinchisi o'ylagan sonidan hech bo'lmasa ikki birlikka katta son o'ylagan bo'lsa, u yutuqning to'rt birligini to'laydi. Bir xil sonlar o'ylansa o'yin durang deb hisoblanadi. O'yinning to'lov matritsasini tuzing.

2-topshiriq**2-guruhga**

O'yinchilar 1 dan k gacha bo'lgan sonlardan birini o'ylaydilar. Agar birinchi o'yinchi X ni, ikkinchisi Y ni tanlasa $X \geq Y$ holda birinchi o'yinchi yutuqning $X - Y$ birligini yutadi; $X < Y$ holda esa yutuqning $X + Y$ birligini to'laydi. $k = 5$ uchun o'yin matritsasini tuzing.

3-topshiriq**3-guruhga**

O'yin matritsasining egar nuqtasi topilsin.

1.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \\ 0 & 7 & 4 \end{pmatrix}$$

2.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$$

4- topshiriq**4-guruhga**

O'yinning quyi va yuqori baholarini topilsin.

1.

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 7 & 6 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 7 & 4 \end{bmatrix}$$

2.

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 3 \\ 6 & 7 & 4 \\ 5 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

5- topshiriq

5-guruhga**O'yinning optimal aralash strategiyalari va o'yinning qiymatini toping.**

1.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 3 & 0 \\ 2 & 5 & 7 & 3 \end{pmatrix}$$

2.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 5 \\ -2 & 6 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$$

4 (7.2)-ilova

Charxpalak usuli

1. Talabalarni 3-4 guruhga kartochkalar yordamida ajratadi.
2. Har bir guruh liderini o'qituvchi o'zi tanlaydi.
3. Guruhga topshiriqlarni tarqatadi.
4. Barcha guruh topshiriqlarni bajarib bo'lgandan so'ng, guruh topshiriqlarini bir – biri bilan almashtiradi 3 marta
5. Guruh a'zolari topshiriqlarni bajarib bo'lgandan so'ng, topshiriqlar birinchi holatda o'z guruhlariga topshiriladi.

5 (7.2)-ilova

Mustaqil bajarish uchun topshiriq**1. O'yinning quyi va yuqori baholarini toping.**

1.

$$A = \begin{bmatrix} 8 & 9 & 9 & 4 \\ 6 & 5 & 8 & 7 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

2.

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 6 & 7 & 9 \\ 3 & 4 & 6 & 5 & 6 \\ 7 & 6 & 10 & 8 & 11 \\ 8 & 5 & 4 & 7 & 3 \end{bmatrix}$$

2. Chiziqli programmashtirish masalasiga keltirish yo'li bilan $G(A)$ matritsali o'yinni yeching.

$$1) A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & -1 & 0 \\ -2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

$$2) A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & -1 \\ 0 & -2 & -1 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

3. Ekinzorlarga 4 turdagi A_i , $i = \overline{1,4}$, ekin shunday tanlab ekilishi kerakki, ob-havoning yomon kelgan holda ham yig'ib olingan hosildan kelgan foydaning kutilmasi eng katta bo'lsin. Ushbu masalaning ma'lumotlari jadvalda keltirilgan.

Ushbu masalaning modelini matritsali o'yin ko'rinishida tuzing, optimal strategiyalar va hosilni sotishdan kutilayotgan foyda -o'yin qiymatini maksimallashtiring.

№	Tabiat va ob-havo	Hosildorlik s/ga			
		A_1	A_2	A_3	A_4
1	Qurgʻoqchilik	10	20	5	10
2	Suv serob	30	$50(1+ q-2)$	20	$60(1+ q-8)$
3	Suv seroblighi va namgarchilik	$20(1+ q-6)$	40	15	50
4	Boshqa holatlar	5	10	10	0
	1 sentner hosil qiymati	12	6	7	4

$p, q = 1, 2, 3, \dots$

8-MAVZU	CHEKLANGAN TAQSIMLASH IKKILANGANLIK TEORIMALAR VA MAZMUNI.	RESURSLARNI MASALASINI NAZARIYASI. IKKILANGAN ULARNING	SAMARALI YECHISHDA
----------------	---	---	---------------------------

(Ma'ruza 4-soat, amaliy mashg'ulot 4 soat)

8.1. Chiziqli dasturlashda ikkilanmalik nazariyasi. Ikkilanma simpleks usul mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi

<i>Talabalar soni</i>	40-60	8-Mavzu, 2 soat
<i>Mashg'ulot shakli</i>		Kuzatish ma'ruza
<i>Ma'ruza rejası</i>		1. Ikkilanma masalani tuzish. 2. Ikkilanma va dastlabki masalalar yechimlari orasidagi bog'lanishlar. 3. Mavjudlik teoremlari. 4. Ikkilanma simpleks usul.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>		Ikkilanma va to'g'ri masalalar yechimlari orasidagi bog'lanishlar haqida tasavvurni hosil qilish.
<i>Pedagogik vazifalar:</i>		<i>O'quv faoliyati natijalari:</i>
-ikkilangan masala tushunchasini ta'riflash; -ikkilangan masalaning matematik modelini tuzish; -ikkilangan simpleks usulda masala yechimini topish usullari o'rgatish; -simmetrik va nosimmetrik ikkilangan masala tushuncha-sini tushuntirish; -ikkilangan masala tayanch rejasini tuzish.		-chiziqli tenglamalar va chiziqli tengsizliklar sistemasini yechishni tushuntirib beradi; -ikkilangan masalaning matematik modelini tuzadi; -ikkilangan simpleks usulda masala yechimini topadi; -simmetrik va nosimmetrik ikkilangan masala tushunchasini biladi; -ikkilangan masala tayanch rejasini tuzadi.
<i>O'qitish usullari</i>		Ma'ruza, namoyish, "zig-zag" usuli.
<i>O'qitish vositalari</i>		Doska, flipchart, topshiriqlar, tarqatma materiallar.
<i>O'qitish shakllari</i>		Frontal, guruhda ishlash.
<i>O'qitish sharoiti</i>		Oddiy o'quv auditoriyasi
<i>Monitoring va baholash</i>		Kuzatish, og'zaki baholash, test.

Chiziqli dasturlashda ikkilanmalik nazariyasi. Ikkilanma simpleks usul mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik haritasi

Ish bosqichlari	O'qituvchi faoliyatining mazmuni	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
1-	1.1. Mavzu nomini, maqsad va	Mavzu nomini yozib oladi

bosqich. Mavzuga kirish (10 daqiqa)	vazifalarini aytadi. 1.2. Ma’ruzani olib borish formasi va baholash mezonlarini aytadi. (56-bet,1-ilova) 1.3. Shu mavzu bo’yicha tarqatma materiallarni har bir talabaga tarqatadi. (1-ilova)	Tinglaydi. Tarqatma material bilan tanishadi.
2-bosqich. Asosiy bo‘lim (60 daqiqa)	2.1. Ma’ruza mashg‘uloti ustida ishlash uchun talabalarni guruhlariga ajratadi.(2-ilova «zig-zag») Qilinishi kerak bo‘lgan ishning xususiyatlarini tushuntiradi, ekspert baholash varag‘ini (30-bet,3-ilova), ekspert topshiriq varag‘ini (3-ilova) tarqatadi. 2.3. Guruhning har bir a’zosi umumiy topshiriq-ning alohida ma’lum bir qismini olishini suraydi. 2.4. Guruhning har bir a’-zosi o‘z topshirig‘i doirasi-da ekspert bo‘lishini suray-di.	2.1.Ekspert varag‘ining savollari guruhning har bir talabasi o‘quv materialidan zarur ma’lumotlarni topadi. 2.2. “Ekspertlar uchrashuvi” – turli guruhlarda bir xil matirialni o‘rganayotganlar o‘zaro uchrashadi, ekspert sifatida ma’lumotlarni almashadi, o‘z savollariga birgalikda javob topadi va bu ma’lumotlarini o‘z guruhlaridagi talabalarga qanday qilib yetkazish kerakligini rejalashtiradi. 2.3. “Ekspertlar” o‘z guruhlariga qaytib, ma’lumotlarni o‘z guruhi a’zolariga tushuntiradi.
3 – bosqich. Yakunlovchi (10 daqiqa)	3.1. Ish yakunida mavzu bo’yicha ixtiyoriy savolga guruhlardagi ixtiyoriy talabaga javob berishni taklif etadi. 3.2.Mavzu bo’yicha yakunlovchi xulosalar qiladi. Mavzu bo’yicha olingan bilimlarni qayerda ishlatish mumkinligini ma’lum qiladi. 3.3. Takrorlash uchun savollar beradi. (4-ilova) 3.4. Mustaqil bajarish uchun test savollarini beradi. (5-ilova)	Savollar beradi Tinglaydi Yozib oladi Topshiriqlarni oladi.

1(8.1)-ilova

Tarqatma material

Simmetrik bo‘lmagan ikkilangan masalalar

Simmetrik bo‘lmagan ikkilangan masalalarda berilgan masaladagi chegaralovchi shartlar tenglamalardan, ikkilangan masaladagi chegaralovchi shartlar esa tengsizliklardan iborat bo‘ladi.

Simmetrik bo‘lmagan ikkilangan masalalarning matritsali ifodasi

Masalan simmetrik bo‘lmagan ikkilangan masalalarning matritsali ifodasi quyidagicha bo‘ladi: Berilgan masala.

$$AX=b, \quad (1)$$

$$X \geq 0, \quad (2)$$

$$U_{\min}=CX \quad (3)$$

Ikkala masalada ham $C=(c_1, c_2, \dots, c_n)$ vektor kator, $b=(b_1, b_2, \dots, b_m)$ - vektor ustun, $A=(a_{ij})$ - chegaralovchi shartlarning koeffitsiyentlaridan tashkil topgan matritsa. Bu masalalarning optimal yechimlari o‘zaro quyidagi teorema asosida bog‘langan.

Teorema.

Agar berilgan masala yoki unga ikkilangan masaladan birortasi optimal yechimga ega bo‘lsa, u holda ikkinchisi ham yechimga ega bo‘ladi, hamda bu masalalardagi chiziqli funksiyalarning ekstremal qiymatlari o‘zaro teng bo‘ladi, ya’ni $Y_{\min} = Z_{\max}$

Agar bu masalalardan birining chiziqli funksiyasi chegaralanmagan bo‘lsa, u holda ikkinchi masala hech qanday yechimga ega bo‘lmaydi.

Simmetrik ikkilangan masalalarning simmetrik bo‘lmagan ikkilangan masalalardan farqi

Simmetrik ikkilangan masalalarning simmetrik bo‘lmagan ikkilangan masalalardan farqi shundan iboratki, berilgan va ikkilangan masaladagi chegaralovchi shartlar tengsizliklardan iborat bo‘ladi va ikkilangan masaladagi noma’lumlariga manfiy bo‘lmaslik sharti qo‘yiladi.

Simmetrik bo‘lmagan ikkilangan masalalarda:

1. Berilgan masala. Ikkilangan masala.

$$AX = B,$$

$$X \geq 0,$$

$$y_{\min} = CX.$$

$$WA \leq C$$

$$Z_{\max} = We.$$

2. Berilgan masala. Ikkilangan masala.

$$AX = e,$$

$$X \geq 0,$$

$$y_{\max} = CX.$$

$$WA \leq C$$

$$Z_{\min} = WB.$$

Simmetrik ikkilangan masalalarda:

3. Berilgan masala. Ikkilangan masala.

$AX \geq b,$	$WA \leq C$
$X \geq 0,$	$W \geq 0,$
$y_{\min} = CX.$	$Z_{\max} = Wb.$
4. Berilgan masala.	Ikkilangan masala.
$AX \leq b,$	$WA \geq C$
$X \geq 0,$	$W \geq 0,$
$y_{\max} = CX.$	$Z_{\min} = Wb.$

Misol. Quyidagi masala va unga ikkilangan masalaning yechimini ikkilangan simpleks usuli yordami bilan toping.

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 5x_4 \geq 8 \\ -x_2 - 3x_3 + 6x_4 \geq 4 \\ 2x_1 + x_3 - x_4 \geq 0 \\ x_j \geq 0, (j = \overline{1,4}) \\ y_{\min} = 4x_1 + 3x_2 + 10x_3 + 5x_4. \end{cases}$$

1. Berilgan masalani kanonik formaga keltiramiz.

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 5x_4 - x_5 = 8 \\ -x_2 - 3x_3 + 6x_4 - x_6 = 4 \\ 2x_1 + x_3 - x_4 - x_7 = 0 \\ x_j \geq 0, (j = \overline{1,7}) \\ y_{\min} = 4x_1 + 3x_2 + 10x_3 + 5x_4. \end{cases} \quad (\text{I})$$

2. Bu masalani x_5, x_6, x_7 qo'shimcha o'zgaruvchilarga mos keluvchi P_5, P_6, P_7 vektorlarni bazis vektorlarga aylantirish uchun (1) masaladagi tenglamalarning har birini (-1)ga ko'paytiramiz. Natijada quyidagi masalaga ega bo'lamiz:

$$\begin{cases} -3x_1 - 2x_2 + x_3 - 5x_4 + x_5 = -8 \\ x_2 + 3x_3 - 6x_4 + x_6 = -4 \\ -2x_1 - x_3 + x_4 + x_7 = 0 \\ x_j \geq 0, (j = \overline{1,7}) \\ y_{\min} = 4x_1 + 3x_2 + 10x_3 + 5x_4. \end{cases} \quad (\text{II})$$

3. Bu masalaga ikkilangan masala quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$\begin{cases} -3w_1 - 2w_3 \leq 4 \\ -2w_1 + w_2 \leq 3 \\ w_1 + 3w_2 - w_3 \leq 10 \\ -5w_1 - 6w_2 + w_3 \leq 5 \\ w_1 \leq 0 \\ w_2 \leq 0 \\ w_3 \leq 0 \\ Z_{\max} = -8w_1 - 4w_2. \end{cases} \quad (\text{III})$$

4. II masalada P_5, P_6, P_7 vektorlarni bazis vektorlar deb qabul qilib, simpleks jadvalni to'ldiramiz.

$j=1,2,3,4,5,6,7$ uchun $\Delta_j = y_j - c_j \leq 0$ bo'ladi.
Demak, $X^\circ = B^{-1}b = (-8, -4, 0)$ vektor (II) masalaning chala tayanch rejasi bo'ladi. Ikkilangan masalaning bu bazisdagi yechimi
 $W^\circ = C^\circ B^{-1} = (0, 0, 0)$

5. Chala tayanch reja X ning eng kichik manfiy elementiga mos keluvchi P_5 vektorni bazisdan chiqaramiz va

$$\theta = \min_{x_{1j} < 0} \frac{\Delta_j}{x_{1j}} = \min_{x_{1j} < 0} \frac{y_j - c_j}{x_{1j}} = \frac{\Delta_x}{x_{14}} = 1 > 0$$

shartni qanoatlantiruvchi P_4 vektorni bazisga kiritamiz. x_{14} - aniqlovchi element bo'ladi. Yangi simpleks jadvalda barcha j lar uchun $\Delta_j = y_j - c_j \leq 0$.

6. Berilgan masalaning yangi chala tayanch rejasi

- $X' = (8/5, 28/5, -8/5)$ bo'ladi. Yangi bazisga mos keluvchi ikkilangan masala (III) ning tayanch rejasi $W' = (-1, 0, 0)$
-vektordan iborat va chiziqli funksiyaning unga mos keluvchi qiymati: $Y^\circ = Y(X^\circ) = Z^\circ = Z(W^\circ) = 8$

2(8.1)-ilova

Zig-zag usulining qo'llanilishi

1. Ekspert varag'ining savollari guruhning har bir talabasi o'quv materialidan zarur ma'lumotlarni topadi.
2. "Ekspertlar uchrashuvi" – turli guruhlarda bir xil matirialni o'rganayotganlar o'zaro uchrashadi, ekspert sifatida ma'lumotlarni almashadi, o'z savollariga birgalikda javob topadi va bu ma'lumotlarini o'z guruhlaridagi talabalarga qanday qilib yetkazish kerakligini rejalashtiradi.
3. "Ekspertlar" o'z guruhlariga qaytib, ma'lumotlarni o'z guruhi a'zolaiga tushuntiradi.
4. Bir –biriga savollar berib, bir- birlarining bilimlarini baholaydi.

3(8.1)-ilova

№1 ekspert varag'i

Ikkilanma masalani tuzish.

1. Dastlabki va ikkilanma masalalarning iqtisodiy ma'nolari.
2. Dastlabki va ikkilanma masalalarning shartlar sistemasidagi bog'lanishlar.
3. Dastlabki va ikkilanma masalalarning maqsad funksiya koeffitsiyentlari va ozod hadlar orasidagi munosabat.

№2 ekspert varag'i

Ikkilanma va dastlabki masalalar yechimlari orasidagi bog'lanishlar.

1. Dastlabki va ikkilanma masalalar optimal yechimlarining mavjudligi.
2. Dastlabki va ikkilanma masalalar optimal yechimlarining mavjud emasligi.
3. Dastlabki va ikkilanma masalalar maqsad funksiyalari qiymatlari

№3 ekspert varag'i joyla

Ikkilanma simpleks usul.

1. Ikkilanma simpleks usulning mohiyati.
2. Ikkilanma simpleks usulning jadvali.
3. Ikkilanma simpleks jadvalda dastlabki masala yechimi shgan o'rni.

4(8.1)-ilova

Takrorlash uchun savollar

1. Simpleks usulning asosiy mohiyati nimadan iborat?
2. Tayanch reja qanday tuziladi.?
3. Ikkilanma masala nima?
4. Ikkilanma masala o'zgaruvchilarining iqtisodiy talqini.
5. Simmetrik bo'lmagan ikkilanma masalalar
6. Ikkilanma simpleks usul.

5(8.1)-ilova

Mustaqil bajarish uchun I-darajali test savollari

1.Ushbu

$$\frac{-x_1 - x_2 - x_3 \rightarrow \min}{-2x_1 + x_2 + x_3 = 4}$$

$$\frac{-x_1 + 2x_2 - x_3 = -1}{x_i \geq 0, \quad x_0 = (0; 1; 3)}$$

$$x_i \geq 0, \quad x_0 = (0; 1; 3)$$

$$i = 1, 3$$

masala uchun quyidagi javoblardan qaysi biri o'rinli?

a) masala yechimga ega emas

b) X_0 – reja optimal s)

s)

X_0 – rejani «yaxshirogini» topish mumkin d) cheksiz ko'p yechimga ega.

2. n (n-natural) parametrlarning qaysi qiymatlarida quyidagi CHP masalasi uchun reja optimal

$$\frac{-nx_1 + x_2 - nx_3 \rightarrow \max}{nx_1 - x_2 + (1-n)x_3 = n-1}$$

$$nx_1 - x_2 + (1-n)x_3 = n-1$$

$$\frac{x_1 - x_2 = 0}{x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3 \quad n \neq 1 \quad x = (1; 1; 0)}$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3 \quad n \neq 1 \quad x = (1; 1; 0)$$

a) $2n-1 < 0$ bo'lsa;

b) $2n-1 \geq 0$ bo'lsa;

c) $2n-1 \neq 0$

d) ixtiyoriy n uchun

3. Quyidagi CHP masalasiga ikkilanma masalani aniqlang.

$$c'x \rightarrow \min$$

$$Ax \leq b$$

$$x \geq 0$$

$$c'y \rightarrow \min \quad b'y \rightarrow \min \quad b'y \rightarrow \max$$

- a) $Ay \geq b$ b) $A'y \geq c$ s) $Ay = b$ d) mavjud emas.
 $y \geq 0$ $y \geq 0$ $y \geq 0$

4. Quyidagi CHP masalasiga ikkilanma masalani aniqlang.

$$c'x \rightarrow \min$$

$$Ax \geq b$$

$$x \geq 0$$

$$b'x \rightarrow \max \quad b'z \rightarrow \min \quad c'x \rightarrow \max$$

- a) $A'x \leq c$ b) $A'z \leq c$ s) $Ax \geq b$ d) to'g'ri javob
 $zx \geq 0$ $z \geq 0$ $x \geq 0$

yo'q

5. Quyidagi CHP masalasiga ikkilanma masalani aniqlang.

$$c'x \rightarrow \max$$

$$Ax = b$$

$$x \geq 0$$

$$c'y \rightarrow \min$$

- a) $Ay \geq b$ b) $b'y \rightarrow \min$ s) $b'y \rightarrow \min$
 $y \geq 0$ $A'y \leq c$ $A'y \geq c$

$$-c'y \rightarrow \max$$

- d) $A'y \leq b$
 $y \geq 0$

6. Quyidagi CHP masalasiga ikkilanma masalani aniqlang.

$$c'x \rightarrow \max$$

$$Ax \geq b$$

$$x \geq 0$$

$$b'x \rightarrow \max$$

- a) $A'x \leq c$ b) $b'z \rightarrow \min$ c) $c'x \rightarrow \max$
 $x \geq 0$ $A'z \leq c$ s) $Ax \geq b$ d) to'g'ri javob yo'q
 $z \geq 0$ $x \geq 0$

7. Quyidagi CHP masalasiga ikkilanma masalani aniqlang.

$$x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$3x_1 + x_2 - x_3 = 5$$

$$3x_1 + 2x_2 + x_3 = 7$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3$$

$\frac{5y_1 + 7y_2 \rightarrow \max}{3y_1 + 3y_2 \leq 1}$		$\frac{5y_1 + 7y_2 \rightarrow \min}{3y_1 + 3y_2 \geq 1}$	$\frac{5y_1 + 7y_2 \rightarrow \max}{3y_1 + 3y_2 \leq 1}$	d) to'g'ri javob		
a)	$y_1 + 2y_2 \leq 1$	b)	$y_1 + 2y_2 \geq 1$		s)	$y_1 + 2y_2 \leq 1$
$\frac{-y_1 + y_2 \leq 1}{y_1 \geq 0, \quad y_2 \geq 1}$		$\frac{-y_1 + y_1 \geq 1}{y_1 \geq 0, \quad y_2 \geq 1}$			$\frac{-y_1 + y_2 \leq 1}{y_1 \geq 0, \quad y_2 \geq 0}$	
yo'q						

yo'q

8. Kuyidagi CHP masalasiga ikkilanma masalani aniqlang.

$$c'x \rightarrow \min$$

$$Ax \leq b$$

$$x \geq 0$$

$c'y \rightarrow \min$	$b'y \rightarrow \min$	$b'y \rightarrow \max$	
a) $Ay \geq b$	b) $A'y \geq c$	s) $Ay = b$	d) mavjud emas.
$y \geq 0$	$y \geq 0$	$y \geq 0$	

9. Kuyidagi CHP masalasiga ikkilanma masalani aniqlang.

$$c'x \rightarrow \min$$

$$Ax \geq b$$

$$x \geq 0$$

$b'x \rightarrow \max$	$b'z \rightarrow \min$	$c'x \rightarrow \max$	
a) $A'x \leq c$	b) $A'z \leq c$	s) $Ax \geq b$	d) to'g'ri javob
$zx \geq 0$	$z \geq 0$	$x \geq 0$	

yo'q

Mustaqil bajarish uchun II -darajali test savollari

1. Masala simpleks-metod yordamida yechib, maqsad funksiyaning optimal qiymatni toping:

$$\frac{x_1 - 2x_2 + x_3 \rightarrow \max}{x_1 + 4x_2 + x_3 = 5}$$

$$\frac{x_1 - 2x_2 - x_3 = -1}{x_i \geq 0, i = 1, 2, 3}$$

$$x_i \geq 0, i = 1, 2, 3$$

$$X_0 = (1; 1; 0) - \text{bazis reja}$$

a) $c'x = 6$	b) $c'x = 2$	s) $c'x = 5$	d) $c'x = 7$
--------------	--------------	--------------	--------------

2. Masalani simpleks-metod yordamida yechib, maqsad funksiyaning optimal qiymatini toping.

$$\frac{x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \max}{-x_1 + x_2 + x_3 = 2}$$

$$\frac{3x_1 - x_2 + x_3 = 0}{x_i \geq 0, i = 1, 2, 3}$$

$$x_i \geq 0, i = 1, 2, 3$$

$$X_0 = (0; 1; 1)$$

a) $c'x = 5$	b) $c'x = 4$	s) $c'x = 7$	d) $c'x = 8$
--------------	--------------	--------------	--------------

3.Masalani simpleks-metod yordamida yechib, maqsad funksiyaning optimal qiymatini toping.

$$\underline{-4x_1 + x_2 + 5x_3 \rightarrow \max}$$

$$x_2 + x_3 = 2$$

$$\underline{3x_1 + 2x_2 - x_3 = 1}$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3$$

$$X_0 = (0; 1; 1)$$

$$\text{a) } c'x = 6 \quad \text{b) } c'x = 7 \quad \text{s) } \dots \quad \text{d) } c'x = 9$$

4.Quyidagi CHP masalasiga ikkilanma masalani aniqlang.

$$\underline{x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \max}$$

$$3x_1 + x_2 - x_3 = 5$$

$$\underline{3x_1 + 2x_2 + x_3 = 7}$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3$$

$$\underline{5y_1 + 7y_2 \rightarrow \max}$$

$$3y_1 + 3y_2 \leq 1$$

$$\underline{5y_1 + 7y_2 \rightarrow \min}$$

$$3y_1 + 3y_2 \geq 1$$

$$\underline{5y_1 + 7y_2 \rightarrow \max}$$

$$3y_1 + 3y_2 \leq 1$$

$$\text{a) } y_1 + 2y_2 \leq 1 \quad \text{b) } y_1 + 2y_2 \geq 1 \quad \text{s) } y_1 + 2y_2 \leq 1 \quad \text{d) to'g'ri}$$

$$\underline{-y_1 + y_2 \leq 1}$$

$$y_1 \geq 0, \quad y_2 \geq 1$$

$$-y_1 + y_2 \geq 1$$

$$\underline{-y_1 + y_2 \leq 1}$$

$$y_1 \geq 0, \quad y_2 \geq 0$$

javob yo'q

5.Quyidagi CHP masalasiga ikkilanma masalani aniqlang.

$$\underline{3x_1 + 8x_2 + 5x_3 \rightarrow \max}$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 4$$

$$x_1 + 2x_3 \leq 7$$

$$\underline{x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 12}$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3$$

$$\underline{4y_1 + 7y_2 + 12y_3 \rightarrow \min}$$

$$y_1 + y_2 + y_3 \geq 3$$

$$\text{a) } 3y_1 + 3y_3 \geq 8$$

$$\underline{2y_2 + 2y_3 \geq 5}$$

$$y_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3$$

$$\underline{4y_1 + 7y_2 + 12y_3 \rightarrow \min}$$

$$y_1 + y_2 + y_3 \leq 3$$

$$\text{b) } 3y_1 + 3y_3 \leq 8$$

$$\underline{2y_2 + 2y_3 \leq 5}$$

$$y_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3$$

$$\underline{y_1 + y_2 + y_3 \rightarrow \min}$$

$$4y_1 + 7y_2 + 12y_3 \leq 3$$

$$\text{s) } 3y_1 + y_2 + 3y_3 \leq 8$$

$$\underline{2y_2 + 2y_3 \leq 5}$$

$$y_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3$$

d) to'g'ri javob keltirilmagan.

6.Quyidagi CHP masalasiga ikkilanma masalani aniqlang.

$\frac{3x_1 + 8x_2 + 5x_3 \rightarrow \max}{x_1 + 3x_2 \leq 4}$ $x_1 + 2x_3 \leq 7$ $\frac{x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 12}{x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3}$ $\frac{4y_1 + 7y_2 + 12y_3 \rightarrow \min}{y_1 + y_2 + y_3 \geq 3}$		
a)	b)	s)
$3y_1 + 3y_3 \geq 8$ $\frac{2y_2 + 2y_3 \geq 5}{y_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3}$	$3y_1 + 3y_3 \leq 8$ $\frac{2y_2 + 2y_3 \leq 5}{y_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3}$	$3y_1 + y_2 + 3y_3 \leq 8$ $\frac{2y_2 + 2y_3 \leq 5}{y_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3}$
d) to'g'ri javob yo'q.		

8.2. Chiziqli dasturlashda ikkilanmalik nazariyasi. Ikkilanma simpleks usul mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulot olib borish texnologiyasi

<i>Talabalar soni</i> 40-50	8 -mavzu , 2 soat
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Individual topshiriqlarni bajar-ishga asoslangan amaliy mashg'ulot
<i>Mashg'ulot rejasi</i>	1. Ikkilangan masala tuzishni misol-lar orqali tushuntirish. 2. Dastlabki masala bilan ikkilangan masalaning bog'liqligini misollarda ko'rsatish 3. Simmetrik va nosimmetrik ikkilangan masalalarga oid misollar 4. Ikkilangan simpleks usulda misol-larni yechish
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash.
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i>

-ikkilangan masala tushunchasini mustahkamlash; -ikkilangan masalaning matematika modeli qanday tuzilishini aytish; -simmetrik va nosimmetrik ikkilangan masala tushunchasini izohlash; -ikkilangan simpleks usulda masala yechimini topish; -ikkilangan masala tayanch rejasini tuzish.	-ikkilangan masala tushunchasini ta'riflaydi; -ikkilangan masalaning matematik modelini tuzadi; -simmetrik va nosimmetrik ikkilangan masala tushunchasini farqini aytadi; -ikkilangan simpleks usulda masala yechimini topadi; -ikkilangan masala tayanch rejasini tuzadi.
<i>O'qitish usullari</i>	Blits-so'rov, muammoli usul, topshiriqlar, suhbat
<i>O'qitish vositalari</i>	Doska, flipchart, topshiriqlar, tarqatma material.
<i>O'qitish shakllari</i>	Yakka va guruhda ishlash.
<i>O'qitish sharoiti</i>	Oddiy o'quv auditoriyasi
<i>Monitoring va baholash</i>	Kuzatish, og'zaki baholash, savol- javob.

Chiziqli dasturlashda ikkilanmalik nazariyasi. Ikkilanma simpleks usul mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotning texnologik haritasi

Ish bosqichlari	O'qituvchi faoliyatining mazmuni	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
Tayyorgarlik	Qo'yilgan bilim maqsadiga mos keluvchi o'quv topshiriqlarini ishlab chiqadi. Guruhdagi ishni effektivligini ta'minlash uchun yozma instruksiya tayyorlaydi, (1-ilova)	
1-bosqich. Kirish 10 daqiqa	1.1. Mavzu nomini, maqsad va vazifalarini aytadi. 1.2. Savol -javob shaklida talabalar bilimini jonlantiradi. (2-ilova) 1.3. O'quv muammosini hal qilish jarayonida faol ishtirok etish uchun talabalarga kerak bo'ladigan zaruriy bilimlar darajasini belgilaydi. 1.4. tarqatma materialni tarqatadi. (3-ilova)	Mavzu nomini yozib oladi. Tinglaydi. Savollarga javob beradi.
2-bosqich. Asosiy bo'lim (60 daqiqa)	2.1. Tayanch iboralar ketma-ketligini aytishni so'raydi. (4-ilova) Topshiriqlarni tarqatadi, talabalar bilan yechish usullarini muhokama qiladi. (5-ilova) 2.2. Ish oxirida qanday natijalar kutilishini tushuntiradi. Guruhlardagi talabalarning	Tayanch iboralarni topadi Topshiriqlarni muhokama qiladi. Mashg'ulot

	birgalikdagi faoliyati natijalarini taqdimot etish formala-rini aytadi. Har bir talaba va guruh uchun baholash mezonini aytadi. (6-ilova) 2.3. Talabalarni guruhlariga ajratadi. Topshiriqlarni guruhlariga tarqatadi, topshiriq bajarishda qanday qo‘shimcha materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. 2.4. Doskaga guruh topshirig‘ini bajarish instruksiyasini ilib qo‘yadi. 2.5. Kuzatuvchi sifatida guruhda ishlashni tashkil etadi, ammo bunda: ▪ Ishlayotgan guruhni nazorat qiladi, lekin ularni boshqarmaydi. ▪ Yakka tartibda ishlashga e‘tibor beradi, topshiriqlarni bajarishda aqlni shakllantirish uchun savollar beradi: “Nimaga siz shunday deb o‘ylaysiz?”, “Nega aynan shu usul?”. ▪ Talabalar ishini izohlaydi, ularga talabalar bilimini baholash uchun aniq ma’lumotlar beradi, aniq tanbehlar qiladi. 2.6. Prezentatsiya boshlanishini aytadi. Guruh lideri guruh a’zolari ishining natijasini va bahosini muhokama qiladi. 2.7. Topshiriqlarni bajarish jarayonida guruhlarining natijalarini o‘zaro tekshirishni tashkil etadi.	materiali va instruksiyasi bilan tanishadi. Guruhlarga ajraladi. Guruh ichida savollarni bo‘ladi. Topshiriqni bajarish instruksiyasi bilan tanishadi. Guruhlarda ishlaydi. Yakka tartibda ishlaydi. Tinglaydi. Prezentatsiyaga tayyorlanadi. Guruhlararo natijalarni tekshirishadi
bosqich. Yakunlovchi 10 daqiqa	3.1. Natijalarni tahlil qiladi. 3.2. Topshiriq bajarilishini yakunlaydi va baholaydi. 3.3. Oldiga qo‘yilgan maqsadga erishganligi haqida xulosa qiladi. 3.4. Mustaqil ishlash uchun uyga vazifa beradi.(7-ilova)	Tinglaydi. Topshiriqni oladi.

1(8.2)-ilova

Guruhda ishlash qoidalarini (instruksiya)

Guruhda ishlash koidalarini Har kim o‘z o‘rtoqlarini tinglashi, hurmat bildirish kerak. Har kim aktiv, birgalikda, berilgan topshiriqqa ma’uliyat bilan qaragan holda ishlashi kerak. Har kim zarur holda yordam so‘rashi lozim. Har kim undan yordam so‘raganda albatta yordam berishi kerak. Har kim guruh ishi natijasini baholashda ishtirok etishi shart. Har kim aniq tushunishi kerakki: - boshqalarga o‘rgatib o‘zimiz o‘rganamiz. - kemaga tushganning joni bir: yo birga qutilamiz yoki birga cho‘kamiz.
--

2(8.2)-ilova

Mavzuni jonlantiruvchi savollar

1. Matematik dasturlash nima?
2. Chiziqli dasturlash masalasining modeli qanday tuziladi?
3. Matematik dasturlash masalalarini yechishning qanday usullari bor?
4. Tayanch reja qanday tuziladi.?
5. Optimallik kriteriysi nima?
6. Simpleks iteratsiya nima?
7. Sun'iy bazis usuli nimadan iborat?

3(8.2)-ilova

Tarqatma material

Ikkilangan simpleks usulda masalaning optimal yechimini topamiz

Berilishi

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 \geq 4 \\ -3x_1 + x_2 - 4x_3 \geq 7 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \\ y_{\min} = 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 \end{cases}$$

Tengsizliklar sistemasini teng kuchli tenglamalar sistemasiga keltiramiz

qo'shimcha $x_4 \geq 0, x_5 \geq 0$ o'zgaruvchilar kiritish bilan sistemani quyidagi ko'rinishga almashtiramiz:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 = 4 + x_4 \\ -3x_1 + x_2 - 4x_3 = 7 + x_5 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4, 5 \\ y_{\min} = 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 \end{cases}$$

Qo'shimcha o'zgaruvchilarni tenglamalarning mos holda chap tomoniga o'tkazamiz va tenglamalar sistemasini (-1)ga ko'paytiramiz

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 = 4 \\ -3x_1 + x_2 - 4x_3 - x_5 = 7 \end{cases} \quad (-1)$$

bazis o'zgaruvchilarga ega bo'lgan normal formadagi masala hosil bo'ladi, tenglamalarning ozod xadlari manfiy sonlardan iborat, shuning uchun ikkilangan simpleks usulni qo'llaymiz.

$$\begin{cases} -x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = -4 \\ 3x_1 - x_2 + 4x_3 + x_5 = -7 \\ y_{\min} = 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 \end{cases}$$

Masalani simpleks jadvalga joylashtiramiz

1-jadval

	C_{baz}	R_0	3	2	-4	0	0	A.K.
			R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	
R_4	0	-4	-1	-1	2	1	0	
R_5	0	-7	3	-1	4	0	1	
Δ_i		y_0	Δ_{1k-3}	Δ_{2k-2}	Δ_{3k-4}	Δ_{4k-0}	Δ_{5k-0}	

R_4, R_5 – bazis vektorlar. R_0 – ustundan $\min_{b_i < 0}(b_i) = \min(-4, -7) = -7$ aniq bu shart bajarilgan R_5 vektor bazisdan chiqariladi, $\min_{a_{kj} < 0}(\frac{\Delta_j}{a_{kj}}) = \min(\frac{\Delta_2}{a_2}) = \min(\frac{-2}{-1}) = 2$ ga mos R_2 bazis vektor bazisga kiritiladi.

Yangi jadval to'ldiriladi, bu simpleks usuldagidek bajariladi

2-jadval

	C_{baz}	R_0	3	2	-4	0	0	A.k
			R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	
R_4	0	3	-4	0	-2	1	-1	
R_5	2	7	-3	1	-4	0	-1	
		$y_0 k 14$	$\Delta_1 k -6$	$\Delta_2 k 0$	$\Delta_3 k -4$	$\Delta_4 k 0$	$\Delta_5 k -2$	

Optimal yechim

2-jadvalda $b_i \geq 0, \Delta_j \leq 0 (i = \overline{1, m}), (j = \overline{1, n})$ shartlari bajarilgani uchun masala-ning optimal yechimi topildi: $X^{\text{opt}} = (0; 7; 0), y_{\min} = 14$. Masalani yechish to'xtatildi.

4(8.2)-ilova

Tayanch iboralar

Boshlang'ich tayanch iboralar tartibi	Tayanch iboralar ketma-ketligi
Ikkilanma masalani kanonik	Ikkilanma masala
Ikkilanma simpleks usul	Ikkilanma masalaning matematik modeli
Simmetrik bo'lmagan ikkilanma masala	Simmetrik ikkilanma masala
Ikkilanma masalaning matematik modeli	Simmetrik bo'lmagan ikkilanma masala
Simmetrik ikkilanma masala	Ikkilanma simpleks usul
ko'rinishga keltirish	Ikkilanma masala tayanch rejasi
Ikkilanma masala tayanch rejasi	Ikkilanma masalani kanonik ko'rinishga keltirish
Ikkilanma masala	

5(8.2)-ilova

1-topshiriq

1-guruhga

Berilgan masalaga ikkilangan masala tuzing.

a)

$$\begin{aligned} & x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 \rightarrow \max \\ & x_1 + x_2 - 2x_3 + 3x_4 \leq 1, \\ & 2x_1 - x_2 - x_3 + 3x_4 \leq 2, \\ & x_i \geq 0, i = \overline{1,4}; \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned} & x_1 + x_2 \rightarrow \max \\ & x_1 - x_2 \leq 1, \\ & x_2 - x_3 \leq 1, \\ & x_1 + x_3 \leq 2, \\ & x_i \geq 0, i = \overline{1,3}; \end{aligned}$$

2-topshiriq

2-guruhga

Quyidagi chiziqli dasturlash masalasini ikkilangan simpleks usulda yeching.

$$\begin{aligned} & 2x_1 + x_2 \rightarrow \max \\ & x_1 + x_2 \geq 1, \\ & -2x_1 + 3x_2 \leq 16, \\ & 4x_1 + x_2 \leq 12, \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & x_1 + 2x_2 \rightarrow \max \\ & x_1 + x_2 \leq 1, \\ & x_1 - x_2 \leq 1, \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0; \end{aligned}$$

3-topshiriq

3-guruhga

Quyidagi chiziqli dasturlash masalasini ikkilangan simpleks usulda yeching.

$$\begin{cases} 5x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 5 \\ 6x_1 - 2x_2 - 3x_3 \leq 9 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$
$$F_{\max} = 2x_1 + 6x_2 - x_3$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 6x_2 + 5x_3 \leq 14 \\ 9x_1 - 2x_2 - 5x_3 \leq 8 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$
$$F_{\max} = 4x_1 + 5x_2 + x_3$$

4-topshiriq

4-guruhga

Quyidagi chiziqli dasturlash masalasini ikkilangan simpleks usulda yeching.

$$\begin{cases} x_1 - 5x_2 \leq 5 \\ x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
$$F_{\max} = -x_1 + 4x_2$$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \leq -1 \\ 2x_1 + x_2 \leq 7 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
$$F_{\max} = -5x_1 + x_2$$

Guruh ishini baholash jadvali (instruksiya)

Guruh	To'liq, aniq va ravshan javob (1.0)	Taqdim etilgan ma'lumotning ravshanligi (0.5)	Har bir guruh a'zosining faolligi (0.5)	Jami ballar yig'indisi	Baho
1					
2					
3					

Har bir guruh qolgan guruh chiqishlarini baholaydi. (yuqorida ko'rsatilgan jadval orqali) Guruh to'plagan ball, guruhning har bir a'zosi olgan ball hisoblanadi: 0,8-1,0 ballgacha "a'lo", 0,5-0,7 ballgacha "yaxshi", 0,2-0,4 ballgacha "qoniqarli", 0-0,1 "qoniqarsiz".

7(8.2)-ilova

Mustaqil bajarish uchun uyga vazifa

Quyidagi chiziqli dasturlash masalasini ikkilangan simpleks usulda yeching.

1.

$$\begin{cases} x_1 - 7x_2 \leq 14 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 12 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$F_{\max} = -x_1 + 3x_2$$

2.

$$\begin{cases} 4x_1 + 5x_2 \leq 20 \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 10 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$F_{\max} = x_1 + 5x_2$$

3.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 12 \\ 2x_1 - 2x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$F_{\max} = 2x_1 + 3x_2$$

4.

$$\begin{cases} x_1 - 8x_2 \leq 8 \\ x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$F_{\max} = -2x_1 + 5x_2$$

9-MAVZU	ISHLAB CHIQRISHNI RIVOJLANTIRISH VA JOYLASHTIRISH MODELLARI
----------------	--

(Ma'ruza – 2 soat; amaliy mashg'ulot -2 soat;)

9.1. Ma'ruzada ta'lim texnologiyasi

<i>Talabalar soni: 40-50</i>	<i>O'quv soati: 4 soat</i>
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Muammoli ma'ruza (1-mashg'ulot) Muammoli ma'ruza (2-mashg'ulot)
<i>Mavzu rejasi</i>	1. Ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish masalasini qo'yilishi va uning matematik modellari. 2. Talab va taklif funksiyasi bozor mexanizmi asosi. 3. Iste'molchi va ishlab chiqaruvchi yutug'i – ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish modelining mezoni 4. Bozor muvozanati modeli – ishlab chiqarishni joylashtirish va rivojlantirish modeli. 5. Bir turdagi mahsulotlarni ishlab chiqaruvchi korxonalarni joylashtirish va rivojlantirish modellari. 6. Ko'p turdagi mahsulotlarni ishlab chiqaruvchi korxonalarni joylashtirish va rivojlantirish modellari.
<i>Mashg'ulotning maqsadi:</i> Muammoga kirish va yechimini topish yo'li orqali ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish modellari haqidagi bilimlarini shakllantirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> • ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirishning mohiyati va uni tartibga solish to'g'risida tushuncha berish; • talab va taklif funksiyalari bozor mexanizmining asosi ekanligini yoritib berish; • iste'molchi va ishlab chiqaruvchi yutug'i ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirishning mezoni ekanligini asoslash; • bozor muvozanati va unga	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> • ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirishning mohiyati va uni tartibga solish yo'llarini aytib beradilar; • talab va taklif funksiyalarini tushuntirib beradilar; • iste'molchi va ishlab chiqaruvchi yutug'ining asosiy xususiyatlarini sanab beradilar; • bozor muvozanatiga erishish yo'llarini

erishish yo'llari haqida tushuncha berish; • bir turdagi mahsulotlarni ishlab chiqaruvchi korxonalarni joylash-tirish va rivojlantirish model-larini tushuntirish; • ko'p turdagi mahsulotlarni ishlab chiqaruvchi korxonalar-ni joylashtirish va rivojlantirish modellarini tushuntirish; • kichik muammolarni ishlab chiqish: a) aholini ish bilan ta'minlash jarayonini har tomonlama tahlil qilish va baholash; b) kichik biznesni rivojlantirish chora-tadbirlarining zarurligi; • kichik muammolarni va muammoni yechimini topish jarayonining ketma-ketligini tushuntirish; • kichik muammolar va muammoni yechimini topishning usul-larini izlab topish imkoniyatini yaratish, yakuniy xulosani shakllantirish.	harakterlab beradilar; • bir turdagi mahsulotlarni ishlab chiqaruvchi korxonalarni joylashtirish va rivojlantirish modellarini yoritib beradilar; • ko'p turdagi mahsulotlarni ishlab chiqaruvchi korxonalarni joylashtirish va rivojlantirish modellarini sharhlab beradilar; • korxonalarni rivojlantirish orqali aholini ish bilan ta'minlashning zarurligini aks ettiruvchi muammoni ishlab chiqadi; • asosiy muammoni yechimini topishda yordam beruvchi kichik muammolarni va yo'naltiruvchi savollarni ishlab chiqadi; • kichik muammolarni va asosiy muammoni yechimini topish yo'llarini aniqlaydi; • muammoni yechimini topishda taklif etilgan fikrlarni tahlil qiladilar va baholaydilar; • muammo bo'yicha yakuniy xulosani ishlab chiqadilar.
<i>Ta'lim metodlari</i>	Ma'ruza, savol-javob, suhbat, munozara, 6-6 va Delfi texnikalari
<i>Ta'lim vositalari</i>	Ma'ruza matni, kompyuter texnologiyalari format qog'ozlari, markerlar, skotch,
<i>Ta'lim shakllari</i>	Frontal, guruhlarda ishlash.
<i>O'qitish shart-sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanish va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, reyting tizimi asosida baholash.

MA'RUZA MASHG'ULOTINING TEXNOLOGIK KARTASI (1-mashg'ulot)

<i>Faoliyat bosqichlari</i>	<i>Faoliyat mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchining</i>	<i>Talabaning</i>
Tayyorlov bosqichi (10 min.)	Asosiy muammo va yakuniy xulosani ishlab chiqadi. Kichik muammolar va har bir kichik muammo bo'yicha oraliq xulosalar ishlab chiqadi. Talabalarning faol va ongli ishtirokini, hamda kichik va asosiy muammolarning yechimini topishni ta'minlaydigan yo'naltiruvchi savollar ro'yxatini tuzadi. Muammoga kirish usul va vositalarini aniqlaydi.	Mavzu bo'yicha berilgan ma'ruza matnini o'qib, o'rganib chiqadi.
1. Kirish bosqichi (5 min.)	1.1. Mavzuning nomi, o'quv maqsadi, kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi. O'quv mashg'uloti muammoli shaklda o'tkazilishini tushuntiradi.	Eshitadi, yozib oladi.
P. Asosiy bosqich (50 min.)	2.1. Suhbat shaklida talabalar bilimlarini faollashtiradi. Bunda ularga quyidagi savollarni beradi: -Ishlab chiqarishni rivojlantirish zarurligi nimada? -Ishsizlik deganda nimani tushunasiz? -Ish bilan bandlik va ishsizlik atamalari o'rtasidagi farqni tushuntirib bering. -Ishlab chiqarish qaysi tamoyillarga asosan joylashtiriladi? -Talab va taklifga ta'sir etuvchi omillar nimalar? -Bozor muvozanati deganda nimani tushunasiz? -Ko'p mahsulotli korxonalarning xususiyatlari nimada? Bilimlarni faollashtirish jarayonida talabalarning o'quv muammosi yechimini topish faoliyatini faollashtirishga yordam beradigan ma'lumotlar ko'lami darajasini aniqlaydi.	Suhbatga kirishadi. Savollarga javob berishadi. Berilgan javoblarni o'zaro to'ldirishadi.

2.2. Ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish mohiyatini yorituvchi bir nechta yondashuvlar (variantlar) taklif qiladi. Muammoni ishlab chiqadi va talabalarni muammoga kiritadi (1-ilova).	Eshitadilar. Savollar beradilar.
2.3. Muammoning yechimini topish faoliyatini tashkil qiladi. Talabalar bilan birgalikda taklif qilingan muammo yechimlarini muhokama va tahlil qiladi. Yuzaga kelgan qiyinchiliklarni aniqlaydi.	Eshitadilar. Muammoni yozib ola-dilar.
2.4. Muammo yechimini topish usullarini aniqlashni uyushtiradi: birinchi kichik muammoni ishlab chiqadi va muammoli savollarni beradi, (1-ilova) hamda o'tkaziladigan faoliyatning asosiy tamonlarini tushuntiradi (2-ilova).	Muammoni dabdurustdan yechimini topish mumkin emasligini anglab yetadilar. Yuzaga kelgan qiyinchiliklarni hal etish bo'yicha fikrlarini bildiradilar.
2.5. Talabalarni kichik guruhlariga bo'ladi (har bir guruhda 6 tadan ko'p ishtirokchi bo'lmasligi kerak) va guruh ishlarini tashkil qiladi.	Guruhlarda ishlaydi. Muammoli savollar bo'yicha aniq javoblar tayyorlaydilar (6 min. ichida).
2.6. Taqdimot boshlanishini e'lon qiladi. Guruhlar faoliyatining natijalarini muhokama qiladi. Talabalar bilan birgalikda javoblar to'liqligini baholaydi. Agar javob to'liq bo'lmasa yoki umuman javob bo'lmasa qo'yilgan muammoli savollarga javob beradi.	Guruhlar ish natijalarini taqdim etadilar, boshqa guruh javoblariga nisbatan fikr bildiradilar, muhokama, munozara, tahlil qiladilar.
2.7. Berilgan kichik muammoning yechimini topishning aniq, strukturaga solingan, ratsional yo'llarini taklif qiladi. Birinchi oraliq xulosani hosil qilishga undaydi.	Kichik muammoning yechimini topishning optimal usullari haqida xulosalar qiladilar.

	2.8. Birinchi kichik muammoning yechimi bo'yicha oraliq xulosa qiladi.	
SH. Yakuniy bosqich (15 min.)	3.1. Talabalarning kichik muammoni yechimini topish jarayonidagi faoliyatini tahlil qiladi. Munozara va guruhlarda ishlash jarayonida talabalar tayyorgarligi va faolligini baholaydi (3-ilova).	Eshitadilar.
	3.2. Natijalarni sharhlaydi.	
	3.3. Asosiy muammoni yechimini topish ishi keyingi mashg'ulotda davom ettirilishini aytadi. Mustaqil ishlar uchun uyga vazifa beradi: o'tilgan mavzuni qaytarish hamda umumiy muammoning yechimini topish variantlari haqida o'ylab ko'rish.	Vazifani yozib oladilar.

MA'RUZA MASHG'ULOTINING TEXNOLOGIK KARTASI (2-mashg'ulot)

Faoliyat bosqichlari	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1. Kirish bosqichi (15 min.)	1.1. Ma'ruza mashg'ulotining nomini va asosiy savollarni eslatadi. O'tilgan o'quv mashg'ulot bilan mantiqan bog'laydi. Qo'yilgan asosiy muammoni, ishlab chiqilgan birinchi kichik muammoni va uning yechimi bo'yicha qilingan xulosalarni eslatadi.	Eshitadilar.
P. Asosiy bosqich (55 min.)	2.1. Ikkinchi kichik muammoni aytadi va uning yechimini topish yo'llarini tashkil qiladi. Yo'naltiruvchi muammoli savollarni beradi (1-ilova)	Suhbatga kirishadilar. Savollarga javob beradilar
	2.2. Talabalarni uchta guruhga bo'ladi. Ularni o'zaro hamkorlikda ishlashlari uchun sharoit yaratadi. Savollarga berilgan javoblarga tayangan holda, ikkinchi kichik muammoni yechimini topish bo'yicha fikrlar bildirishni taklif qiladi. Kuzatadi, yo'naltiradi, rag'batlantiradi.	Guruhlarga bo'lindilar. Har bir guruh optimal fikr va g'oyalarni tanlash, baho-lash va qayd qilish uchun bittadan ekspert tanlaydi.

	2.3. Ikkinchi kichik muammo yechimini topishda tanlab olingan fikr va g'oyalarni muhokamasi, hamda taqdimoti boshlanishini e'lon qiladi. 2.4. Delfi texnikasi yordamida guruhlar tomonidan taklif qilingan kichik muammo yechimlaridan eng sarasini tanlab olish va baholash ishlarini tashkil qiladi (4-ilova). 2.5. Saralash va baholash natijalariga tayanib, ikkinchi oraliq xulosani ishlab chiqadi. 2.6. Talabalarga umumiy muammo yechimi bo'yicha yakuniy xulosani shakllantirishni taklif qiladi. Javoblar sharhlaydi, aniqlashtiradi, to'g'rilaydi. Yakuniy xulosani shakllantiradi.	Kichik muammoni yechimini topish bo'yicha uz fikr va takliflarini aytadilar, ekspertlar esa ularni yozadilar. Har bir guruh ekspertlari kichik muammo yechimi bo'yicha tanlab olingan fikr va g'oyalarni taqdim qiladilar. Tanlangan fikr va g'oya mualliflari himoya qiladilar. Taklif qilingan fikr va g'oyalarni zarurlik darajasiga qarab tasniflaydi va baholaydi (ballda). Baholash varag'ini ishlab chiqadi (doska-da) Muammoni yechimi bo'yicha yakuniy xulo-salar variantlarini aytadilar.
SH. Yakuniy bosqich (15 min.)	3.1. Yakuniy xulosa qiladi. Muammoni yechimini topish jarayonida guruhlar faoliyati ning yutuqlari va ijobiy tomonlarini ko'rsatib o'tadi. 3.2. Bajarilgan ishning kelajakda kasbiy faoliyati uchun zarurligini qayd qiladi. 3.3. Mustaqil ishlashlari uchun uyga vazifa beradi (5-ilova)	Eshitadilar. Xatolarni tahlil qiladilar. Vazifani yozib oladilar.

Asosiy muammo /kichik muammolarni, xulosalarni ishlab chiqish, shakllantirish qaror qabul qilish

Asosiy muammo: Ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish yo'llari Birinchi kichik muammo: Ishlab chiqarishni rivojlantirish uchun davlat qanday chora-tadbirlarni amalga oshirishi kerak?	
Kichik muammoning yechimini topishga yordam beruvchi muammoli savollar: Respublikamizning qaysi iqtisodiy hududlarida ishsizlik soni ko'p va nima sababdan? Respublikamizning qaysi iqtisodiy hududlarida mehnat resurslari soni nisbatan ko'proq? Ishlab chiqarishning respublika bo'yicha notekis rivojlanishining asosiy sabablarni ko'rsating. Iqtisodiyotning qaysi sektorida ishlab chiqarishni rivojlantirish maqsadga muvofiq? Ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish uchun davlat tomonidan qanday chora-tadbirlar ko'rilishi kerak?	Yechimi: Berilgan yo'naltiruvchi savollarga javob berishadi: Jizzax, Sirdaryo, Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatlarida. Sanoat korxonalarining kamligi va yangi ish o'rinlarining ko'p emasligi sababli. Navoiy, Andijon, Toshkent Samarqand va boshqa iqtisodiy hududlarda. Viloyatlarda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish bir emasligi. Asosan nodavlat sektorida va qisman davlat sektorida. Investitsion dasturlar ishlab chiqarishi lozim. Chet el investitsiyasini ishlab chiqarishga jalb etish zarur. Ishlab chiqaruvchilardan soliq yukini kamaytirish kerak. Ishlab chiqarishni joylashtirishda asosan resurslarga boy, arzon ishchi kuchi mavjud va tashish infratuzilmasi rivojlangan hududlarni hisobga olish lozim.
Qisqacha xulosa. Demak, ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish natijasida iqtisodiy rivojlanmagan hududlarni rivojlantirish ikoniyati mavjud bo'ladi. - birinchidan, aholining daromadlari va turmush darajasiga ta'sir ko'rsatadi; - ikkinchidan, hududning ijtimoiy-iqtisodiy infratuzilmasi yaxshilanadi; - uchinchidan, iste'mol bozorini mahalliy mahsulotlar bilan to'ldirish	

ikoniya paydo bo'ldi; - to'rtinchidan, eksportga yo'naltirilgan mahsulotlar ishlab chiqariladi; - beshinchidan, byudjetga valyuta tushumlarining tushishi tezlashadi va - oltinchidan, kishloq va fermer xo'jaligi yaxshi rivojlangan viloyatlarda qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlaydigan sexlar va zavodlar qurilsa ham maqsadga muvofiq bo'lar edi; -kichik biznes va xususiy tadbirkorlikka keng e'tibor qaratilishi zarur.	
<i>Ikkinchi kichik muammo: Ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirishdagi asosiy to'siqlar</i>	
<i>Kichik muammoning yechimini topishga yordam beruvchi muammoli savollar:</i> Ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirishdagi asosiy to'siqlarning sabablarini ayting. Iqtisodiy to'siqlar nimalardan iborat? Ekologik to'siqlar nimalardan iborat? Ijtimoiy to'siqlarni ayting bering.	<i>Yechimi:</i> Ish o'rinlarining qisqartirilishi, aholining keskin tabiiy o'sib ketishi va boshqa iqtisodiy sabablar. Dastlabki kapitalni yig'ish va olishning murakkabligi, ma'muriy to'siqlar, kredit olishdagi ayrim muammolar, sotish bozorlarining "tor" ligi, resurslar bozorining rivojlanmaganligi va hududlar infratuzilmasining yaxshi rivojlanmaganligi, ayrim hududlarda temir va avtomobil yo'llarining yaxshi rivojlanmaganligi, boshqalar. Hudud ekologiyasining buzilishi, qishloq xo'jaligi yerlarining oborotdan chiqib ketishi, suv resurslari va havoning ifloslanishi va boshqalar. Ko'pgina boshqaruvchilarning yetarli darajada kompetent emasligi, marketing, menejment sohasida bilimlarining yetarli emasligi, boshqaruvning ma'muriy usullarini qo'llashi va ayrim ishlovchilarning malakasining yetishmasligi va boshqalar.
<i>Qisqacha xulosa.</i> Ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirishda aytib o'tilgan to'siqlarni hal qilish orqali sanoatda, qishloq xo'jaligida va milliy iqtisodiyotning boshqa tarmoqlarida ijobiy natijalarga erishish mumkin. Jumaladan, sanoatda kichik texnologiyalarni qo'llash, qishloq xo'jaligida	

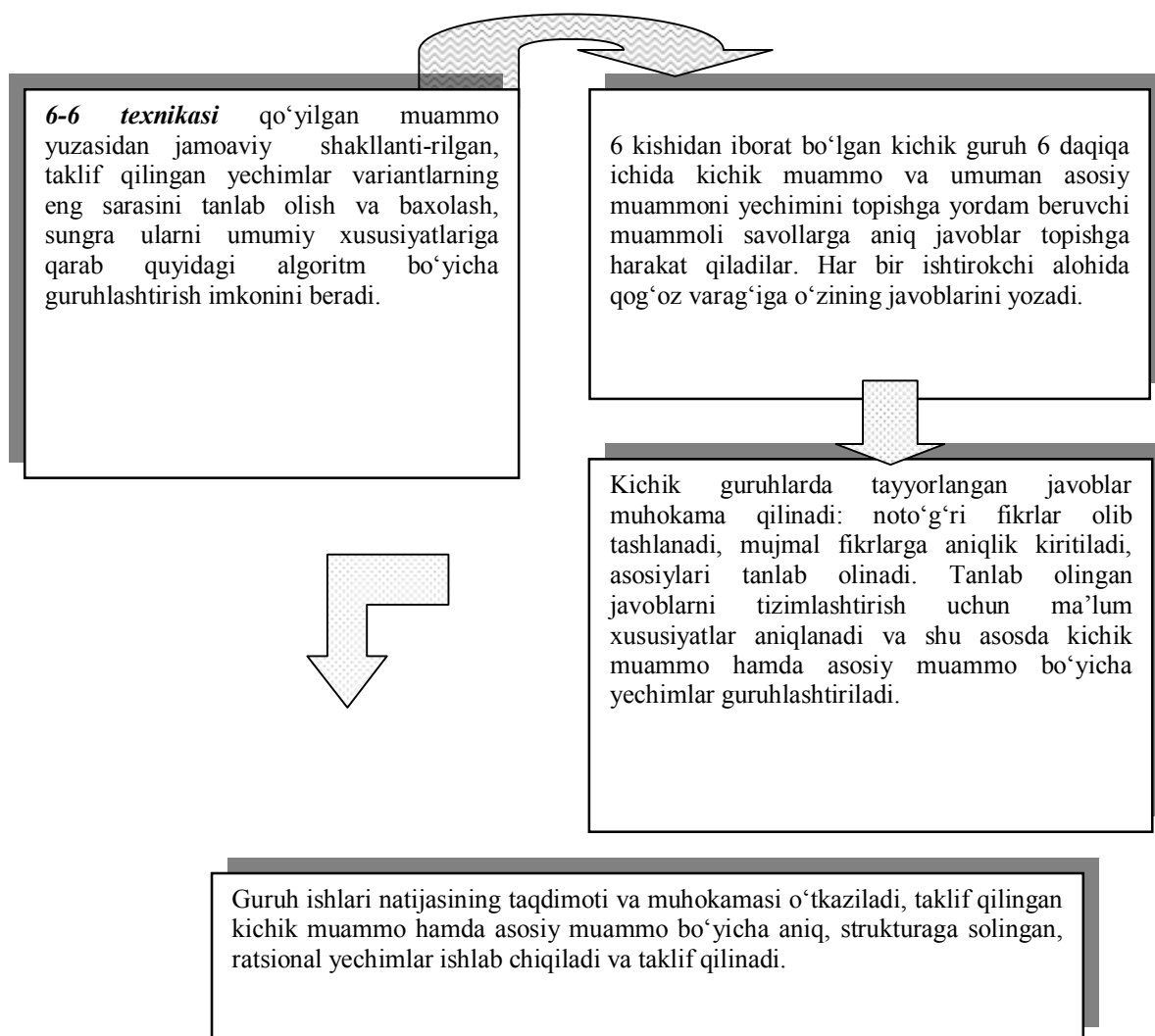
fermerlikni rivojlantirish orqali ishlab chiqarishni rivojlantirish mumkin. Masalan, fermer xo'jaliklari ishlovchilar sonining kamligi bilan ham jamoa xo'jaliklaridan ko'proq mahsulot ishlab chiqarmoqdalar, mehnat unumdorligi ham yuqori. Demak, ularni rivojlantirish uchun xizmat ko'rsatish infratuzilmasi ob'ektlarini rivojlantirish lozim (banklar, sug'urta kompaniyalari, ta'minlovchi korxonalar va boshqalar).

Muammo bo'yicha yakuniy xulosalar. Ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirishning iqtisodiy tadbirlaridan eng asosiysi milliy iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida bozor talabiga muvofiq kichik biznes korxonalarini barpo etish lozim. Bu esa ishlab chiqarish va xizmat ko'rsatish miqyosini oshirishga qaratilgan bo'lishi kerak. Bunga esa, mavjud ishlab chiqarishda mehnat unumdorligini oshirish, ish joylarida moddiy-texnikaviy, texnologiya va sarmoyalar ta'minotlarini yaxshilash, yangi noqishloq xo'jaligi mehnati hududlarini tashkil etish, ish vaqtidan unumli foydalanish, ishlovchilarning moddiy manfaatdorligini oshirish va oqilona soliqlar orqali erishish mumkin. Muhim iqtisodiy tadbirlar majmuasiga qishloq xo'jaligi va sanoatning asosiy mahsulotlariga talab va taklifga asosan istiqbol ko'rsatkichlarini belgilash.

Ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish muammosini hal etish orqali quyidagilarga erishish mumkin:

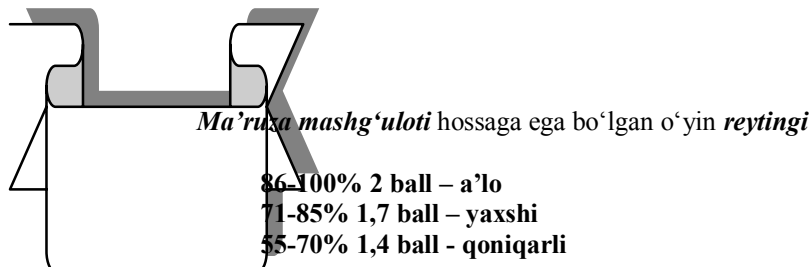
- aholining ish bilan bandlik darajasi ortadi, buning natijasida esa yalpi ichki mahsulotni ishlab chiqarishni sur'atlari oshadi;
- aholi daromadlarining asosiy manbai bo'lib qoladi va odamlarning munosib hayot kechirishlarini ta'minlashning asosiy yo'llaridan biri bo'ladi;
- hududlarning infratuzilma komplekslari rivojlanishiga sabab bo'ladi;
- yangi texnologiyalarga ega bo'lgan zamonaviy ob'ektlar barpo etiladi;
- mahsalliy bozor kerakli bo'lgan mahsulotlar bilan ta'minlanadi, ya'ni tovar taqchilligining oldi olinadi;
- eksportga yo'naltirilgan mahsulotlar ishlab chiqarish ko'payadi;
- respublika va mahsalliy byudjetlarga valyuta tushumlarining oqimi ko'payadi;
- ko'plab tarmoqlar va korxonalarning birgalikdagi kooperatsiyasi kuchayadi va boshqalar.

2-ilova (9.1)



3-ilova (9.1)

“Ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish” mavzusi bo‘yicha muammoli ma’ruza mashg‘ulotida talabalar faoliyatini baholash ko‘rsatkichlari va mezonlari

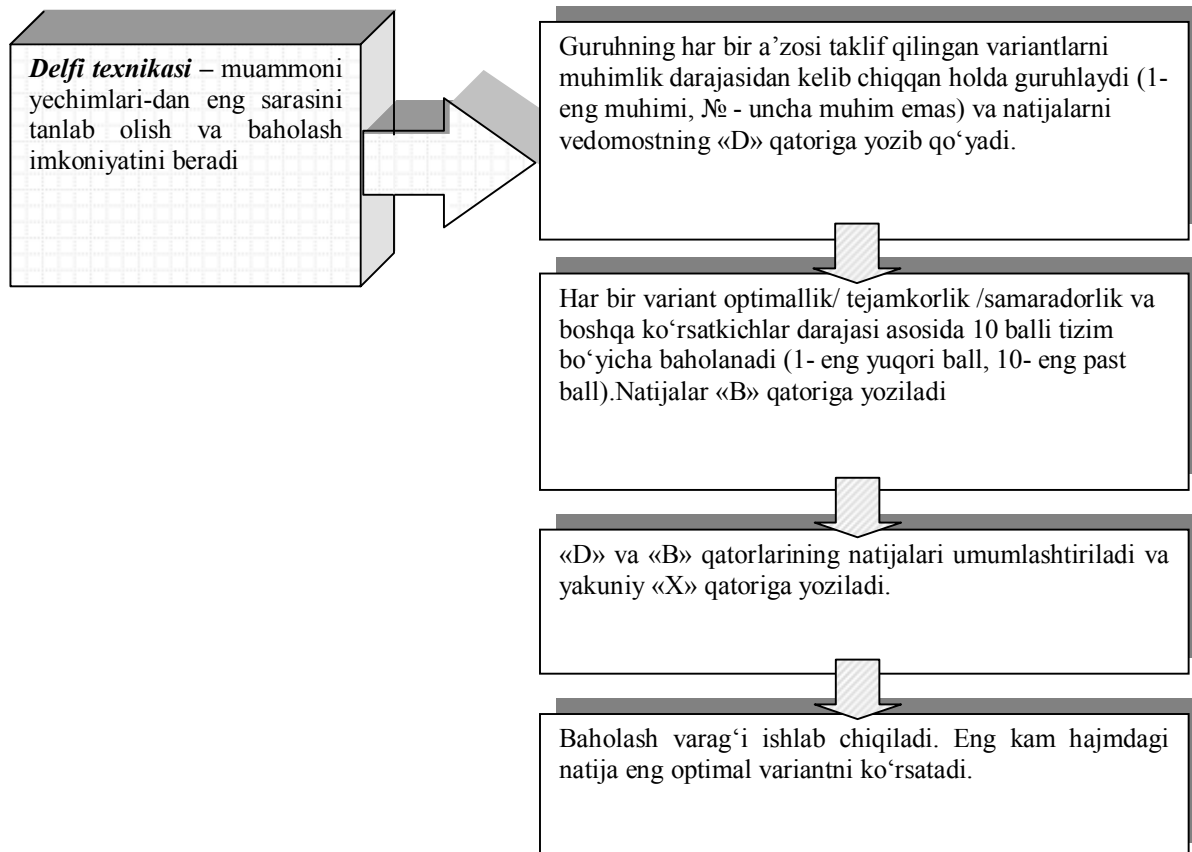


Baholash mezonlari

Talabaning F.I.Sh.	Baho	Mezonlar			
		O'tilgan material- larni bilish	Faolligi (qo'shimcha qilish, savollar, javoblar)	Muammoni yechimi yuzasidan takliflar	Ballar hajmi
	Ballar	0,8	0,6	0,6	2
	%	40	30	30	100
1.					
2.					

4-ilova (9.1.)

Muammo yechimini eng sarasini tanlash va baholash texnikasi



Alternativ g'oyalarni (guruhlarda) baholash varag'i

Guruh	Alternativ g'oyalar											
	1-si			2-si			3-si			4-si		
1												
2												
3												
N												
Jami												

I – muhokama ishtirokchisi

D – darajali baho (ayni zarur taklifdan – 1-o'rindan, to zarurati kam, ikkinchi darajali taklifgacha – n - gacha);

B – alternativlar bahosi, ballarda (1 – yuqori balddan to 10 – past ballgacha);

X – hosil qilish $D \times B$

5-ilova (9.1.)

Nazorat uchun test savollari

- **Ishlab chiqarishni rivojlanish bu....**

- korxona va tashkilotlar maqsadga muvofiq strategiyasini ishlab chiqish.
- korxonalarni texnik qayta jihozlash.
- korxonalarga chet el sarmoyasini kiritish.
- xodimlarni boshqarish tizimi takomillashtirish.
- hamma javoblar to'g'ri.

- **Bir mahsulotli korxonalarni joylashtirish modelining kamchiligi – bu...**

- ishlab chiqarish quvvatlarini hisobga olmaslik.
- resurslarni ortiqcha bo'lishini e'tiborga olish.
- ishlab chiqarish harajatlari mahsulot hajmiga bog'liq.
- ish haqi harakatlarini nazorat qilish.

- **Talab funksiyasi – bu ...**

- korxonalarning ma'lum resurslarga bo'lgan ehtiyoji
- narxlarning o'sishi bilan talab hajmining kamayishi
- narxlarning talab hajmiga bog'liq emasligi
- bozorni muvozzatga keltiruvchi funksiya

- **Taklif funksiyasi – bu ...**

- ishlab chiqargan mahsulotlarni almashlash jarayoni
- narxlarning o'sishi bilan talif miqdorining ortishi
- ikki raqobatchi korxona mahsulotlariga narx o'rnatish
- ishlab chiqarishning yangi texnologiyaga bog'liqligi

- **Ishlab chiqarishni rivojlantirish modeli - bu**

- statik model
- dinamik model

v) stoxastik model

g) balans modeli

- **Uch bosqichli ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish modeli – bu ...**

a) xom ashyo hududlari va iste'molchilar

b) iste'molchilar va bozor

v) xom ashyo hududlari, qayta ishlaovchi korxonalar va iste'molchilar

g) xom ashyo hududlari, iste'molchilar va qayta ishlaovchi korxonalar

- **Ishlab chiqarishni rivojlantirish modelida ikkilangan baho – bu ...**

a) resurslarning taqchilligi

b) mahsulotning ortiqchaligi

v) jihozlarning haddan ziyod ko'p ishlatilishi

g) firma mahsulotiga talabning ortiqchaligi

- **Iste'molchi yutug'i – bu ...**

a) iste'molchi oladigan naf

b) ishlab chiqaruvchi oladigan naf

v) talab va taklifning muvozanatligi

g) soliqlarning kamaytirilishi

9.2. AMALIY MASHG'ULOTDA TA'LIM TEXNOLOGIYASI

<i>Talabalar soni:</i> 15-20	<i>O'quv soati:</i> 2 soat
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Muammoli amaliy mashg'ulot
<i>Mavzu rejasi</i>	1. Mavzu mazmuniga kirish. Savollarni muhokama qilish: -Ishlab chiqarishni rivojlantirish sabab-larini tushuntiring -Talab funksiyasini tushuntirib bering -Taklif funksiyasi ishlab chiqarishni rivojlantirishda qanday rol o'ynaydi? -Aholini ish bilan ta'minlashning mohiyati va ahamiyati nimada? -Aholini ishsizligini oldini olishda davlat tomonidan ko'rilayotgan chora va tadbirlar. 2.Muammoli savollarni o'rganib chiqish. 3.Muammo va uni yechimini topishning vazifalarini shakllantirish. 4. Guruhlarda muammoli vazifalarni yechish. 5. Natijalar taqdimoti, muhokama qilish va eng sara variantini tanlash.
<i>Mashg'ulotning maqsadi:</i>	Ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish

to'g'-risidagi nazariy bilimlarini mustahkamlash va chuqurlashtirish. Mustaqil ravishda muammoni ishlab chiqish, tahlil qilish va baholash hamda yechimini topib, yakuniy xulosalar qilish malakalarini shakllantirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - Ishlab chiqarishni rivojlantirishning mohiyatini va asosiy tomonlarini yoritish; - Ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirishni ilmiy asoslab berish; - muammoli vazifalarni yechishda nazariy bilimlarini qo'llash imkoniyatini yaratish; - muammoni va uni yechimini topish jarayonini tahlil qilish ketma-ketligini aniqlashga o'rgatish; - mustaqil ravishda muammoning yechimini topish va yakuniy xulosalarni shakllantirishga undash.	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> - ishlab chiqarishni rivojlantirishning mohiyati va asosiy tomonlarini to'liq yoritadi, - ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish jarayonini izchillik, ketma-ketlik bilan to'liq ochib beradi; - muammoli vazifalarni yechimini topishda nazariy bilimlarini qo'llaydi; - muammoli savollardan kelib chiqib, muammoni ajratadi va muammoni yechish jarayonini aniqlaydi; - taklif qilingan qarorlar variantlarini baholaydilar va muammo bo'yicha yakuniy xulosalar qiladi.
<i>Ta'lim metodlari</i>	Muammoli metod, tezkor-so'rov
<i>Ta'lim vositalari</i>	Ma'ruza matni, format qog'ozlari, markerlar, skotch, o'quv materiallari
<i>Ta'lim shakllari</i>	Frontal, jamoaviy, guruhlarda ishlash.
<i>O'qitish shart-sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanish va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Nazorat savollari, savol-javob, reyting tizimi asosida baholash.

AMALIY MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK KARTASI

<i>Faoliyat bosqichlari</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchining</i>	<i>talabaning</i>
I. Kirish bosqichi (15 min.)	1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, kutilajak natijalarini e'lon qiladi, ularning ahamiyatligini va dolzarbligi asoslaydi. 1.2.Quyidagi savollar yordamida talabalarni faollashtiradi:	Tinglaydilar. Mavzu nomini va rejasini yozib oladilar. Savollarni muho-

	- Talab funksiyasini nimani bildiradi? - Taklif funksiyasining ma'nosini tushuntiring - Ishlab chiqaruvchi yutug'i nimadan iborat? -Iste'molchi yutug'i nima? - Bir mahsulotli ishlab chiqarish modelini tushuntiring? - Ko'p mahsulotli ishlab chiqarish modelining mohiyatini yoritib bering. Bilimlarni faollashtirish jarayonida, o'quv muammosini yechish faoliyatida faol ishtirok etish uchun talabalar egallagan bilimlarning yetarliligini aniqlaydi.	kama qilib, ularga javob beradi.
II. Asosiy bosqich (55 min.)	2.1. Muammoli vazifalar va savollarni o'qiydi (1-ilova). 2.2. Talabalar bilan birgalikda muammolarni ishlab chiqishga harakat qiladi. Muammoni ishlab chiqishda talabalar bilan birgalikda taklif qilingan variantlarni tahlil qiladi. Taklif qilingan variantlarni aniqlashtiradi, o'zgartirishlar kiritadi va ulardan bittasida to'xtaydi. 2.3. Talabalarni uchta kichik guruhga bo'ladi va hamkorlikda muammoli vazifani hal etishni taklif qiladi. 2.4. Taqdimot boshlanishini e'lon qiladi. Yo'naltiruvchi, maslahatchi sifatida ishtirok etadi. Javoblarni aniqlashtiradi, to'ldiradi, izoh beradi va tuzatishlar kiritadi. 2.5. Muammoli vazifani hal etishda yuzaga kelgan barcha kiyinchilik va tafovutlarni qayd etib, xulosalar qiladi. 2.6. Talabalar bilan birgalikda javoblarning to'laligini baholaydi, to'liq bo'lmagan javob larni o'zi to'ldiradi. 2.7. Har bir talabaga muammoni yechishda qilgan xulosalarini jadvalda qayd etishlarini so'raydi (2-ilova). 2.8. Seminar mavzusi bo'yicha yakuniy	O'z fikrlarini bildiradilar. Uchta guruhga bo'li-nadilar. Taklif qilingan muammoli vazifani hal etishga kirishadilar. Natijalarni taqdim etadilar. Boshqa guruh a'zola-rining bergan savollariga javob beradi. Eshitadilar, konspekt daftarlariga qisqacha qayd qilishadi. Muammoni hal etish variantlari yuzasi-dan o'z fikrlarini

	xulosalar qiladi.	bildiradilar.
III. Yakuniy bosqich (10 minut)	3.1. Mavzuni umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi, yakun yasaydi. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratadi. 3.2. Amalga oshirilgan faoliyatning kelajakda kasbiy faoliyatlari uchun zarurligini qayd qiladi. 3.3. Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga og‘zaki javob berish (3-ilova); (2) qo‘shimcha adabiyotlardan mavzuga tegishli bo‘lgan yangi ma’lumotlarni to‘plash (4-ilova).	Eshitadilar. Vazifani yozib oladilar.

1-ilova (9.2.)

«Ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish» mavzusi bo'yicha muammoli vazifalar

Aholining ish bilan bandligi, korxonalar turlari, korxonalarning matematik modellari.

<i>Ishlab chiqarishni joylashtirish tamoyillari</i>	<i>Ishlab chiqarishni rivojlantirish yo'llari</i>	<i>Davlatning ishlab chiqarishni rivojlantirish bo'yicha chora-tadbirlari</i>	<i>Ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish modellarini qo'llashdagi muammolar</i>

2-ilova (9.2.)

Muammoni /kichik muammolarni va xulosalarni tshlab chiqish, qaror qabul qilish

1-jadval

<i>Muammoni ishlab chiqish</i>		<i>Yakuniy xulosa</i>
<i>Kichik muammoni ishlab chiqish</i>	<i>Yechimining mazmuni</i>	<i>Xulosalar</i>

3-ilova (9.2.)

9.3. TAJRIBA MASHG'ULOTIDA TA'LIM TEXNOLOGIYASI

<i>Talabalar soni</i> 12-20	<i>O'quv soati:</i> 2 soat
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Aniq masalalarni yechish bilan bog'liq tajriba mashg'uloti
<i>Mashg'ulot rejasi</i>	1. Masalaning iqtisodiy-matematik mode-lini tuzish. 2. Masalaning matritsaviy modeli. 3. Masalaning yechish va tahlil qilish.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish masalalarini yechish bo'yicha bilimlar va ko'nikmalarni shakllantirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> <i>Talaba bajarishi lozim:</i>

• mavzu bo'yicha bilimlar sistemalash-tirish va mustahkamlash;	• ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish masalasi to'g'risidagi tushunchalarini aytib beradilar; • ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish masalasining matritsaviy, iqtisodiy-matematik modellarini tuza oladilar; • olingan yechimlarni iqtisodiy tahlil qila oladilar;
• ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish masalasini mustaqil yechish bo'yicha ko'nikmalarni ishlab chiqish;	• mustaqil ravishda ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish masalasini yecha oladilar;
• echilgan masalalarini rasmiylash-tirish va namoyish etish bo'yicha ko'nikmalarni ishlab chiqish	• echilgan masalalarni rasmiylashtiradi-lar va namoyish etadilar.
<i>O'qitish usullari</i>	Tajriba masalalarini yechish, blits-so'rov texnikasi
<i>O'qitish vositalari</i>	Doska, bo'r, masalalar to'plami, UMK, kompyuter.
<i>O'qitish shakllari</i>	Frontal, kollektiv va individual ishlash.
<i>O'qitish sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanisha mo'ljal-langan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Yozma nazorat: tajriba ishi bo'yicha hisobot.

TAJRIBA MASHG'ULOTINING TEXNOLOGIK KARTASI

<i>Faoliyat bosqichlari</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar</i>
1-bosqich. Mavzuga kirish (10 min.)	1.1. Mavzu nomini, maqsad va vazifalarini aytadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.
	1.2. Ushbu tajriba mashg'ulotida baholash mezonlarini e'lon qiladi. (1-ilova)	Tinglaydilar.
	1.3. Tayyorlangan masalani tarqatadi (3-ilova)	UMK ga qaraydilar. Masala bilan tani-shadilar.
2-bosqich. Asosiy bo'lim	2.1. 5-mavzuda berilgan savollar bo'yicha nazorat savollarini tanlama ravishda tekshiradi.	Savollarga javob beradilar.

(60 min.)	2.2. Bilimlarni faollashtirish maqsadida blits-so‘rov o‘tkazadi. (2-ilova)	Savollarga javob beradilar.
	2.3. PER dasturida masalalarini yechishni, ularni rasmiylashtirishni va prezentatsiya qilishlarini taklif etadi.	Masalani kompyuterda yechadilar. Javoblarini daftarlarga yozadilar
	2.4. Yechilgan masalalarni prezentatsiya qilishlarini tashkil etadi..	Yechilgan masalalarini prezentatsiya qiladilar.
3-bosqich. Yakunlovchi (10 min.)	3.1. Mavzu bo‘yicha yakunlovchi xulosalar qiladi.	Tinglaydilar. Savollar beradilar
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishda har bir talaba faoliyatini tahlil qiladi va baholaydi.	Tinlaydilar
	3.3. Mustaqil ishlash uchun topshiriq beradi: tomosha qilingan prezentatsiyalar asosida yechilgan masalalarini qaytadan tahlil qilish.	Yozib oladilar.

1-ilova (9.2.)

BAHOLASH MEZONLARI: 1,5 – 2,0 ball – “a’lo” 1,0 – 1,4 ball – “yaxshi” 0,5 – 0,9 ball – “qoniqarli” 0,0 – 0,4 ball – “qoniqarsiz”
--

2-ilova (9.2.)

Blits-so'rov uchun savollar

1. Ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish masalasining harakterli tomonlari nimada?
2. Ishlab chiqarishni optimal joylashtirish deganda nimani tushunasiz?
3. Korxonalarni qayta jihozlash nima asosida amalga oshiriladi?
4. Talab va taklif funksiyalarining ishlab chiqarishni rivojlantirishdagi rolini tushuntirib bering?
5. Masala maqsad funksiyasining mezonlari qanday bo'lishi mumkin?

3-ilova (9.2.)

Ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish masalasi

Quyidagi jadval ma'lumotlari asosida ishlab chiqarishni rivojlantirish va joylashtirish masalasining iqtisodiy-matematik modelini tuzing. Masalani PER dasturida minimal transport harajatlari bo'yicha yeching hamda iqtisodiy tahlil qiling.

Korxona-larni joylash-tirish punkt-lari, i	Korxona-larning qurilish variant-lari, r	Ishlab chiqarish hajmi va bir birlik mahsulot ishlab chiqarish harajatlari		Iste'molchilar			
				1	2	3	4
				Talab - B_j			
				400	500	200	300
		a_i^r	c_i^r	Transport harajatlari - t_{ij}			
1	1	200	20	4	5	9	10
	2	400	15	4	5	9	10
	3	600	10	4	5	9	10
2	1	200	20	9	7	5	6
	2	400	15	9	7	5	6
	3	600	10	9	7	5	6
3	1	250	18	8	9	7	8
	2	350	16	8	9	7	8
	3	500	12	8	9	7	8
4	1	200	20	3	4	1	2
	2	400	15	3	4	1	2
	3	600	10	3	4	1	2
5	1	100	25	10	8	5	6
	2	300	17	10	8	5	6
	3	400	15	10	8	5	6

10-MAVZU	TARMOQLI REJALASHTIRISH VA BOSHQARISH MODELLARI
-----------------	--

(Ma'ruza 4-soat, amaliy mashg'ulot 2 soat tajriba-4)

10.1. Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish modellari mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi

<i>Talabalar soni</i> 50-60	10-mavzu, 4 soat
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Ma'ruza-kuzatish
<i>Ma'ruza rejasi</i>	1. Masalani qo'yilishi. 2. Tarmoqli grafikaning asosiy qoidalari. 3. Tarmoqli grafikaning asosiy ko'rsatkichlari.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	Mavzu bo'yicha ko'nikmalarini hosil qilish va bilimlarni kengaytirish.
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i>
-Tarmoqli rejalashtirish masalasini tushuntirish; -T.R.B.U asosiy elementlarni topish. - T.R.B.U da tarmoqli grafikani ko'rishning asosiy qoidalari.	- T.R va B masalasini o'rganadi. - T.R va B ning asosiy elementlarini topishini o'rganadi. -T.R. va B da tarmoqli grafikani ko'rishning asosiy qoidalarini o'rganish.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza, aqliy hujum, insert texnikasi.
<i>O'qitish vositalari</i>	Doska, flipchart, topshiriqlar, tarqatma materiallar.
<i>O'qitish shakllari</i>	Yakka va guruhda ishlash.
<i>O'qitish sharoiti</i>	Oddiy o'quv auditoriyasi
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki baholash, savol- javob, test.

Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish

mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik haritasi

Ish bosqichlari	O'qituvchi faoliyatining mazmuni	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
1-bosqich. Mavzuga kirish (10 daqiqa)	1.1. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi va o'quv faoliyati natijalarini aytadi 1.2. Ma'ruzani olib borish formasi baholash mezonini aytadi. (56-bet 1-ilova) 1.3. O'quv mashg'ulotini o'tkazish usuli va uning alohida xususiyatlari bilan tanishtiradi.	Mavzu nomini yozib oladi. Tinglaydi.
2-bosqich.	2.1. Savollarga javob berishni so'raydi (aqliy hujum metodi 48-bet	Savolga javob beradi.

Asosiy bo'lim (60 daqiqa)	1-ilova). Kritik yo'l degani. 2.2. Savol javoblarini doskaga yozadi. 2.3. Olingan ma'lumotlarni kategoriya bo'yicha sistemaga solishni so'raydi. (1) Jamoa bilan muhokama qilishni so'raydi. (2) Doskada jadval ko'rinishda ma'lumotlarni jamoadan bir talaba yozishini so'raydi. (3) "Siz qanday yangilikni bilishni hohlaysiz?" savoli orqali olingan bilimlarni umumlashtiradi. 2.4. Tarqatma materiallarni tarqatadi (1-ilova), mavzu bilan tanishib, har bir jumlagi belgi qo'yishni so'raydi (insert texnikasi 39-bet 2-ilova) 2.5. Ishning borishini nazorat qiladi, ishlarni o'zaro tekshi-rishni taklif etadi va paydo bo'lgan savollarga javob beradi. 2.6. Guruhlarga ajralib, guruh javobini jadvalda (insert jadvalida) ifodalashni so'raydi. (2-ilova) 2.7. Prezantatsiya qilishni so'raydi.	Kritik yo'lining asosiy komponentalari tuzilishi haqida qaror qabul qiladi. Kritik yo'lni topish uchun ma'lumotlarni kiritadi. Savolga javob beradi. Tarqatma material bilan tanishadi. Mavzuni o'qiydi va belgilarni qo'yib chiqadi. Savollarga javob beradi. Guruh jadvalini tayyorlaydi. Prezentatsiya qiladi
3 – bosqich. Yakunlovchi (10 daqiqa)	3.1. Olingan ma'lumotlarni izohlaydi, xulosa qiladi. 3.2. Talabalar savollariga javob beradi, zarur bo'lgan ma'lumotlarni e'lon qiladi. 3.3. Ma'lumotlarni tahlil qiladi va baholaydi. 3.4. Mustaqil ishlash uchun savollar (3-ilova) va test savollarini beradi. (4-ilova)	Tinglaydi. Savollar beradi. Tinglaydi. Yozadi.

Tarqatma materiallar

10-mavzu. Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish modellari.

Asosiy tushunchalar

T.R.B.U ni qo'llanilish sohalari

- . katta savdo markazlari; shahar savdo korxonalarini qurilishlarida;
- . katta magazin-supermarketlar va markazlarni yangi jihozlar bilan jihozlashda, almashtirishda, yangi ilg'or xizmat turlariga o'tishda;
- . shahar, viloyat, respublikalarda tijorat korxonalarini boshqarishni yangi tizimlarini yaratish kabilarda.

T.R.B.U ni tegishli amaliyotga qo'llash natijasida qo'yidagi ko'rsatkichlarni aniqlashga imkoniyat yaratiladi:

- . Butun ish kompleksi – majmuyini bajarishni kam vaqtini aniqlash;
- . Ishlanmani eng kam tannarxini topish- aniqlash;
- . Resurslarni (pul, ish kuni, texnika va h.k) iloji boricha- mumkin qadar ko'proq tejash kabilarga erishish kabilardir.

Ish

Tarmoqli grafik ikki element yordamida, ya'ni ish va voqea yordamida ko'riladi. Ish deb ma'lum natijaga olib keluvchi istalgan jarayonga aytiladi. Tarmoqli grafikda ish yunalishi bilan belgilanadi va u ikkita voqea doirachani birlashtiradi.

Tarmoqli grafikda ish qo'yidagi uch xil ma'noda qo'llaniladi:

- . Moddiy, mehnat va boshqa resurslarni talab etuvchi ish sifatida – haqiqiy ishni anglatadi.
- . Bajarilishi uchun moddiy, mehnat va boshqa resurslarni talab etmaydigan biroq faqat vaqt resursini talab etadigan ish sifatida kutuvchi ishni bildiradi;
- . Belgilab qo'yilgan, ya'ni bajarilishi uchun hech qanday resurslarni talab etmaydigan, balki faqat mantiqiy bog'lab turadigan holatni anglatuvchi ish sohta ishni bildiradi.

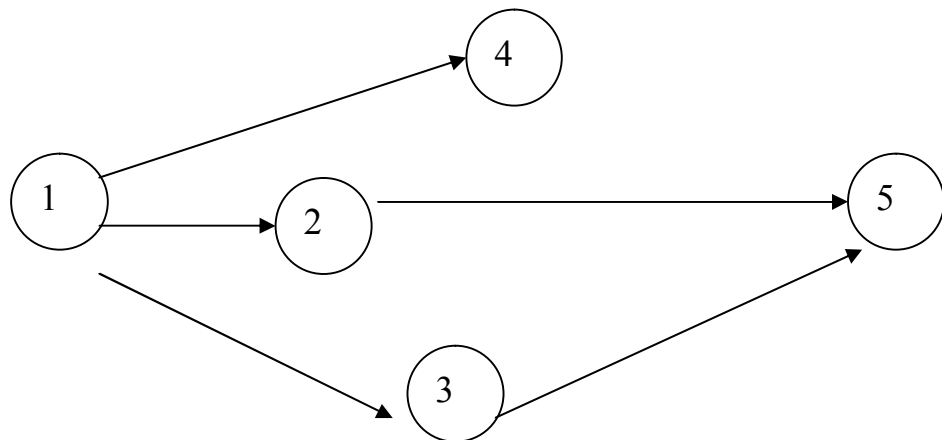
Voqea

T.R.B.U da voqea deganda biror-bir ishning boshlanishi yoki tugallanishi tushuniladi. Voqea ikkilamchi ma'noga ega bo'ladi, ya'ni barcha oldingi ishlar uchun tugallovchi va keyingi ishlar uchun boshlovchi punkt hisoblanadi. Dastlabki voqea bu ish kompleksini boshlovchi momentini, tugallovchi voqea esa ish majmuyini tugallash momentini anglatadi. Dastlabki voqeaga birorta ham ish kelmaydi. Tugallovchi voqeadan birorta ham ish (yo'nalish) chiqmasligi kerak.

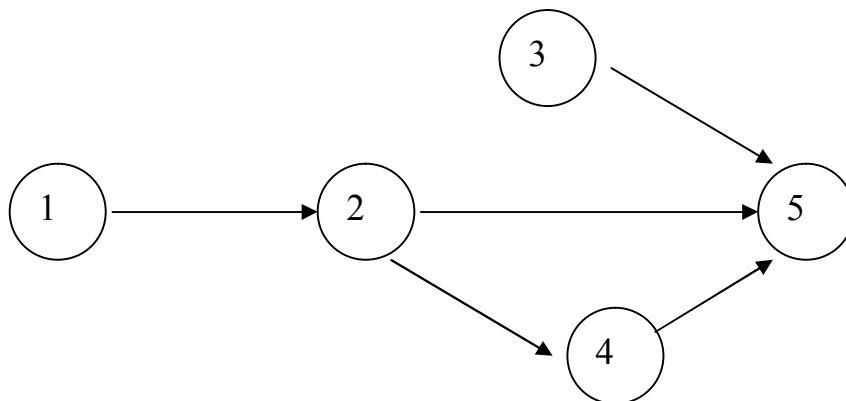
Tarmoqli grafikni xatosiz ko'rish uchun qo'yidagi asosiy qoidalarga rioya

qilish kerak.

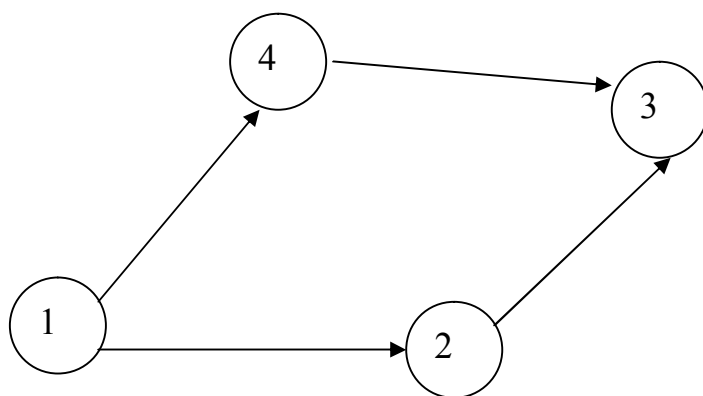
. Tarmoqli grafikda tupiklar bo‘lmasligi kerak, ya’ni ish chiqmaydigan voqealar bo‘lmasligi kerak:



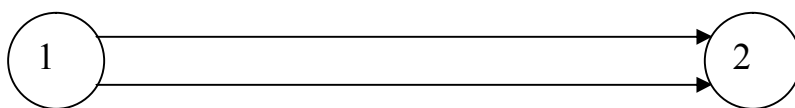
. Tarmoqli grafikda shuningdek ish kelmaydigan voqea ham bo‘lmasligi kerak:



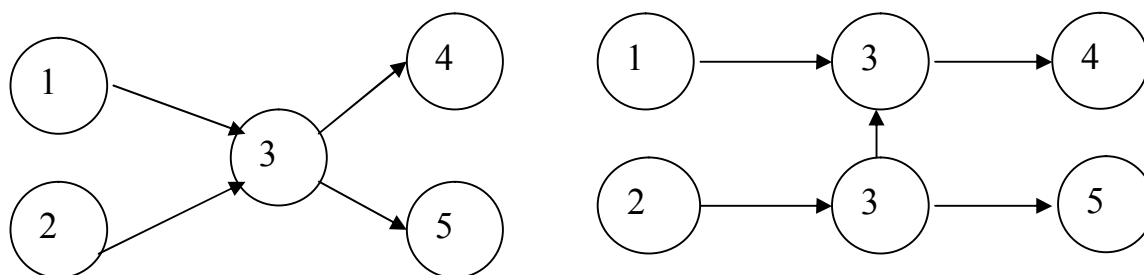
. Tarmoqli grafikda yopiq konturlar bo‘lishi mumkin emas:



. Tarmoqli grafikda parallel ishlar ham bo‘lishi mumkin emas:



. Tarmoqli grafikda quyidagi holat ham bo‘lishi mumkin emas:



Kritik yo'l

Kritik yo'l butun ish majmuyi – kompleksida davomiyligi eng uzun bo'lgan yo'lni aniqlovchi yagona omil – faktor muammo hisoblanadi. Kritik yo'lni davomiyligini o'zgarish butun ish majmuyini bajarilish muddatiga ta'sir etadi.

To'la zaxira

To'la zaxira – bu ishni bajaruvchi uchun mumkin bo'lgan eng katta vaqt zanasini bildiradi, ya'ni oldingi ish bajaruvchiga ishini eng ertangi muddatda boshlashiga sharoit yaratib, o'zini ishini mumkin bo'lgan kechki – muddatda tugallashni ko'zda tutadi.

$$\text{To'la zaxira} \quad (T_3) = t_k(j) - t_o(i) - t_{ij}$$

Kafolatli zaxira

Kafolatli zaxira – bu ishni bajaruvchi uchun shunday vaqt zapasini anglatadiki – qaysiki oldingi bajaruvchi ishni eng noqulay bo'lgan kechki muddatda tugatgan holda o'zi ham ishni eng kechki muddatda tugatishni ko'zda tutadi.

$$\text{Kafolatli zaxir} \quad (K_3) = t_k(j) - t_k(i) - t_{ij}$$

Erkin zaxira

Yerkin zaxira bu – ishni barcha bajaruvchilar o‘z ishlarini mumkin bo‘lgan ertangi muddatlarda tugallaydilar va o‘zlaridan keyingi bajaruvchilarni zaxiralarini sarflamaydilar.

$$\text{Yerkin zaxira} \quad (\mathcal{Z}) = t_{\circ}(j) - t_{\circ}(i) - t_{ij}$$

Mustaqil zaxira

Mustaqil zaxira – bu shunday zaxirani anglatadiki, qachonki oldingi ish bajaruvchi keyingi ish bajaruvchi uchun noqulay bo‘lgan eng kechki muddatlarda o‘z ishini tugallaydi, keyingi ish bajaruvchi esa o‘zidan keyingi ish bajaruvchilarni zaxirasini ishlatmasdan o‘z ishini ertangi muddatlarda tugallaydi.

$$\text{Mustaqil zaxira} \quad (M3) = t_{\circ}(j) - t_K(i) - t_{ij}$$

Vaqt zaxiralari uchun qo‘yidagi tengsizliklar bajarilishi kerak

$$M3 \leq K3 \leq T3 \quad \text{va} \quad M3 \leq \mathcal{Z} \leq T3$$

Chiziqsiz dasturlash masalasining optimal yechimini geometrik talqinidan foydalanib topish uchun quyidagi ishlarni bajaramiz

1. Masalaning chegaraviy shartlarini qanoatlantiruvchi nuqtalar to‘plamini, ya’ni mumkin bo‘lgan rejalar to‘plamini yasash kerak (agar bu to‘plam bo‘sh bo‘lsa, masala yechimga ega bo‘lmaydi)
2. $f(x_1, x_2, \dots, x_n) = Q$ gipersirti yasash kerak.
3. Q ning qiymatini o‘zgartirib borib, eng past sath gipersirt topiladi yoki funksiyaning quyidan chegaralanmagan ekanligi aniqladi.
4. Mumkin bo‘lgan rejalar to‘plamining eng past sath gipersirt bilan kesishgan nuqtasi aniqlanadi va f funksiyaning bu nuqtadagi qiymati topiladi.

2(10.1)-ilova

V	+	-	?

Insert jadvali qoidasi:

V- olgan bilimiga to‘g‘ri keladi.

+ - yangi ma’lumot

-- - olgan bilimiga qarama-qarshi

? – tushunarsiz (aniqlanishi zarur bo‘lgan ma’lumotlar)

3(10.1)-ilova

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. T.R.B.U ning ahamiyati.
2. T.R.B.U ni qo'llash soxalari.
3. T.R.B.U da tarmoqli grafikani qo'rishning asosiy qoidalar.
4. T.R.B.U da tarmoqli grafikani asosiy ko'rsatkichlari va ularni hisoblash.
5. Kritik yo'l va uni aniqlash usullari.
6. To'la zaxira.
7. Kafolatli zaxira, erkin zaxira.
8. Mustaqil zaxira.

4(10.1)-ilova

Mustaqil bajarish uchun I-darajali test savollari.

1.Tarmoqli grafikda kritik yo'llarni aniqlashni yetarlilik sharti qaysi javobda to'g'ri keltirilgan? a) kritik yo'lni bevosita tarmoqli grafikda hisoblash usuli b) kritik yo'lni vaqt zapaslarini hisoblash usuli bilan aniqlash v) kritik yo'lni voqealarini ro'y berishligini eng ertangi va eng kechki muddatlarini hisoilash bilan aniqlash g) a va v javobdagi usullar yordamida aniqlash bilan d) barcha javoblardagi usullar bilan
2. Tarmoqli grafikda voqeani ro'y berishining vaqt zaxirasi qaysi javobda to'g'ri keltirilgan? a) $P_k(L) = t_{kp} - t(L)$ b) $t_{\circ}(i) - t_k(i) = 0$ v) $P_i = t_k(i) - t_{\circ}(i)$ g) $t_{\circ}(i) - t_k(i)$ d) $P = t_{\circ}(i) - t_k(i)$
3. Tarmoqli grafikda voqealarni ro'y berishining ertangi muddatlarini aniqlash formulasini toping a) $t_k(i) = \min t_k(i) - t_{ij} $ b) $t_k(i) = t_k(i) - t_{ij}$ v) $t_{\circ}(i) = \max t_{\circ}(i) - t_{ij} $ g) $t_{\circ}(i) = (i) = t_{\circ}(i) + t_{ij}$ d) $t_{\circ}(i) = \max t_{\circ}(i) + t_{ij} $
4. Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish usulini eng asosiy rejaviy hujjati qaysi javobda keltirilgrn a) kritik yo'l; b) vaqt zapaslari v) to'la yo'l g) voqea va ish d) tarmoqli grafik
5. Tarmoqli grafik qanday elementlar yordamida quriladi?

12. Tarmoqli grafikda ishning shiddatlilik ko'effitsiyentini topish formulasini aniqlang?		
a) $K_{uu} = t(L)_{\max} - t'_{kp}$	v) $K_{uu} = \frac{t(L)_{\max} - t'_{kp}}{t_{kp} - t'_{kp}}$	
b) $K_{uu} = \frac{t(L)_{\max}}{t_{kp} - t'_{kp}}$	g) $K_{uu} = t_{kp} - t'_{kp}$	d) $K_{uu} = t_{kp} - t'_{kp}$
13. Tarmoqli grafikda ishning shiddatlili ko'effitsiyenti uchun hamisha qaysi tengsizlik o'rinli bo'lishi kerak?		
a) $0 \leq K_{uu}(i, j) < 1$		
b) $K_{uu}(i, j) \geq 1$		
v) $0 < K_{uu}(i, j) \leq 1$		
g) $0 \leq K_{uu}(i, j) \leq 1$		
d) faqat $K_{uu}(i, j) \geq 0$		
14. Tarmoqli grafikda ma'lum ish deb _____ ga olib keluvchi istalgan jarayonga aytiladi. Tushirib qoldirilgan so'z qaysi javobda to'g'ri keltirilgan?		
a) daraja		
g) natija		
b) vaqt		
d) ob'ekt		
v) sub'ekt		
15. Tarmoqli grafikda voqea deganda biron-bir _____ ni boshlanishi va tugashi tushuniladi. Qaysi so'z tushirib qoldirilgan?		
a) ko'rsatma		
g) ish		
b) bo'yruq		
d) grafik		
v) topshiriq		
16. Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish usulini asosiy ko'rsatkichlari nimalardan iborat?		
a) voqealarni ro'y berishini eng ertangi va kechki muddatlari		
b) vaqt zaxiralari		
v) kritik yo'l va vaqt zaxiralari		
g) kritik yo'l, yo'l, to'la yo'l, vaqt zaxiralari, voqealarni ro'y berishini eng ertangi va eng kechki muddatlari		
d) kritik yo'l, vaqt zaxirasini, voqealarni ro'y berishini ertangi va kechki muddatlari		
17. Kritik yo'l deb nimaga aytiladi?		
a) davomiyligi eng qisqa yo'lga		
b) davomiyligi eng uzun yo'lga		
v) birinchi va eng oxirgi voqealarni tutashtiruvchi ishlar ketma-ketligiga		
d) birinchi va eng oxirgi voqealarni tutashtiruvchi to'la yo'lga		
18. To'la vaqt zaxirasini topish formulasi qaysi javobda to'g'ri keltirilgan?		
a) $T3 = t_k(i) - t_s(i) - t_{ij}$	b) $T3 = t_k(j) - t_s(i) - t_{ij}$	v) $T3 = t_k(j) - t_s(i) - t_{ij}$
g) $T3 = t_s(j) - t_k(i) - t_{ij}$	d) $M3 = t_k(j) - t_s(i) - t_{ij}$	

19. Mustaqil vaqt zaxirasini to'pish formulasi qaysi javobda to'g'ri keltirilgan? a) $M3 = t_k(i) - t_o(i) - t_{ij}$ b) $M3 = t_k(i) - t_o(j) - t_{ij}$ v) $M3 = t_o(j) - t_o(i) - t_{ij}$ g) $M3 = t_o(j) - t_k(i) - t_{ij}$ d) $M3 = t_k(j) - t_o(i) - t_{ij}$	
20. Kafolatli vaqt zaxirasini topish formulasi qaysi javobda to'g'ri keltirilgan? a) $K3 = t_k(i) - t_o(i) - t_{ij}$ b) $K3 = t_k(j) - t_k(i) - t_{ij}$ v) $K3 = t_k(i) - t_o(i) - t_{ij}$ g) $K3 = t_o(j) - t_k(i) - t_{ij}$ d) $K3 = t_k(j) - t_k(i) - t_{ij}$	
21. Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish usulini asosiy ko'rsatkichlari nimalardan iborat? a) voqealarni ro'y berishini eng kechki muddatlari b) vaqt zaxiralari v) kritik yo'l va vaqt zaxiralari g) kritik yo'l d) kritik yo'l, vaqt zaxiralari, voqealarni ro'y berishligini ertangi va kechki muddatlari	

10.2. Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish modellari mavzusi
bo'yicha amaliy mashg'ulotini olib borish texnologiyasi
(amaliy mashg'ulot 2 soat)

<i>Talabalar soni</i> 25-30	10-mavzu, 4 soat
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Individual topshiriqlarni bajarishga asoslangan amaliy mashg'ulot
<i>Mashg'ulot rejasi</i>	1. Chiziqsiz dasturlash masalasining qo'yilishini o'rganish 2. Chiziqsiz dasturlash masalasini yechish 3. Lokal va global ekstremumlarga doir misollar
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	Mustaqil ravishda masalalarning yechimlarini topa olish qobiliyatini shakllantirish, topilgan yechimlarni tahlil qilish va baholash.
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i>
-shartli ekstremum masalasini ta'riflash; - shartli ekstremum masalasini simvolik ko'rinishda yozish; -shartsiz ekstremum masalasini ta'riflash; -chiziqsiz dasturlash masalasi-ning mohiyatini gapirish; -shartlari tengsizlik bilan berilgan shartli ekstremum masalasini	-shartli ekstremum masalasini ta'riflaydi; - shartli ekstremum masalasini simvolik ko'rinishda yozadi; -shartsiz ekstremum masalasining ta'rifini keltiradi ; -chiziqsiz dasturlash masalasining mohiyatini aytadi; -shartlari tengsizlik bilan berilgan shartli ekstremum masalasini aniqlaydi;

aniqlash; -shartlari tenglik bilan beril-gan shartli ekstremum masala-sini yechish; -lokal va global ekstremumlarni ta'riflash; -noma'lumlarni yuqotish usuli-da masalalarning optimal yechim-larini topish.	-shartlari tenglik bilan berilgan shartli ekstremum masalasini yechadi; -lokal va global ekstremumlarni ta'riflaydi; -noma'lumlarni yuqotish usulida masalalarning optimal yechimlarini topadi.
<i>O'qitish usullari</i>	Topshiriqlar, charxpalak usuli, amaliy ishlash usuli.
<i>O'qitish vositalari</i>	Doska, flipchart, topshiriqlar, tarqatma material.
<i>O'qitish shakllari</i>	Yakka va guruhda ishlash.
<i>O'qitish sharoiti</i>	Oddiy o'quv auditoriyasi.
<i>Monitoring va baholash</i>	Kuzatish, savol- javob.

Chiziqsiz dasturlash masalasini qo'yilishi. Lokal va global ekstremumlar. Chiziqsiz dasturlash masalasining geometrik talqini mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotning texnologik haritasi

Ish bosqichlari	O'qituvchi faoliyatining mazmuni	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
1-bosqich. Mavzuga kirish (10 daqiqa)	1.1. Mavzu nomini, maqsad va vazifala-rini aytadi. 1.2. Amaliy mashg'ulotni olib borish formasi va baholash mezonlarini aytadi. (56-bet 1-ilova)	Mavzu nomini yozib oladi. Tinglaydi.
2-bosqich. Asosiy bo'lim (60 daqiqa)	2.1. Tarqatma material bilan tanishib chiqishni so'raydi. (1-ilova) 2.2. Tayanch iboralarning ketma-ketligi-ni aniqlashni so'raydi. (2-ilova) 2.3. Talabalarni 3-4 guruhga kartochka-lar yordamida ajratadi. 2.2. Har bir guruh liderini o'qituvchi o'zi tanlaydi. 2.3. Guruhga topshiriqlarni tarqata-di.(3-ilova) 2.4. Barcha guruh topshiriqlarni baja-rib bo'lgandan so'ng, guruh topshiriqla-rini bir – biri bilan 3 marta almash-tiradi (charxpalak usuli 4-ilova) 2.5. Guruh a'zolari topshiriqlarni ba-jarib bo'lgandan so'ng, topshiriqlar bi-rinchi holatda o'z guruhlariga topshiri-ladi.	Tarqatma material bilan tanishib chiqadi. Tayanch iboralar ketma-ketligini topadi. 3-4 guruhga ajraladi. Topshiriq bilan tanishadi, baja-ra-di. Boshqa guruh topshiriqlarini ham bajaradi. Topshiriqlarni almashadi. Guruhlar o'z topshiriqlarini qayta oladi.

	2.6. Guruhdan o'qituvchi tanlagan talaba prezentatsiyaga tayyorlanishini aytadi.	Prezentatsiyani amalga oshiradi.
3 – bosqich. Yakunlovchi (10 daqiqa)	3.1. Topshiriqlar javobini tekshiradi 3.2. Talabalar bilimini darsdagi faol-ligiga qarab baholaydi. 3.3. Mustaqil ishlashga topshiriqlar beradi. (5-ilova)	Savollar beradi. Tinglaydi. Yozadi.

1 (10.2)-ilova

Tarqatma material

Noma'lumlarni yo'qotish usulida optimal yechimni topish

Masalaning berilishi

Masala. Qurilish maydonchasidan to'g'ri magistral yo'lgacha bo'lgan masofa 9 km. Bo'lib, magistral bo'ylab 15 km. Uzoqlikda boshqarma joylashgan. Zudlik bilan boshqarmaga borish zarurati tug'ildi. Agar ulovning magistral yo'lgacha bo'lgan tezligi 8 km/s, yo'l bo'ylab 10 km/s bo'lsa, eng qisqa vaqt ichida boshqarmaga borish uchun qanday yo'lni tanlash kerak?

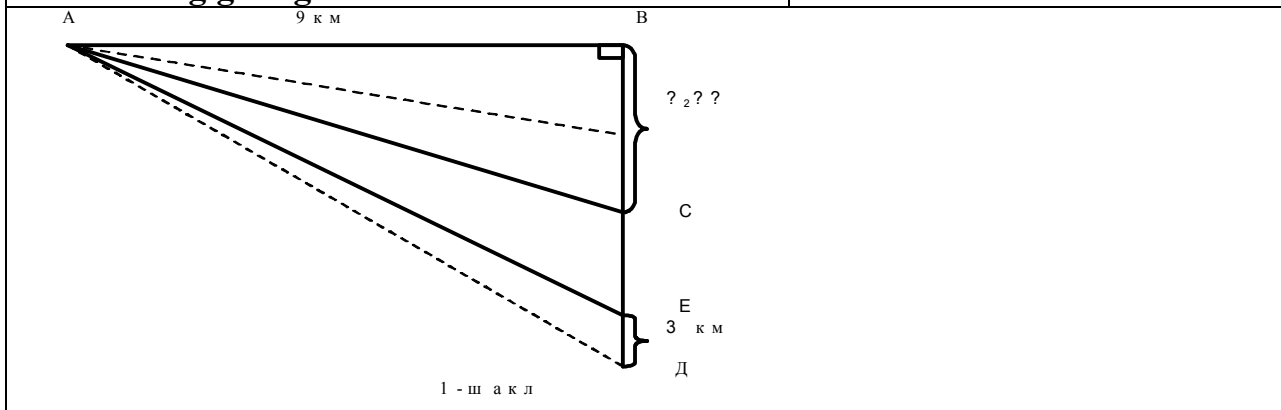
Masalani yechish:

Dastlab masalaning matematik modelini tuzamiz. Magistral yo'lining izlanayotgan nuqtasini S orqali belgilaymiz. Agar qurilish maydonchasini A , boshqarmani D , yo'lining maydonchaga eng yaqin nuqtasini V orqali belgilasak masala sharti quyidagicha ifodalanadi:

$$T_{A..} + T_{..B} \rightarrow \min \quad Ae^2 + e_{..}^2 - A_{..}^2 = 0$$

Bu yerda TAS va TSD mos masofalarni bosib o'tish uchun ketadigan vaqt.

Masalaning grafigi



Shartli minimum masalasini topish

$AS=x_1$, $VS=x_2$ deb belgilsak, quyidagi shartli minimum masalasiga ega bo'lamiz.

$$\frac{x_1}{8} + \frac{15-x_2}{10} \rightarrow \min \quad 9^2 + x_2^2 - x_1^2 = 0$$

Shartsiz minimum masalasiga keltirish

$9^2 + x_2^2 - x_1^2 = 0 \Rightarrow x_1 = \sqrt{x_2^2 + 81}$ qiymatni $\frac{x_1}{8} + \frac{15-x_2}{10} \rightarrow \min$ ga qo'yamiz. Natijada

$F(x_2) = \frac{\sqrt{x_2^2 + 81}}{8} + \frac{15-x_2}{10} \rightarrow \min$ shartsiz minimum masalasiga ega bo'lamiz.

$F'(x_2) = \frac{x_2}{8 \cdot \sqrt{x_2^2 + 81}} - \frac{1}{10} = 0 \Rightarrow x_2 = 12$ va $F''(x_2) > 0$ bo'lganligi tufayli $x_2 = 12$ da funksiya minimumga erishadi.

Optimal yechim

Eng qisqa vaqtda manzilga yetish uchun D nuqtadan 3 km. Ye nuqttagacha dala bo'ylab, YED masofani esa magistral yo'l bo'yicha bosib o'tish kerak ekan.

2(10.2)-ilova

Boshlang'ich tayanch iboralar tartibi	Tayanch iboralar ketma-ketligi
joiz nuqta nisbiy shartsiz minimum nuqta shartli minimum uzluksiz differensiallanuvchi noma'lumlarni yo'qotish usuli nisbiy shartli minimum nuqta	joiz nuqta shartli minimum uzluksiz differensiallanuvchi noma'lumlarni yo'qotish usuli nisbiy shartli minimum nuqta nisbiy shartsiz minimum nuqta

3 (10.2)-ilova

1-topshiriq

1-guruhga 1. Deraza ramasi to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'lib, tepa qismi yarim aylanadan iborat. Agar ramaning perimetri berilgan bo'lsa, uning o'lchamlari qanday bo'lganda yuzasi eng katta bo'ladi?

2. Asosi diametri 40 sm. bo'lgan g'oladan to'g'ri to'rtburchakli ko'ndalang kesimga ega bo'lgan ustun tayyorlash lozim bo'lsin. Agar ustun asosi a va b o'lchamlarga ega bo'lib, ustunning mustahkamligi bh^2 ga to'g'ri proporsional bo'lsa (h-ustunning balandligi), uning o'lchamlari qanday bo'lganda mustahkamligi eng yuqori bo'ladi.

2-topshiriq

2-guruhga

1. Buyurtma bo'yicha, hajmi 72 sm^3 bo'lgan qopqoqli qutini shunday yasash kerakki, asosining tomonlari 1:2 nisbatda bo'lsin. Qutining o'lchamlari qanday bo'lganda uni tayyorlashga eng kam taxta ketadi, ya'ni iqtisodiy tejamkorlik eng yuqori bo'ladi?

2. Balandligi 1,4 m bo'lgan kartina ko'rgazma devoriga osilgan bo'lib, uning pastki asosi kuzatuvchi ko'zidan 1,8 m balandlikda joylashgan. Kartinani ko'rish burchagi eng katta bo'lishi uchun, kuzatuvchi devordan qancha uzoqda turishi kerak?

3-topshiriq

3-guruhga

1. Bir bet qog'ozda tekst 384 sm^2 joyni egallashi shart. Tepa va pastdan 3 sm dan yon tomonlardan esa 2 sm dan joy qoldiriladi. Agar qog'ozni tejash aso-siy maqsad bo'lsa, qog'ozning eng samarali o'lchamlari qanday bo'lishi kerak?

2. Paraxodda yonilg'i sarfi ikki qismga bo'linadi. Ulardan biri tezlikka bog'liq bo'lib, 4800 so'm/soat . Ikkinchi qismi esa tezlikning kubiga proporsional bo'lib, tezlik 10 km/soat bo'lganda 300 so'm/soat . Tezlik qanday bo'lganda, 1 km yo'lga

sarflangan jami xarajat (yonilg'i sarfi) minimal bo'ladi.

4- topshiriq

4-guruhga

1. Qayiq qirg'oqning eng yaqin nuqtasidan 3 km masofada turgan bo'lib, maqsad o'sha nuqtadan 6 km naridagi to'g'ri chiziqli qirg'oqda joylashgan mayoqqa borish bo'lsin. Agar qayiqning tezligi 4 km/soat yo'lovchining qirg'oq bo'ylab tezligi 6 km/soat bo'lsa, u manzilga eng qisqa vaqtda borishi uchun qanday marshrutni tanlash kerak?
2. Hajmi $16\pi m^3$ bo'lgan silindrlar ichidan to'la sirti eng kichik bo'lgan silindr o'lchamlarini toping.

4 (10.2)-ilova

Charxpalak usuli

1. Talabalarni 3-4 guruhga kartochkalar yordamida ajratadi.
2. Har bir guruh liderini o'qituvchi o'zi tanlaydi.
3. Guruhga topshiriqlarni tarqatadi.
4. Barcha guruh topshiriqlarni bajarib bo'lgandan so'ng, guruh topshiriqlarini bir – biri bilan almashtiradi 3 marta
5. Guruh a'zolari topshiriqlarni bajarib bo'lgandan so'ng, topshiriqlar birinchi holatda o'z guruhlariga topshiriladi.
6. Guruhdan o'qituvchi tanlagan talaba prezentatsiyaga tayyorlanadi.

5 (10.2)-ilova

Mustaqil bajarish uchun topshiriq

1. Perimetri 20 sm bo'lgan teng yonli uchburchaklardan qaysi biri yeng katta yuzaga ega bo'ladi.
2. To'g'ri to'rtburchak shaklidagi $294 m^2$ yuzaga ega bo'lgan maydonchani devor bilan o'rash va yana devor bilan uni teng ikkiga bo'lish kerak bo'lsin. Maydonchanning chiziqli o'lchamlari qanday bo'lganda jami devor uzunligi eng qisqa bo'ladi?
3. Berilgan doiraga tomonlari kvadratlarining yig'indisi maksimal bo'lgan uchburchak ichki chizilsin.
4. Tekislikda x_1, x_2 va x_3 nuqtalar berilgan. Shunday x_0 nuqtani topingki, x_0 dan berilgan nuqtalargacha bo'lgan masofalar kvadratlarning yig'indisi eng kichik bo'lsin.
5. Quyidagi masalalarning noma'lumlarni yo'qotish usulida optimal yechimini toping.

$$a) \begin{cases} x_1 \cdot x_2 \rightarrow extr, \\ x_1 + x_2 - 1 = 0. \end{cases}$$

$$b) \begin{cases} \frac{x_1}{a} + \frac{x_2}{b} \rightarrow extr, \\ x_1^2 + x_2^2 - 1 = 0. \end{cases}$$

11-mavzu	TOVAR ZAXIRALARINI BOSHQARISH MODELLARI
-----------------	--

(Ma'ruza 2-soat, amaliy mashg'ulot 2 soat)

11.1.Tovar zaxiralarini boshqarish modellari

bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi

<i>Talabalar soni</i> 25-60	11-Mavzu, 2 soat
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Kirish – mavzu bo'yicha ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	1. T.z.b. haqida tushuncha. 2. Bir turdagi.T.z.b.modellari.Vil'son formulasi. 3.Ko'p turdagi.T.z.b.modellari. 4.Sug'urtali T.z.b.modellari.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	O'quv predmeti bo'yicha to'liq ma'lumot berish, ta'lim oluvchilarni ishlash tizimiga, nazorat va baholash tizimida o'quv faoliyat natijalariga yo'naltirish.
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i>
-kursning maqsadi va vazifalari bilan tanishtirish; -kursning tuzilmasi, o'quv faoliyatini baholash mezonlari hamda tavsiya qilinadigan adabiyotlari ro'yxati haqida ma'lumot beriladi; -T.z.b.usullari va modellari va amaliyoti yutuqlari tushuntiriladi; - T.z.b. haqida tushuncha. - Bir turdagi. T.z.b.modellari.Vil'son formulasi.	-kursning maqsad va vazifalari bilan tanishadi; -kursning tuzilmasi, o'quv faoliyatining o'ziga xos xususiyatlari va baholash shakllarini aytadi; - T.z.b.m. mavzusi nazariyasi va amaliyoti yutuqlarini yoritib beradi; - Bir turdagi, ko'p turdagi sug'urtali t.z.b. modellari tushunchasiga ega bo'ladi.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza, namoyish, aqliy hujum, pinbord texnikasi.
<i>O'qitish vositalari</i>	Ma'ruza matni, doska, flipchart.
<i>O'qitish shakllari</i>	Frontal, kollektiv ish.
<i>O'qitish sharoiti</i>	Oddiy o'quv auditoriyasi.
<i>Monitoring va baholash</i>	Kuzatish, og'zaki baholash, test savol- javob.

Tovar zaxiralarini boshqarish modellari mavzusining texnologik haritasi

Ish bosqichlari	O'qituvchi faoliyatining mazmuni	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
Kirish (20 daqiqa)	1.1.Mavzuni aytadi. Mavzuga umumiy tushunchalar beradi. Tinglovchilarni o'quv kursi, reyting baholash tizimi va har bir mashg'ulotdagi faoliyatini baholash ko'rsatkichlari va mezonlari bilan tanishtiradi (1-ilova) 1.2. Mavzudagi barcha tushuncha bilan qisqacha tanishtiradi. Asosiy va qo'shimcha adabiyotlar ro'yxati bilan tanishtiradi. 1.3. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi va o'quv faoliyati natijalarini aytadi. 1.4. Shu mavzu bo'yicha biladigan tushunchalarni aytishni so'raydi, (aqliy hujum metodi 2-ilova) aytilgan tushunchalarning barchasini doskaga yozadi 1.5. Bu ish mashg'ulotning oxirigacha tugatilishini aytadi.	Tinglaydi Tinglaydi Yozadi Mavzu nomini yozib oladi. Tushunchalarni aytadi Tinglaydi
2-bosqich. Asosiy bo'lim (50 daqiqa)	2.1 Shu mavzu bo'yicha tarqatma materiallarni tarqatadi (3-ilova) va mavzu rejasi, tayanch iboralar bilan tanishib chiqishni so'raydi. 2.2. Mavzuni tushuntiradi.T.z.b.m. mavzusining iqtisodiyotdagi roli, matematik modellar qanday tuzilishi, iqtisodiy masalalarning turlari bilan tanishtiradi. Tarqatma material yordamida mavzuni tushuntiradi. Har bir punkt bo'yicha xulosa chiqarar ekan, eng muhim joylariga e'tibor berishni so'raydi. 2.3. Mavzu bo'yicha doskada yozilgan tayanch iboralarga qaytishni so'raydi. Talabalar bilan birgalikda ularning ketma-ketligini aniqlaydi, takrorlangan ma'lumotlar shu yerning o'zidayoq o'chiriladi (4-ilova pinbord texnikasi) mavzuga aloqasi bo'lmagan ma'lumotlarni ham o'chiradi, zarur	O'qiydi Eshitadi. Kerakli joylarni yozib oladi Savollar beradi Har bitta tayanch iborani muhokama qiladi. Tinglaydi

	bo'lgan tayanch ibora va terminlarni kiritadi.	
3 – bosqich. Yakunlovchi (10 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha yakunlovchi xulosalar qiladi. Mavzu bo'yicha olingan bilimlarni qayerda ishlatish mumkinligi ma'lum qiladi. 3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va baholanadi. 3.3. Mavzu bo'yicha mustaqil o'rganish uchun savollar beradi. (5-ilova). 3.4. Mustaqil o'rganish uchun test topshiriqlarini beradi. (6-ilova)	Savollar beradi Mustaqil tayyorlanish uchun savollarni yozib oladi. Test topshiriqlarini oladi.

1 (11.1) -ilova

Kurs bo'yicha tinglovchilarning o'zlashtirishlarini baholash mezonlari

Muddati	Nazorat shakllari	Reyting ballari
Amaliy mashg'ulot darsida	Amaliy mashg'ulot individual topshiriqlarni bajarish va guruhda ishlash	18
Ma'ruza darsida	Ma'ruza darsida faol qatnashish, topshiriqlarni bajarish	17
Kurs oxirida	Yozma ish topshirish	30
Amaliy mashg'ulot darsida 1-2-oraliq nazorat	Oraliq nazorat savollariga javob berish	35
Jami:		100

85,1% - 100% → 85,1-100 ball- «a'lo»,
70,1% - 85% → 70,1-85 ball «yaxshi»
55,1% - 70% → 55,1-70 ball «qoniqarli»
0% - 55% → 0-55 ball «qoniqarsiz»

Kurs bo'yicha baholashda bilish, tushunish, tadbqiq qilish, tahlil qilish va baholay olish mezonlari asosida baholanadi.

2 (11.1) – ilova

Aqliy hujum metodi qoidasi: • Aytilayotgan barcha g'oyalar bir–biriga nisbatan muhimlikda tengdir. • Kiritilayotgan g'oyalar tanqid qilinmasligi kerak. • G'oyani taqdim etayotgan paytda so'zlovchining gapini bo'lmaslik. • So'zlovchiga nisbatan baholovchi komponent mavjud emas.
--

7. Guruhning barcha ishtirokchilariga bir mavzu bo'yicha bir savol qo'yiladi.
8. O'qituvchi o'quv jarayonida tashabbusni o'z qo'liga shunday tarzda oladi: u auditoriyadagi barcha talabalarga savol beradi va qandaydir maxsus mavzuga daxldor barcha mumkin bo'lgan fikrlarni aytishni so'raydi.
9. Barcha, hatto, axmoqona g'oyalarni ham aytishga ruxsat beriladi. Aytilayotgan fikrlar ichida birgina asosiy mavzu saqlanib qolishi shart.
10. Birortasining ham fikri sharhlanmaydi, tanqid qilinmaydi, baholanmaydi.
11. Asosiy fikrlarni o'qituvchi flip- karta, doskaga yozadi yoki ekranda ko'rsatadi.
12. Aqliy hujum tugagach, barcha g'oyalar to'planishi, guruhlariga ajratilishi yoki kategoriyalarga bo'linishi mumkin.

3(11.1) – ilova

Pinbord texnikasi

(inglizdan: pin – maxkamlash, board - doska) muammoni hal qilishga oid fikrlarni tizimlashtirish va guruxlashni amalga oshirishga, jamoa tarzda yagona yoki aksincha qarama-qarshi pozitsiyani shakllantirishga imkon beradi



O'qituvchi taklif etilgan muammo bo'yicha o'z nuqtai nazarlarini bayon qilishni so'raydi.
To'g'ridan – to'g'ri yoki ommaviy akliy xujumning boshlanishini tashkil qiladi
(rag'batlantiradi).



Fikrlar taklif qiladi, muhokama qiladi, muhokama nazarlarini bayon qilishni so'raydi.
To'g'ridan-to'g'ri yoki ommaviy aqliy hujumning boshlanishini tashkil qiladi
(rag'batlantiradi).



- Guruh namoyondalari doskaga chiqadi va maslahatlashgan holda:
- (6) yaqqol xato bo'lgan yoki takrorlanayotgan fikrlarni olib tashlaydi;
 - (7) baxsli bo'lgan fikrlarni oydinlashtiradi;
 - (8) fikrlarni tizimlashtirish mumkin bo'lgan belgilarini aniqlaydi;
 - (9) shu belgilar asosida doskadagi barcha fikrlarni (qog'oz varaqlaridagi) guruhlariga ajratadi;
 - (10) ularning o'zaro munosabatlarini chiziqlar yoki boshqa belgilar yordamida ko'rsatadi: kollektivning yagona yoki qarama-qarshi pozitsiyalari ishlab chiqiladi.

5 (11.1) – ilova

Mustaqil o'rganish uchun savollar

1. Tovar zaxiralarini boshqarishning zaruriyati, ahamiyati va vazifalarini bilasizmi?
2. Tovar zaxiralarini boshqarishni optimallashtirish deganda nimani tushunasiz?
3. Vil'son formulasi va uni mazmuni?

4. Lagranj ko'paytuvchisi va uning iqtisodiy interpretatsiyasi- tadbiqu deganda nimani tushunasiz?
5. Ko'p turdagi tovar zaxiralarini boshqarish modellari va xususiyati, ahamiyati, tadbiqu deganda nimani tushunasiz?
6. Sug'urtali tovar zaxiralari modellarini va mohiyatini qanday tushunasiz?

6 (11.1) – ilova

Mustaqil bajarish uchun test savollari

1. Omborda doimo bo'lib tushirish kerak bo'lgan o'rtacha joriy tovar zaxirasini topish formulasi qaysi javobda keltirilgan?

- a) $x_o = \sqrt{\frac{2KQ}{c}}$ b) $n_o = \sqrt{\frac{Qc}{2K}}$ d) $Z_o = \sqrt{2KQc}$
 v) $\frac{x_o}{2} = \sqrt{\frac{KQ}{2c}}$ g) $t_o = T \cdot \sqrt{\frac{2K}{Qc}}$

2. Tashib keltirilayotgan tovar partiyalari orasidagi optimal intervalni aniqlash formulasi qaysi javobda keltirilgan?

- a) $n = \sqrt{\frac{Qc}{2K}}$ b) $t_o = T \cdot \sqrt{\frac{2K}{Qc}}$ d) $Z_o = \sqrt{2KQc}$
 v) $x_o = \sqrt{\frac{2KQ}{c}}$ g) $\frac{x_o}{2} = \sqrt{\frac{KQ}{2c}}$

3. Bir turdagi joriy tovar zaxiralarini boshqarishni optimal eng kam harajatlarini topish formulasi qaysi javobda keltirilgan?

- a) $n_o = \sqrt{\frac{Qc}{2K}}$ b) $x_o = \sqrt{\frac{2KQ}{c}}$ d) $t_o = T \cdot \sqrt{\frac{2K}{Qc}}$
 v) $\frac{x_o}{2} = \sqrt{\frac{KQ}{2c}}$ g) $Z_o = \sqrt{2KQc}$

4. Bizga ma'lumki Lagranjni ko'paytuvchisi λ_0 bir birlik qo'shimcha ombor sig'imini ijara haqini bildiradi. Shunday bo'lsa qanday hollarda ombor sig'imini ko'paytirish mumkinligi qaysi javobda keltirilgan?

- a) agar qo'shimcha bir birlik ombor sig'imini ijara haqi λ_0 ni qiymatidan ko'p bo'lsa
 b) agar qo'shimcha bir birlik ombor sig'imini ijara haqi λ_0 ni qiymatidan
 v) agar qo'shimcha bir birlik ombor sig'imini ijara haqi Lagranj ko'paytuvchisini absolyut qiymatidan oshib ketasa
 g) agar qo'shimcha bir birlik ombor sig'imini ijara haqi Lagranj ko'paytuvchisini qiymatiga teng bo'lsa
 d) agar qo'shimcha bir birlik ombor sig'imini ijara haqi Lagranj ko'paytuvchisini qiymatidan oshib ketmasa

5. Ko'p turdagi tovar zaxiralarini omborga tashib keltirish partiyalarini optimal sonini topish formulasi qaysi javobda keltirilgan?

- a) $x_{io} = \sqrt{\frac{2K_i Q_i}{c_i - 2\lambda_o v_i}}$ b) $t_{io} = T \cdot \sqrt{\frac{2K}{Q_i(c_i - 2\lambda_o v_i)}}$
 v) $n_{io} = \sqrt{\frac{Q_i(c_i - 2\lambda_o v_i)}{2K_i}}$ g) $n_{io} = \sqrt{\frac{Qc}{2K}}$
 d) $Z_o = \sum_{i=1}^m X_{io}(c_i - \lambda_o v)$

6. Vilon formulasi $x_o = \sqrt{\frac{2KQ}{c}}$ nimani bildiradi?

- a) bir partiya tovarni tashib keltirish harajatini
 b) jami tashib keltirilishi kerak bo'lgan tovar hajmini
 v) bir partiya tovarni saqlash uchun sarflanadigan harajat miqdorini
 g) tashib keltiriladigan partiyalar sonini
 d) bir partiya tovarni optimal o'lchovini

7. $Z_o = \sqrt{2KQc}$ nimani bildiradi?

- a) o'rtacha joriy tovar zaxiralarini hajmini
 b) bir partiya mahsulotni tashib keltirish harajatlarini
 v) tashib keltiriladigan partiyalar orasidagi intirvalini vaqtini
 g) tovar zaxiralarini boshqarishni optimal harajatlar miqdorini
 d) bir partiya tovarni optimal razmerini

8. $\lambda_o = \frac{c_i}{2v_i} - \frac{k_i Q_i v_i}{v_2}$ nimani bildiradi?

- a) bir birlik mahsulotni saqlash uchun talab qilinadigan ombor sig'imini ijara haqini
 b) jami mavjud ombor sig'imini
 v) bir partiya tovarni tashib keltirishni optimal harajatlarini
 g) ko'p mahsulotli tovarlarni tashib keltirish harajatlarini
 d) Lagranj ko'paytuvchisini

9. Ishlab chiqarish yoki savdoni uzluksizligini ta'minlash uchun bir turdagi tovar zaxiralari uchun o'rtacha joriy tovar zaxiralarini hajmini qaysi formula bilan topiladi?

- a) $x_o = \sqrt{\frac{2KQ}{c}}$ b) $x_{io} = \sqrt{\frac{2K_i Q_i}{c_i - 2\lambda_o v_i}}$
 v) $Z_o = \sum_{i=1}^m X_{io}(c_i - \lambda_o v)$ g) $\frac{x_{io}}{2} = \sqrt{\frac{KQ}{2c}}$ d) $\frac{x_o}{2} = \sqrt{\frac{KQ}{c}}$

10. Ko'p turdagi tovarlar uchun o'rtacha joriy zaxiralarni optimal hajmini qaysi formula bilan topiladi?

$$\begin{array}{ll} \text{a) } x_o = \sqrt{\frac{2KQ}{c}} & \text{b) } \frac{x_o}{2} = \sqrt{\frac{KQ}{2c}} \\ \text{v) } x_{io} = \sqrt{\frac{2K_i Q_i}{c_i - 2\lambda_o v_i}} & \text{g) } \frac{x_{io}}{2} = \sqrt{\frac{2K_i Q_i}{2(c_i - 2\lambda_o v_i)}} \quad \text{d) } \frac{x_{io}}{2} = \sqrt{\frac{KQ}{2c}} \end{array}$$

11. Ko'p turdagi tovar zaxiralarini bitta tashib keltirish partiyasini o'lchovi-hajmini topish formulasi qaysi javobda keltirilgan?

$$\begin{array}{ll} \text{a) } n_{io} = \sqrt{\frac{Q_i(c_i - 2\lambda_o v_i)}{2k_i}} & \text{b) } x_{io} = \sqrt{\frac{2K_i Q_i}{c_i - 2\lambda_o v_i}} \\ \text{v) } t_{io} = T \sqrt{\frac{2k_i}{Q_i(c_i - 2\lambda_o v_i)}} & \text{g) } Z_o = \sum_{i=1}^m X_{io}(c_i - 2\lambda_o v_i) \\ & \text{d) } x_o = \sqrt{\frac{2KQ}{c}} \end{array}$$

12. Ko'p turdagi tovar zaxiralarini tashib keltirish partiyalari orasidagi optimal intervalni topish formulasi qaysi javobda keltirilgan?

$$\begin{array}{ll} \text{a) } x_{io} = \sqrt{\frac{2k_i Q_i}{c_i - 2\lambda_o v_i}} & \text{b) } Z_o = \sum_{i=1}^m X_{io}(c_i - 2\lambda_o v_i) \\ \text{v) } n_{io} = \sqrt{\frac{Q_i(c_i - 2\lambda_o v_i)}{2k_i}} & \text{g) } t_{io} = T \sqrt{\frac{2k_i}{Q_i(c_i - 2\lambda_o v_i)}} \quad \text{d) } t_o = T \sqrt{\frac{2k}{cQ}} \end{array}$$

13. Ko'p turdagi tovar zaxiralarini boshqarishni optimal harajatlarini topish formulasi qaysi javobda keltirilgan?

$$\begin{array}{ll} \text{a) } n_{io} = \sqrt{\frac{Q_i(c_i - 2\lambda_o v_i)}{2k_i}} & \text{b) } Z_o = \sum_{i=1}^m X_{io}(c_i - 2\lambda_o v_i) \\ \text{v) } x_{io} = \sqrt{\frac{2k_i Q_i}{c_i - 2\lambda_o v_i}} & \text{g) } t_{io} = T \sqrt{\frac{2k_i}{Q_i(c_i - 2\lambda_o v_i)}} \\ & \text{d) } Z_o = \sqrt{2ckQ} \end{array}$$

14. Lagranj ko'paytuvchisini qiymatini topish formulasi qaysi javobda keltirilgan?

a) $F = \sum_{i=1}^m c_i \frac{x_i}{2} + \sum_{i=1}^m k_i \frac{Q_i}{x_i} + \lambda \left(V - \sum_{i=1}^m v_i k_i \right)$

b) $Z = \sum_{i=1}^m c_i \frac{x_i}{2} + \sum_{i=1}^m k_i \frac{Q_i}{x_i}$

v) $\lambda_0 = \frac{c_i}{2v_i} - \frac{k_i Q_i v_i}{V^2}$

g) $V = \sum_{i=1}^m v_i \sqrt{\frac{2k_i Q_i}{c_i - 2\lambda_0 v_i}}$

d) $Z_0 = \sum_{i=1}^m x_{i0} (c_i - 2\lambda_0 v_i)$

15. Bitta partiyada tashib keltiriladigan bir turdagi joriy tovarlarning optimal hajmini topish formulasi qaysi javobda keltirilgan?

a) $\frac{x_0}{2} = \sqrt{\frac{KQ}{2c}}$

b) $n_0 = \sqrt{\frac{Qc}{2k}}$

v) $x_0 = \sqrt{\frac{2kQ}{c}}$

g) $Z_0 = \sqrt{2ckQ}$

d) $x_{i0} = \sqrt{\frac{2k_i Q_i}{c_i - 2\lambda_0 v_i}}$

16. Rejalashtirilgan davrda bir turdagi tovar zaxiralarini omborga tashib keltirish partiyalarini optimal sonini topish formulasi qaysi javobda keltirilgan?

a) $x_0 = \sqrt{\frac{2kQ}{c}}$

b) $Z_0 = x_{i0} (c_i - \lambda v_i)$

v) $n_0 = \sqrt{\frac{Qc}{2k}}$

v) $Z_0 = \sqrt{2ckQ}$

d) $x_{i0} = \sqrt{\frac{2k_i Q_i}{c_i - 2\lambda_0 v_i}}$

17. λ_0 - ni qanday qiymatlarida ombor sig'imini ko'paytirish yoki arendaga olish iqtisodiy samarali bo'ladi?

a) $\lambda_0 > 0$ bo'lgan hollarda

b) $\lambda_0 < 0$ bo'lgan hollarda

v) arenda haqi λ_0 ni qiymatidan oshib ketmasa

g) λ_0 ni qiymatidan arenda haqi kichik bo'lsa

d) bir birlik ombor sig'imi uchun arenda haqi. Lagranj ko'paytuvchisini absolyut qiymatidan oshib ketmasa

11.2. Tovar zaxiralarini boshqarish modellari mavzusi bo'yicha, amaliy mashg'ulotni olib borish texnologiyasi

<i>Talabalar soni</i> 25-30	11-Mavzu, 2 soat
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Mavzu bo'yicha bilimlarni kengaytirish.
<i>Mashg'ulot rejasi</i>	1.T.z.b.ning ahamiyati va vazifalari 2. Bir turdagi tovar zaxiralarini boshqarish modellarini tuzush.Vil'son formulasi. 3.Ko'p turdagi tovar zaxiralarini boshqarishning matematik modeli. 4. Sug'urtali tovar zaxiralarini boshqarish modellari.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	Mustaqil ravishda masalalarning yechimlarini topa olish qobiliyatini shakllantirish, topilgan yechimlarni tahlil qilish va baholash.
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i>
- tovar zaxiralarin boshqarish masalalarni model-lashtirishda kopyuter texnolo-giyalaridan foydalanish nazariyasi va amaliyoti yutuqlarini aytish; - tovar zaxiralarini boshqarish modellari haqidagi qanday tushunchalarga ega ekanligini takrorlash; - tovar zaxiralarini boshqarish masalalarning matema-tik modelini tuzish.	- tovar zaxiralarini boshqarish mavzusi nazariya va amaliyot yutuqlarini yoritib beradi; - tovar zaxiralarini boshqarish mavzusiga oid tushunchalarini ayta oladi; -tovar zaxiralarini boshqarish modelini tuzadi; - tovar zaxiralarini boshqarish masalalarning matematik modelini tuzadi.
<i>O'qitish usullari</i>	Namoyish, aqliy hujum, texnikasi.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma material, doska, flipchart,
<i>O'qitish shakllari</i>	Frontal, kollektiv ish.
<i>O'qitish sharoiti</i>	Oddiy o'quv auditoriyasi.
<i>Monitoring va baholash</i>	Kuzatish, og'zaki baholash, savol- javob.

Tovar zaxiralarini boshqarish modellari mavzusi bo'yicha, amaliy mashg'ulotning texnologik haritasi.

Ish bosqichlari	O'qituvchi faoliyatining mazmuni	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
1-bosqich. Mavzuga kirish	1.1. Mavzu nomini aytadi. Mavzu haqida umumiy tushunchalar beradi. Tinglovchilarni ushbu mashg'ulotdagi faoliyatini baholash ko'rsatkichlari va mezonlarini aytadi. (1-ilova)	Tinglaydi Mavzu nomini yozib oladi. Tinglaydi Tayanch iboralar

(20 daqiqa)	1.2. Tayanch iboralar ketma-ketligini aniqlashni soʻraydi. (2-ilova).	ketma-ketligini aniqlaydi.
2-bosqich. Asosiy boʻlim (50 daqiqa)	2.1. Talabalarni 1,2,3,4,5 raqamlar bilan belgilangan kartochkalar yordamida 4-5 ta guruhga ajratadi. (Charxpalak usuli 3-ilova) 2.2. Har bir guruh liderini tanlaydi. 2.3. Tarqatma material yordamida mate-matik model qanday tuzilishi bilan tanishib chiqishni soʻraydi. (4-ilova) 2.4. Shu mavzu boʻyicha mashgʻulot topshiriqlarini har bir guruhga tarqatadi. (5-ilova) 2.5. Barcha guruh topshiriqlarni bajarib boʻlgandan soʻng, guruh topshiriqlarini bir-biri bilan almashtiradi 3 marta. 2.6. Guruh aʼzolari topshiriqlarni bajarib boʻlgandan soʻng, topshiriqlar birinchi holatda oʻz guruhlariga topshiriladi. 2.7. Berilgan topshiriqlarni har bir guruh lideri doskada prezentatsiyaga tayyorlanishini soʻraydi.	4-5 guruhga ajraladi. Tinglaydi. Tarqatma material bilan tanishadi. Topshiriqda keltirilgan misollarning yechimini topadi. Boshqa guruh aʼzolari yechgan masalalarni tekshiradi. Hosini toʻgʻrilaydi. Oʻz topshiriqlarini olib prezentatsiyaga tayyorlanadi. Prezentatsiyani amalga oshiradi.
3 – bosqich. Yakunlovchi (10 daqiqa)	3.1. Mavzu boʻyicha yakunlovchi xulosalar qiladi. 3.2. Faol qatnashgan talabalar bilimni baholaydi. 3.3. Mavzu boʻyicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun vazifa beradi. (6-ilova)	Savollar beradi. Yozib oladi.

1 (11.2)-ilova

Baʼzi iqtisodiy masalalarning matematik modellari mavzusi boʻyicha amaliy mashgʻulotda talabalar olishi mumkin boʻlgan baholash mezonlari

1.2-1.5 ball – “aʼlo”

0.8-1.1 ball – “yaxshi”

0.4-0.7 ball – “qoniqarli”

0-0.3 ball – “qoniqarsiz”

2 (11.2) – ilova
Tayanch iboralar

Boshlang'ich tayanch iboralar	Tayanch iboralar ketma-ketligi
Bir turdagi tovar zaxirasi	Zaxira
Ko'p turdagi tovar zaxirasi	Partiya
Davr	Interval
Chastota	Optimal interval
Zaxiralar	Cheklashlar
Ko'lam	Sug'urta
	Tanlanma

3 (11.2) – ilova

Charxpalak usuli

1. Talabalarni 3-4 guruhga kartochkalar yordamida ajratadi.
2. Har bir guruh liderini o'qituvchi o'zi tanlaydi.
3. Guruhga topshiriqlarni tarqatadi.
4. Barcha guruh topshiriqlarni bajarib bo'lgandan so'ng, guruh topshiriqlarini bir – biri bilan almashtiradi 3 marta
5. Guruh a'zolari topshiriqlarni bajarib bo'lgandan so'ng, topshiriqlar birinchi holatda o'z guruhlariga topshiriladi.
6. Guruhdan o'qituvchi tanlagan talaba prezentatsiyaga tayyorlanadi.

12-MAVZU	ISTEMOLCHI MODELLASHTIRISH.OPTIMALLASHTIRISHNING CHIZIQSIZ MODELLARI.SHARTLI OPTIMALLASHTIRISH MASALASI.LOGARANJ KO'PAYTUVCHILAR USULI.
-----------------	--

(Ma'ruza 2-soat, amaliy mashg'ulot 2 soat)

12.1.Istemrlchi tanlovining modellashtirish.Optimallashtirishning chiziqsiz modellari olib borish texnologiyasi

<i>Talabalar soni 25-60</i>	12-mavzu, 2 soat
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Mavzu bo'yicha ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	1.Lagranj usulining g'oyasi. 2.Lagranj funksiyasi. 3.Optimal yechimni topish.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	Mavzu bo'yicha tasavvur hosil qilish va bilimni rivojlantirish.
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i>
- noma'lumlarni yo'qotish usu-lidan Lagranj ko'paytuvchilari usulining afzalliklarini aytish; -shartli minimum masalasining berilishini tushuntirish; -Lagranj funksiyasini tuzish; -statsionar nuqtani aniqlash; -Lagranj ko'paytuvchilarining amaliy ahamiyatini tushuntirish.	- noma'lumlarni yo'qotish usulidan Lagranj ko'paytuvchilari usulining afzalliklarini aytadi; -shartli minimum masalasining berilishini yozadi; -Lagranj funksiyasini tuzadi; -statsionar nuqtani aniqlaydi; -Lagranj ko'paytuvchilarining amaliy ahamiyatini tushunadi.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza, zig-zag usuli.
<i>O'qitish vositalari</i>	Doska, flipchart, topshiriqlar, tarqatma materiallar.
<i>O'qitish shakllari</i>	Guruhda ishlash, kollektiv ish.
<i>O'qitish sharoiti</i>	Oddiy o'quv auditoriyasi.
<i>Monitoring va baholash</i>	Kuzatish, og'zaki baholash, test.

Istemrlchi tanlovining modellashtirish.Optimallashtirishning chiziqsiz modellari Lagranj funksiyasi ma'ruza mashg'ulotining texnologik haritasi

Ish bosqichlari	O'qituvchi faoliyatining mazmuni	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
1-bosqich. Mavzuga kirish (10 daqiqa)	1.1. Mavzu nomini, maqsad va vazifalarini aytadi. 1.2. Ma'ruzani olib borish formasi va baholash mezonla-rini aytadi. (56-bet,1-ilova) 1.3. Mavzu bo'yicha tarqatma	Mavzu nomini yozib oladi Tinglaydi. Tarqatma material bilan

keltirish zarurati paydo bo'ladi. Quyida shunday usullardan biri Lagranj ko'paytuvchilari usulini keltiramiz.

Masalaning berilishi

Quyidagi shartli minimum masalasi qaralayotgan bo'lsin:

$$f(x) \rightarrow \min \quad (12.1)$$

$$g_i(x) = 0, i = \overline{1, m}, x \in R^n. \quad (12.2)$$

Lagranj funksiyasi

Lagranj ko'paytuvchilari deb ataladigan yordamchi $\bar{\lambda} = \{\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_m\}$, $m+1$ -o'lchovli vektor yordamida tuzilgan ushbu $F(x, \bar{\lambda}) = \lambda_0 f(x) + \lambda_1 g_1(x) + \dots + \lambda_m g_m(x)$ funksiya **Lagranj funksiyasi** deb ataladi.

Lagranj funksiyasi uchun statsionar nuqta

Teorema. Agar (11.1)-(11.2) masalada x^0 joiz nuqta shartli nisbiy minimum nuqta bo'lsa, shunday birortasi noldan farqli bo'lgan $\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_m$ sonlar topiladiki, shu nuqta Lagranj funksiyasi uchun **statsionar nuqta** bo'ladi, ya'ni $\frac{\partial F(x^0, \bar{\lambda})}{\partial x} = 0$ (11.3)

Teoremaning isboti

Agar (12.3) ni yoyib yozsak, u quyidagi ko'rinishni oladi:

$$\lambda_0 \cdot \frac{\partial f(x^0)}{\partial x} + \lambda_1 \frac{\partial g_1(x^0)}{\partial x} + \dots + \lambda_m \frac{\partial g_m(x^0)}{\partial x} = 0.$$

Bu esa ushbu
$$\frac{\partial f(x^0)}{\partial x}, \frac{\partial g_1(x^0)}{\partial x}, \dots, \frac{\partial g_m(x^0)}{\partial x} \quad (12.4)$$

$m+1$ ta vektorning chiziqli bog'lik ekanligini anglatadi.

Teskarisini faraz qilish orqali isbotlash

(12.4) vektorlar chiziqli erkli bo'lsin. Quyidagi tenglamalar sistemasini qaraylik:

$$\begin{aligned} f(x) - f(x^0) - \varepsilon &= 0, \\ g_1(x) &= 0, \end{aligned} \quad (12.5)$$

$$g_m(x) = 0.$$

Bu tenglamaning chap tomonidan iborat vektor-funksiyani $G(x, \varepsilon)$ deb belgilasak, (11.5) $G(x, \varepsilon) = 0$ ko'rinishda ifodalanadi.

Oshkor bo'lmagan funksiyaning mavjudlik shartlari

Bu tenglamada $(x^0, 0)$ nuqta atrofida oshkor bo'lmagan funksiyaning mavjudlik shartlari bajariladi:

$$1) G(x^0, 0) = 0,$$

$$2) \left| \frac{\partial G(x^0, 0)}{\partial x} \right| = \det \left\{ \frac{\partial f(x^0)}{\partial x}, \frac{\partial g_1(x^0)}{\partial x}, \dots, \frac{\partial g_m(x^0)}{\partial x} \right\} \neq 0.$$

Demak, $\varepsilon = 0$ atrofida $m+1$ o'lchovli (deylik, dastlabki $m+1$ o'zgaruvchiga nisbatan) $x = x(\varepsilon)$ funksiya mavjud. Buni $x_{m+2}(\varepsilon) = x_{m+2}^0, \dots, x_n(\varepsilon) = x_n^0$ lar bilan n o'lchovli qilib to'ldirsak $x_i = x_i(\varepsilon), i = \overline{1, n}$, funksiya ega bo'lamiz.

Nisbiy minimum shartiga ziddiyat

$\varepsilon = 0$ atrofida $x_i = x_i(\varepsilon)$, $i = \overline{1, n}$ funksiya (11.5) tenglikni qanoatlantiradi:

$$f(x(\varepsilon)) \equiv f(x^0) + \varepsilon,$$

$$g_i(x(\varepsilon)) \equiv 0,$$

$$g_m(x(\varepsilon)) \equiv 0.$$

Jumladan, $\bar{\varepsilon}, \bar{\varepsilon} < 0$ uchun, $x = x(\bar{\varepsilon})$ joiz nuqtada $f(x(\bar{\varepsilon})) < f(x^0)$ ga ega bo‘lamiz.

Bu esa x^0 ni nisbiy minimum deyilishga zid. **Teorema isbotlandi.**

Izoh.

Qaralayotgan masalada noma'lumlar soni $n+m+1$ ta bo‘lib $(x_1, \dots, x_n; \lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_m)$, ularni aniqlash uchun Lagranj ko‘paytuvchilari usuli $n+m$ ta tenglikdan iborat bo‘lgan munosabatlarni beradi $\left(\frac{\partial F(x, \bar{\lambda})}{\partial x} = 0 - n \text{ ma } g_i(x) = 0, i = \overline{1, m} \right)$. Demak, bu usul yordamida umuman olganda, noma'lumlarni bir qiymatli topib bo‘lmaydi.

 $1, \lambda_1, \dots, \lambda_m$ Ko‘paytuvchilar uchun Lagranj funksiyasi

Biroq, Lagranj ko‘paytuvchilar qoidasining mag‘zini ifodalovchi (11.3) tenglik $\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_m$ ko‘paytuvchilarga nisbatan bir jinsli bo‘lgani uchun, agar $\lambda_0 \neq 0$ bo‘lsa, barcha tengliklarni λ_0 ga bo‘lib, $1, \lambda_1, \dots, \lambda_m$ kabi ko‘paytuvchilarga ega bo‘lishga imkon beradi. Natijada, bunday ko‘paytuvchilar uchun Lagranj funksiyasi

$$F(x, \lambda) = f(x) + \lambda_1 \cdot g_1(x) + \dots + \lambda_m g_m(x)$$

kabi ko‘rinishga ega bo‘ladi. Bu yerda $\lambda = (\lambda_1, \dots, \lambda_m)$.

Ta’kidlash lozimki, har doim ham $\lambda_0 \neq 0$ deb olib bo‘lavermaydi.

2(12.1)-ilova

1. Funksiyalarga qo‘yiladigan asosiy shartlar deganda nimani tushunasiz?
2. Hususiy hosilalarga nisbatan tenglamalar sistemasi qanday tuziladi?.

3(12.1)-ilova**№1 ekspert varag‘i****Lagranj usulining g‘oyasi.**

1. Shartli optimallashtirish masalasining qo‘yilishi.
2. Funksiyalarga qo‘yiladigan asosiy shartlar.
3. Lagranj usulining g‘oyasi.

№2 ekspert varag‘i**Lagranj funksiyasi.**

1. Lagranj funksiyasining ko‘rinishi.
2. Hususiy hosilalarga nisbatan tenglamalar sistemasi tuzish.

№3 ekspert varag‘i**Optimal yechimni topish.**

1. Hususiy hosilalarga nisbatan tenglamalar sistemasini yechish.
2. Ekstremal nuqtani topish.

4(11.1)-ilova

Zig-zag usulining qo'llanilishi

1. Ekspert varag'ining savollari guruhning har bir talabasi o'quv materialidan zarur ma'lumotlarni topadi.
2. "Ekspertlar uchrashuvi" – turli guruhlarda bir xil materialni o'rganayotganlar o'zaro uchrashadi, ekspert sifatida ma'lumotlarni almashadi, o'z savollariga birgalikda javob topadi va bu ma'lumotlarini o'z guruhlaridagi talabalarga qanday qilib yetkazish kerakligini rejalashtiradi.
3. "Ekspertlar" o'z guruhlariga qaytib, ma'lumotlarni o'z guruhi a'zolariga tushuntiradi.
4. Bir –biriga savollar berib, bir- birlarining bilimlarini baholaydi.

5(12.1)-ilova

Takrorlash uchun savollar

1. Lagranj funksiyasining ko'rinishi qanday?
2. Hususiy hosilalarga nisbatan tenglamalar sistemasi qanday tuziladi?.
3. Hususiy hosilalarga nisbatan tenglamalar sistemasining yechimi qanday topiladi?

6(12.1)-ilova

Mustaqil bajarish uchun I-darajali test savollari

1. Lagranj funksiyasi uchun, qavariq dasturlashda $F(x^0, \lambda) \leq F(x^0, \lambda^0) \leq F(x, \lambda^0)$ tengsizlikni qanoatlantiruvchi nuqta qanday ataladi? a) egar nuqta; b) maksimum nuqta; c) minimum nuqta; d) Sleyter nuqtasi.
2. Lagranjning ko'paytuvchilar metodi ekstremumning qanday shartini tashkil etadi? a) zaruriy shartini; b) yetarlilik shartini; c) zaruriy va yetarlilik shartini; d) to'g'ri javob keltirilmagan
3. Shartsiz minimumning yetarlilik shartini aniqlang: a) statsionar nuqtada ikkinchi tartibli hosila musbat bo'lsa; b) statsionar nuqtada ikkinchi tartibli hosila manfiy bo'lsa; c) statsionar nuqtada ikkinchi tartibli hosila nolga teng bo'lsa; d) birinchi tartibli hosila nolga teng bo'lsa.
4. Qavariq dasturlashda Sleyter sharti nimadan iborat? a) $X = \{x: q_i \cdot (x) \leq 0, x \in Q\}$ - to'plam bo'sh emas; b) $X = \{x: q_i \cdot (x) \leq 0, x \in Q\}$ - to'plam bo'sh; c) $X = \{x: q_i \cdot (x) \leq 0, x \in Q\}$ - ixtiyoriy to'plam; d) $X = \{x: q_i \cdot (x) \leq 0, x \in Q\}$ - to'g'ri chiziqdan iborat.
5. Qavariq funksiya uchun quyidagi tasdiqlardan qaysilari to'g'ri? a) ikki xil minimumga ega emas. b) minimumga yagona nuqtada erishadi. c) ekstremumga erishmaydi. d) qat'iy qavariq funksiya
6. Chiziqsiz dasturlash masalasini qanday shart bajarilganda noma'lumlarni yo'qotish usuli bilan yechish mumkin?

$f(x) \rightarrow \min$ $q_i(x) = 0, \quad i = \overline{1, m}$ $x \in R^n; \quad m \geq n$	
a) $m = n$ bo'lsa;	b) $\left(\frac{\partial q(x)}{\partial x} \right)$ matritsani rangi m ga teng bo'lsa;
c) faqat $q_i(x) = 0$ tengliklar chiziqli bo'lsa; d) to'g'ri javob keltirilmagan.	
7. Chiziqsiz dasturlash masalasi qanday shart bajarilganda normal bo'ladi? $f(x) \rightarrow \min$ $q_i(x) = 0, \quad i = \overline{1, m} \quad x \in R^n$	
a) $\frac{\partial q_i(x)}{\partial x}, \quad i = \overline{1, m},$ - vektorlar chiziqli bog'liq bo'lsa; b) $\frac{\partial q_i(x)}{\partial x} = 0, \quad i = \overline{1, m},$ bo'lsa;	
c) $\frac{\partial q_i(x)}{\partial x}, \quad i = \overline{1, m},$ - vektorlar chiziqli erkli bo'lsa; d) to'g'ri javob yo'q	

12.2. Optimallashtirishning chiziqsiz modellari. Lagranj ko'paytuvchilari usuli bilan yechish mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni olib borish texnologiyasi

Talabalar soni 40-50	12-mavzu, 4 soat
Mashg'ulot shakli	Muammoli amaliy mashg'ulot
Mashg'ulot rejasi	1. Elementar matematikadagi izoperimetrik masalalarni yechishning yangi usuli 2. Sonlar algebrasiga doir masalalar 3. Lagranj ko'paytuvchilari usuliga doir misollarni yechish
O'quv mashg'ulotining maqsadi	Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish.
Pedagogik vazifalar:	O'quv faoliyati natijalari:
-Lagranj funksiyasini tuzish; -shartli minimum nuqtasini topish; -Lagranj ko'paytuvchilari usulida masala yechish; -Lagranj ko'paytuvchilar qoida-sining asosiy munosabatlarini aytish; -hususiylar hosilalarni hisoblash; - tenglamalar sistemasini yechish; - chiziqli dasturlash masalasining optimal yechimini topish.	-Lagranj funksiyasini tuzadi; -shartli minimum nuqtasini topadi; -Lagranj ko'paytuvchilari usulida masala yechadi; - Lagranj ko'paytuvchilar qoidasi-ning asosiy munosabatlarini biladi; -hususiylar hosilalarni hisoblashadi; - tenglamalar sistemasini yechadi; - chiziqli dasturlash masalasining optimal yechimini topadi.
O'qitish usullari	Topshiriqlar, muammoli o'qitish usuli, amaliy ishlash usuli, suhbat
O'qitish vositalari	Doska, flipchart, topshiriqlar, tarqatma

	material.
<i>O'qitish shakllari</i>	Yakka tartibda va guruh bo'lib ishlash.
<i>O'qitish sharoiti</i>	Oddiy o'quv auditoriyasi
<i>Monitoring va baholash</i>	Kuzatish, og'zaki baholash, savol-javob.

Shartli optimallashtirish masalasini Lagranj ko'paytuvchilari usuli bilan yechish mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotning texnologik haritasi

Ish bosqichlari	O'qituvchi faoliyatining mazmuni	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
Tayyorgarlik	1.1. Qo'yilgan bilim maqsadiga mos keluvchi o'quv topshiriqlarini ishlab chiqadi. (1- 2-3-ilova) 1.2. Guruhdagi ishning effektivligini ta'minlash uchun yozma instruksiya tayyorlaydi.(4-ilova)	
1-bosqich. Kirish 15 daqiqa	1.1. Mavzu nomini, maqsad va vazifalarini aytadi. Mashg'ulotni olib borish formasi va baholash mezonlarini aytadi. 1.2. Savollarga javob berishni so'raydi. (1-ilova) 1.3. Misolni yechish yo'llari bilan tanishib chiqishi uchun tarqatma materialni tarqatadi. (2-ilova)	Mavzu nomini yozib oladi. Tinglaydi. Savollarga javob beradi. Tarqatma material bilan tanishib chiqadi.
2-bosqich. Asosiy bo'lim (55 daqiqa)	2.1. Topshiriqlarni tarqatadi, talabalar bilan yechish usullarini muhokama qiladi.(3-ilova) 2.2. Ish ohirida qanday natijalar kutilishini tushuntiradi. Guruhlar-dagi talabalarining birgalikdagi faoliyati natijalarini taqdimot etish formalarini aytadi. Har bir talaba va guruh uchun baholash mezonini aytadi. (4-ilova) 2.3. Talabalarni guruhlariga ajratadi. Topshiriqlarni guruhlariga tarqatadi, topshiriq bajarishda qanday qo'shimcha materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. 2.4. Doskaga guruh topshiriq'ini bajarish instruksiyasini ilib qo'yadi. 2.5. Kuzatuvchi sifatida guruhda ishlashni tashkil etadi, ammo bunda: • Ishlayotgan guruhni nazorat qiladi, lekin ularni boshqarmaydi.	Topshiriqlarni muhokama qiladi. Mashg'ulot materiali va instruksiyasi bilan tanishadi. Guruhlariga ajraladi. Guruh ichida savollarni bo'ladi. Instruksiya bilan tanishadi. Guruhda ishlaydi. Yakka tartibda ishlayli.

	• Yakka tartibda ishlashga e'tibor beradi, topshiriqlarni bajarishda aqlni shakllantirish uchun savollar beradi: "Nimaga siz shunday deb o'ylaysiz?", "Nega aynan shu usul?". • Talabalar ishini izohlaydi, ularga talabalar bilimini baholash uchun aniq ma'lumotlar beradi, aniq tanbehlar qiladi. 2.6. Prezantatsiya boshlanishini aytadi. Guruh lideri guruh a'zolari ishining natijasini baholaydi. 2.7. Topshiriqlarni bajarish jarayoni-da guruhlarining natijalarini o'zaro tekshirishni tashkil etadi.	Tinglaydi Prezentatsiya qiladi. Boshqa guruh javoblarini baholaydi. Guruhlar natijalarini tekshiradi.
3-bosqich. Yakunlovchi 10 daqiqa	3.1. Natijalarni tahlil qiladi. 3.2. Topshiriq bajarilishini yakunlay-di va baholaydi. 3.3. Mustaqil bajarish uchun topshi-riqlar beradi. (5-ilova)	Tinglaydi. Topshiriqlarni yozib oladi.

1(12.2)-ilova

Mavzuni jonlantiruvchi savollar

1. Lagranj ko'paytuvchilari nima?
2. Lagranj usuli nimadan iborat?
3. Lagranj ko'paytuvchilarining amaliy ahamiyatini ayting

2(12.2)-ilova

Tarqatma material

Masalaning berilishi

Lagranj usulidan foydalanib chiziqsiz dasturlash masalasini yechamiz.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 4 \\ x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$$

$$Z = x_1 \cdot x_2 + x_2 \cdot x_3$$

Masalani yechish ketma – ketligi

1) Lagranj funksiyasini tuzamiz.

$$F(x_1, x_2, x_3, \lambda_1, \lambda_2) = x_1 \cdot x_2 + x_2 \cdot x_3 + \lambda_1(x_1 + x_2 - 4) + \lambda_2(x_2 + x_3 - 4)$$

2) Tuzilgan Lagranj funksiyasidan $x_1, x_2, x_3, \lambda_1, \lambda_2$ lar bo'yicha xususiy hosilalar olib ularni nolga tenglaymiz.

$\frac{\partial F}{\partial x_1} = x_2 + \lambda_1 = 0 \quad x_2 = -\lambda_1$ $\frac{\partial F}{\partial x_2} = x_1 + x_3 + \lambda_1 + \lambda_2 = 0$ $\frac{\partial F}{\partial x_3} = x_2 + \lambda_2 = 0 \quad x_2 = -\lambda_2$ $\frac{\partial F}{\partial \lambda_1} = x_1 + x_2 - 4 = 0$ $\frac{\partial F}{\partial \lambda_2} = x_2 + x_3 - 4 = 0 \quad \lambda_1 = \lambda_2 = -x_2$	
3) Natijada ushbu sistemaga ega bo'lamiz $\begin{cases} x_1 + x_3 - 2x_2 = 0 \\ x_1 + x_2 = 4 \\ x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$	
4) Sistemani yechib quyidagini topamiz. $x_1 = 2, x_2 = 2, x_3 = 2, \lambda_1 = \lambda_2 = -2$	
5) Bu yechimdan foydalanib, $Z = x_1, x_2 + x_2 \cdot x_3$ funksiyaga maksimal qiymat beruvchi yechimni topamiz. $x^{onm} = (2; 2; 2) \quad Z_{\max} = 8$	

3(12.2)-ilova

1-guruhga Lagranj ko'paytuvchilari usulida optimal yechimlarni toping. 1. $\begin{cases} x_1 * x_2 \rightarrow extr, \\ x_1 + x_2 - 1 = 0 \end{cases}$	1-topshiriq 2. $\begin{cases} \frac{x}{a_1} + \frac{x_2}{b} \rightarrow extr, \\ x_1^2 + x_2^2 - 1 = 0 \end{cases}$
2-guruhga Lagranj ko'paytuvchilari usulida optimal yechimlarni toping. $\begin{cases} \frac{x}{a_1} + \frac{x_2}{b} \rightarrow extr, \\ x_1^2 + x_2^2 - 1 = 0 \end{cases}$	2-topshiriq $\begin{cases} x_1^2 + 12x_1x_2 + 2x_2^2 \rightarrow extr, \\ 4x_1^2 + x_2^2 - 25 = 0 \end{cases}$
3-guruhga Lagranj ko'paytuvchilari usulida optimal yechimlarni toping. 1. $\begin{cases} \cos^2 x_1 + \cos^2 x_2 \rightarrow extr, \\ x_1 - x_2 - \frac{p}{4} = 0 \end{cases}$	3-topshiriq 2. $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 2x_3 \rightarrow extr, \\ x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - 1 = 0 \end{cases}$
4-topshiriq 4-guruhga Lagranj ko'paytuvchilari usulida optimal yechimlarni toping.	

$Z = x_1 \cdot x_2 \rightarrow \max(\min)$ 1. $x_1^2 + x_2^2 = 2$ $x_1 + x_2 = 5$	2. $x_1^2 + x_2^2 = 19$ $x_1 + 2x_2 \cdot x_3 = 11$ $Z = 3x_1^2 + 2x_1 + 2x_2^2 + 4x_2 \cdot x_3 \rightarrow \min(\max)$
---	---

5-topshiriq

5-guruhga

Lagranj ko‘paytuvchilari usulida optimal yechimlarni toping.

1.

$$Z = x_1^2 + x_2^2 \rightarrow \min(\max)$$

$$2x_1 \cdot x_2 + x_2 \cdot x_3 = 12$$

2.

$$Z = x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min)$$

$$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = 11$$

4(12.2)-ilova

Guruh ishini baholash (instruksiya)

Gu- ruh	To‘liq, aniq va ravshan javob	Taqdim etilgan ma’lumotning ravshanligi	Har bir guruh liderining faolligi	Jami ballar yig‘indisi	Baho
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Har bir guruh qolgan guruh chiqishlarini baholaydi. (yuqorida ko‘rsatilgan jadval orqali) Guruh to‘plagan ball, guruhning har bir a‘zosi olgan ball hisoblanadi: 0,8-1,0 ballgacha “a’lo”, 0,5-0,7 ballgacha “yaxshi”, 0,2-0,4 ballgacha “qoniqarli”, 0-0,1 “qoniqarsiz”.

5(12.2)-ilova

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar

Quyidagi chiziqsiz dasturlash masalalarining optimal yechimlari Lagranj ko‘paytuvchilari usuli bo‘yicha topilsin.

1.

$$f = x_1 \cdot x_2 \rightarrow \max,$$

$$x_1 + x_2 = 1$$

3.

$$Z = x_1 \cdot x_2 \rightarrow \max(\min)$$

$$x_1^2 + x_2^2 = 2$$

2.

$$f = x_1 - 2x_2 + 2x_3 \rightarrow \max,$$

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 1$$

4.

$$Z = x_1 + x_2 \rightarrow \min(\max)$$

$$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = 1$$

13-MAVZU	O‘ZBEKISTON SHAROITIDA FIRMALARNING ISHLAB CHIQARISH FAOLIYATINI OPTIMALLASHTIRISH
-----------------	---

(Ma’ruza – 2 soat)

13.1. MA’RUZADA TA’LIM TEXNOLOGIYASI

<i>Talabalar soni: 40-50</i>	<i>O‘quv soati: 4 soat</i>
<i>O‘quv mashg‘ulotining shakli</i>	Mutaxassis (ekspert) ishtirokidagi ma’ruza (1-mashg‘ulot) Ma’lumotli ko‘rgazmali ma’ruza (2-mashg‘ulot)
<i>Mavzu rejasi</i>	1. O‘zbekiston Respublikasida bozor iqtisodiga o‘tish davrida hozirgi zamon tahlil usullarini qo‘llashning zarurligi . 2. Firmalar ishlab chiqarish faoliyatini optimallashtirish modellari. 3. Firmalar faoliyatini optimallashtirishga doir misol 4. Olingan natijalarni iqtisodiy tahlil qilish va qaror qabul qilish.
<i>Mashg‘ulotning maqsadi:</i> Ikki xil fikrlarni taqqoslash asosida O‘zbekistonda firmalar ishlab chiqarish faoliyatini optimallashtirish to‘g‘risida bilimlarini shakllantirish. (o‘qituvchi bilan korxona xodimi o‘rtasidagi dialog).	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> • bozor iqtisodiga o‘tish sharoitida firmalar faoliyatida matematik tahlil usullarini qo‘llashni tushuntirish; • firmalar ishlab chiqarish faoliyatini optimallashtirish model-larini yoritib berish; • firmalar faoliyatini optimal-lashtirishga misollarni tushuntirib berish; • masala bo‘yicha olingan natijalarni iqtisodiy tahlil qilishga o‘rgatish; • optimal qaror qabul qilish yo‘llarini o‘rgatish.	<i>O‘quv mashg‘ulotining natijalari:</i> <i>Talaba bajarishi lozim:</i> • bozor iqtisodiga o‘tish sharoitida firmalar faoliyatida matematik tahlil usullarini qo‘llash zarurligini asoslab beradilar; • firmalar ishlab chiqarish faoliyatini optimallashtirish modellari tushuntirib beradilar; • firmalar faoliyatini optimallashtirishga doir misollarni tushuntirib beradilar; • olingan natijalarni iqtisodiy tahlil qila oladilar; • optimal qaror qabul qilish yo‘llarini yoritib beradilar.

<i>Ta'lim metodlari</i>	Ma'ruza, tezkor-so'rov, «ekspert so'rovi» metodi, tahlil
<i>Ta'lim vositalari</i>	Ma'ruza matni, kompyuter texnologiyalari, format qog'ozlari, markerlar, skotch, chizmalı organayzerlar.
<i>Ta'lim shakllari</i>	Frontal, jamoaviy, guruhlarda ishlash.
<i>O'qitish shart-sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanish va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, reyting tizimi asosida baholash.

MA'RUZANING TEXNOLOGIK KARTASI (1-mashg'ulot)

<i>Faoliyat bosqichlari</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchining</i>	<i>talabaning</i>
I. Kirish bosqichi (10 min.)	1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini, mavzuning rejasini e'lon qiladi. O'quv mashg'ulotining o'tkazilish shakli va tartibini tushuntiradi. 1.2.Taklif etilgan korxona mutaxassisi (ekspert) ni tanishtiradi.	Tinglaydilar.
II. Asosiy bosqich (60 min.)	2.1.Nazariya va amaliyotni taqqoslash asosida yangi materialni o'rganishni tashkil qiladi. Buning uchun korxona va tashkilotlarda xodimlar bilan ishlashni boshqarishning nazariy asoslari haqida ma'lumot beradi. (mavzu rejasida). Rasm, jadvallarni namoyish etadi va sharhlaydi (slayd). 2.2.Amaliyotchi sifatida korxona mutaxassisini ma'ruza rejasida bo'yicha ma'lumot berishini tashkil qiladi. 2.3.Ekspertga mavzuga taalluqli savollar berishni taklif qiladi. (1-ilova o'qituvchining variantlari). Ekspert tomonidan mavzuning har bir qismi bo'yicha bergan javoblarini umumlashtiradi.	Tinglaydilar. Savollar beradilar. Fikr almashadilar.
III. Yakuniy bosqich (10 min.)	3.1. Talabalar diqqatini mavzunining asosiy tomonlariga qaratgan holda, rejaning dastlabki uchta savoli yuzasidan xulosalar qiladi va yakun yasaydi. 3.2.Korxona mutaxassisiga minnatdorchilik bildiradi.	Eshitadilar.

	2.5. Guruh ishlarini taqdimoti boshlanishini e'lon qiladi. Guruhlar ishini tahlil qiladi, qo'shimchalar kiritadi, to'ldiradi, umumlashtiradi.	larini yozib chiqadilar. O'z ishlarini olib chiqib, taqdim qiladilar. Bir-biriga berilgan savollarga javob beradilar.
III. Yakuniy bosqich (10 min.)	3.1. Mavzuni umumlashtiradi, xulosalar qiladi. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy mohiyatiga qaratadi. 3.2. O'quv mashg'ulotining natijalarini qayd qiladi. Talabalar mustaqil faoliyatining maqsadga erishganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 3.4. Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) seminar mashg'ulotiga mustaqil tayyorlanishlari uchun savollar (3-ilova)	Eshitadilar. Vazifani yozib oladilar.

Korxona mutaxassisi (ekspert) uchun mo'ljallangan savollar:

1. O'zbekistonda firmalar va korxonalarning faoliyat ko'rsatish modeli nimadan iborat?
2. O'zbekiston korxonalarida chet el firmalarida qo'llaniladigan modellardan foydalanilayaptimi? Qaysi birlaridan foydalanilmoqda?
3. Nima uchun firmalar faoliyatida chiziqsiz modellardan kam foydalaniladi?
4. Korrelyatsion tahlilni firmalar faoliyatiga qo'llash mumkinmi? Tushuntirib bering.
5. Firmalarda matritsaviy modellardan foydalanish darajasi qaysi holatda?
6. Firmalarda ishlab chiqarish masalasini hal etishda kompyuter texnologiyalaridan foydalaniladimi?
7. Firmalar resurslarga bo'lgan talabini qanday aniqlaydilar?
8. Firmalarni bankrotlikdan olib qolish yo'llari mavjudmi? Ularni ta'riflab bering.
9. Regression modellardan firma asosiy ko'rsatkichlarini bashoratlashda foydalanish mumkinmi?
10. Firmalarda korrelyatsion-regression tahlil o'tkazishda qanday kompyuter dasturlaridan foydalanish mumkinmi? Qaysi dasturlardan ko'proq foydalaniladi

2-ilova (13.1)

Firmaning ishlab chiqarish faoliyatini optimallashtirish modeli.

Ishlab chiqarish firmasi bir xil yoki doimiy strukturadagi bir necha xil mahsulot ishlab chiqarmokda deb faraz qilamiz. Unda firmaning tovar mahsuloti X deb qabul qilinadi.

a) Mahsulot ishlab chiqarish uchun firma jonli mehnat L (yillik ishchilar soni yoki kishi-soatlar miqdori) vositalari K (asosiy ishlab chiqarish fondlari) va buyumlashgan mehnat va mehnat buyumlari M (ishlatiladigan yillik yoqilg'i, xom-ashyo, materiallar, jixozlar va xokazo).

Har bir agregatlashgan resurs turlari (mehnat, fondlar va materiallar) bir necha xillarga ajraladi (har xil toifadagi mehnat, turli uskunalar). Vektor-ustun $x=(x_1, \dots, x_n)$ bilan resurslar sarfini belgilaymiz. Unda firmaning texnologiyasi resurslar sarfi va mahsulot miqdorining bog'liqligini ifodalovchi ishlab chiqarish funksiyasi bilan tasvirlanadi:

$$X = F(x) \quad (1)$$

$F(x)$ ikki marta differensialini topish mumkin bo'lgan uzluksiz, neoklassik funksiya deb qabul qilinadi va uning ikkinchi hosilasi matritsasi manfiy.

Agar mahsulot bahosi r va j resurs birligining bahosi $w=1, \dots, n$, bo'lsa harajatlar vektori quyidagicha yoziladi va foyda topiladi.

$$P(x) = p F(x) - wx \quad (2)$$

bunda: $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ - resurslar bahosi vektor-qatori.

Resurslar bahosi tabiiy va aniq mazmunga ega agar x_j - muayyan malakadagi ishchilarning o'rtacha yillik soni, va w_j - bir kishiga to'g'ri keladigan yillik ish xaqi; agar x_j - sotib olingan materiallar (yoqilg'i energiya va x.k.), unda w_j - ushbu materialning sotib olish bahosi. Agar x_j -ishlab chiqarish fondlari, unda w_j - fondlarning yillik ijara summasi yoki fondlarni ta'mirlash harajati.

b) Bunda $R=pX=pF(x)$ - firmaning yillik mahsuloti yoki yillik daromadi $C=wx$ - ishlab chiqarish harajatlari yoki resurslarning yillik sarfi.

Jalb etiladigan resurslar hajmiga boshqa omillar ta'sir etmasa, foydani maksimallashtirish quyidagicha yoziladi:

$$\max_{\{x \geq 0\}} [pF(x) - wx] \quad (3)$$

Bu chiziqsiz masala bo'lib n -manfiy bo'lmagan yechimlarga ega: $x \geq 0$, masalani yechish uchun Kun-Takker sharti qo'llaniladi:

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial x} \left(p \frac{\partial F}{\partial x} - w \right) &\leq 0 \\ \frac{\partial}{\partial x} \left(p \frac{\partial F}{\partial x} - w \right) \cdot x &= 0 \end{aligned} \quad (4)$$

4-slayd

Agar optimal yechimda resurslar ishlatilsa $x^* > 0$, unda (4) shart quyidagicha yoziladi:

$$p \frac{\partial F(x^*)}{\partial x} = w \quad (5)$$

yoki

$$p \frac{\partial F(x^*)}{\partial x_j} = w_j, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

optimal nuqtada resurs birligiga to'g'ri keladigan so'nggi mahsulot bahoga teng bo'ladi.

v) Ishlab chiqarish harajatlari o'zgarmagan holda mahsulot miqdorini maksimallashtirish quyidagicha yoziladi:

$$\begin{aligned} \max F(x) \\ wx \leq C, \quad x \geq 0 \end{aligned} \quad (6)$$

Bu masala chiziqsiz dasturlashning bir chiziqli chekligi bor o'zgaruvchilar masalasidir. Nazariyaga amal qilgan holda Lagranjning funksiyasini tuzamiz:

$$L(x, \pi) = F(x) + \pi(C - wx)$$

Keyinchalik o'zgaruvchilar manfiy bo'lmagan holda maksimal qiymatni topamiz. Buning uchun Kun-Takker shartini bajaramiz.

$$\frac{\partial F}{\partial x} - \lambda w \leq 0$$

$$\left\{ \frac{\partial F}{\partial x} - \lambda w \right\} \cdot x = 0 \quad (7)$$

$$x^3 = 0$$

Ko‘rinishicha (7) shart (4) shart bilan mos keladi. Agar
 $\lambda = 1/p$

5-slayd

Firmalar faoliyatini optimallashtirishga doir misol.

Misol. Bir xil mahsulot ishlab chiqaruvchi firmaning Cobb-Duglas funksiyasi. Fondlarni ijarasi va ish xaqi uchun 150 ming so‘m ajratilgan bo‘lsa mahsulot miqdorini maksimallashtiring (fondlar birligi ijarasi $w_K = 5000$ ish xaqi $w_L = 10000$)

$$X = F(K, L) = 3 \cdot K^{2/3} \cdot L^{1/3}$$

Optimal nuqtada fond va ish kuchining so‘nggi almashinuv chegarasini toping.

Yechish. Ma’lumki $F(0, L) = F(K, 0) = 0$, demak optimal yechimda $K^* > 0, L^* > 0$ Shuning uchun (7) shart quyidagicha bo‘ladi:

$$\frac{\partial F}{\partial K} = \lambda w_K$$

$$\frac{\partial F}{\partial L} = \lambda w_L$$

yoki bizning misolimizda

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{F(K^*, L^*)}{K^*} = \lambda w_K$$

$$\frac{1}{3} \cdot \frac{F(K^*, L^*)}{L^*} = \lambda w_L$$

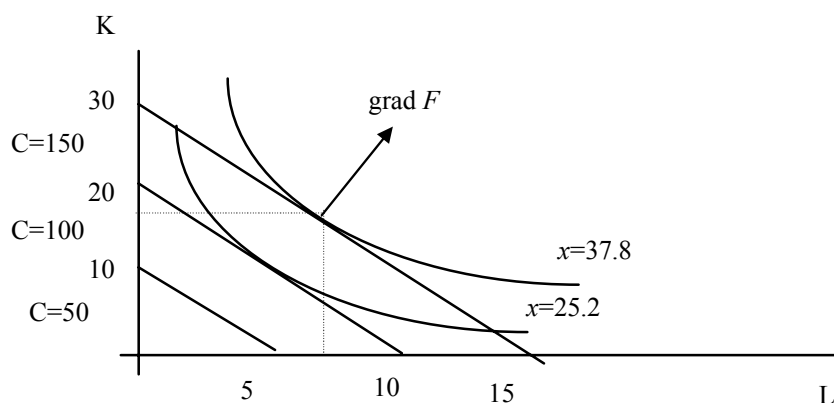
Birinchi tenglamani ikkinchiga bo‘lib, topamiz:

$$\frac{2L^*}{K^*} = \frac{w_K}{w_L}$$

Uni quyidagi shartga quyib $w_K K^* + w_L L^* = 150$, topamiz:

$$K^* \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{150}{w_K} = 20, \quad L^* = 5$$

Yechimni geometrik tarzda ifodalash mumkin. 1-chizmada izokosta chizig‘i ($S=50, 100, 150$ lar uchun doimiy harajatlar chizig‘i) va izokvantalar (doimiy $X=25, 50, 75, 100$ yalpi mahsulotlar chizig‘i).



1-chizma.. Kobba-Duglas funksiyasi

Izokostalar quyidagi tenglama bilan yoziladi:

$$5K+10L=C=const$$

Izokvantalar quyidagi tenglamalar bilan izohlanadi:

$$3K^{2/3}L^{1/3}=X=const$$

Optimal nuqtada $K^*=20$, $L^*=5$ izokvanta $X^*=37.8$ va izokosta $S=150$, ularning gradiyentlari $\left(\frac{\nabla F}{\nabla K}, \frac{\nabla F}{\nabla L}\right)$, (w_K, w_L) kollinearlar.

Optimal nuqtada fond va mehnat almashuvi

$$1 - \frac{L \cdot K^*}{6 \cdot L^*} = \frac{1}{2} \cdot \frac{20}{5} = 2$$

$$S_K = \frac{\nabla F \nabla L}{\nabla F \nabla K} =$$

demak bir ishchi ikki birlik fondlar bilan almashtirilishi mumkin. Firmaning foydasini maksimallashtirish masalasi yechib resurslar talabini $x^*>0$ topamiz. Bunga mos keladigan harajatlar $C^*=wx^*$. Endi harajatlar o'zgarmagan holda mahsulot ishlab chiqarishni topamiz. Yuqoridagi neoklassik ishlab chiqarish funksiyasida optimal yechim $x^*>0$, yagona yechimdir.

Demak, bir tomondan,

$$\frac{\nabla F(x^*)}{\nabla x} = \frac{1}{p} w, \quad wx^* \leq C^*, \quad n(x^*) \leq n(\bar{x}^*)$$

ikkinchi tomondan:

$$\frac{\nabla F(\bar{x}^*)}{\nabla x} = \pi w, \quad w\bar{x}^* \leq C^*, \quad F(\bar{x}^*) \leq F(x^*)$$

Agar foyda maksimumi masalasi yagona yechimga ega ekan $x^*>0$, va bunga mos ravishda harajatlar berilgan $C^*=wx^*$, taqdirdagi mahsulot miqdorini maksimallashtirish masalasi to'g'ri keladi.