

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

QISHLOQ VA SUV XO'JALIGI VAZIRLIGI

**ESHMATOV X., YUSUPOV M.
AYNAQULOV SH., XODJAYEV D.**

MATEMATIK MODELASHTIRISH

**O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim
vazirligi oliy o'quv yurtlararo ilmiy-uslubiy birlashmasi
faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi kengash tomonidan
o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan**

Toshkent-2008

**O'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi OO'MTV 2008 yil
28 fevraldagi №51 sonli buyrug'iga asosan chop etishga tavsiya etilgan**

Taqrizchilar: **Sh. Nazirov**, Toshkent Axborot texnologiyalari universiteti, “Dasturlash texnologiyalari” kafedrası profesori, fizika-matematika fanlari doktori
 E. Fayziboyev, “Oliy matematika” kafedrası, professor

Eshmatov X., Yusupov M., Aynaqulov Sh.A., Xodjayev D.A.

Matematik modellashtirish. O'quv qo'llanma, 2009 – 240 b.

Ushbu o'quv qo'llanmada «Matematik modellashtirish» fanining asosiy tushuncha va maqsadlari keltirilgan bo'lib, unda ba'zi bir ob'ektlarning matematik modellari qurib ko'rsatilgan. Matematik modelning yechish usullari va ularga mos Paskal tilidagi dasturiy ta'minoti keltirilgan.

O'quv qo'llanma qishloq va suv xo'jaligi bilim sohasi bakalavriat ta'lim yo'nalishlari va magistratura mutaxassisliklarida ta'lim olayotgan talabalarga mo'ljallangan. Shu bilan birga undan boshqa oliy o'quv yurtlarining tegishli (mos va turdosh) yo'nalishlari va mutaxassisliklarida ta'lim olayotgan talabalar va magistrantlar hamda matematik modellashtirish bilan shug'ullanayotgan mutaxassislar ham foydalanishlari mumkin.

K I R I Sh

Tabiiy fanlarning tez suratda rivojlanishi hamda shaxsiy kompyuterlar yangi avlodlarining hayotga jadal ravishda kirib kelishi, har bir mutaxassis oldiga zamon talablariga javob beradigan yangi vazifalarni qo'ymoqda. Keyingi paytlarda ko'pgina soha masalalarini yechishda matematik modellashtirish usulidan keng foydalanib kelinmoqda. Bunga asosiy sabab, birinchidan bu usulning afzalligi bo'lsa, ikkinchidan esa tezkor shaxsiy kompyuterlardan keng foydalanish imkoniyatlarining paydo bo'lganligidir.

Hozirgi vaqtga kelib «Matematik modellashtirish» fani oliy ta'limning ko'pgina yo'nalishlarida asosiy fan sifatida o'rganila boshlandi. Oliy ta'limning davlat standartiga asosan har bir bakalavr va magistr o'z sohasida mavjud bo'lgan asosiy jarayonlarni chuqur tahlil qilib berishligi kerak bo'ladi. Bu esa, hozirda matematik modellashtirish fani orqali amalga oshirilmoqda.

Matematik modellashtirish fani matematika, mexanika, fizika, informatika, kimyo, biologiya, ekologiya va boshqa maxsus fanlar bilan chambarchas bog'liq bo'lib, u har bir talabadan chuqur bilim va ko'nikmalarni talab etadi.

Ushbu o'quv qo'llanmada matematik modellashtirish fanining asosiy tushuncha va maqsadlari keltirilishi bilan birga, texnik yo'nalishda foydalaniladigan ba'zi bir ob'ektlarning matematik modellari qurib ko'rsatilgan. O'quv qo'llanmada matematik modellashtirishda ko'p uchraydigan masalalarning yechish algoritmlari ishlab chiqilgan hamda unga mos Paskal tilidagi dasturiy ta'minotlar keltirilgan.

Qo'llanmadan «Matematik modellashtirish» fanidan ta'lim berayotgan o'qituvchilar, shu fanni o'rganuvchi talabalar va ushbu fan bilan mustaqil shug'ullanayotgan keng kitobxonlar ommasi foydalanishlari mumkin.

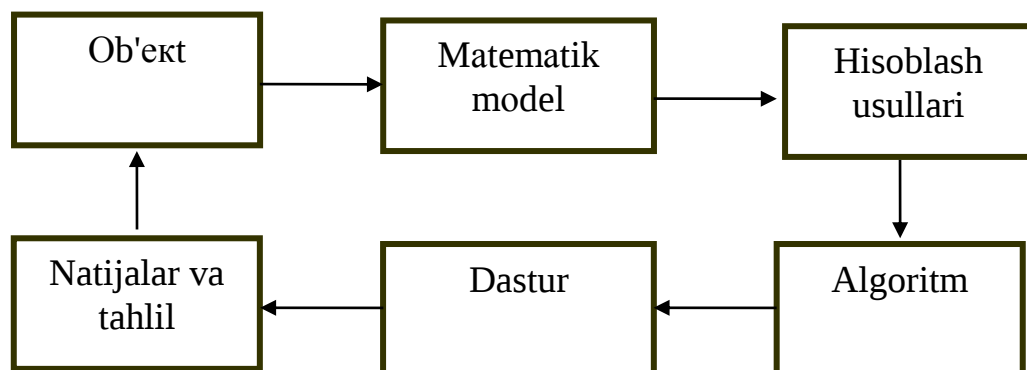
1-BOB. MATEMATIK MODELLASHTIRISH ASOSLARI

Aniq yechimga ega har qanday masala bir necha usullar yordamida yechiladi. Agar yechilayotgan masala yetarlicha aniqlikda matematik munosabatlar orqali ifodalansa, bu masalani matematik modellashtirish usuli yordamida yechish mumkin. Masalani bu usulda yechish matematik modellashtirish jarayoni deb ataladi.

1.1. Ob'ekt va matematik modellashtirish

Ob'ekt deganda har xil xossa va xususiyatlarga ega bo'lgan hamda biror soha jarayonini ifoda etuvchi, tabiatning biror elementi tushuniladi. Suv yoki gaz oqayotgan truba, paxta terish mashinasining shpendeli, elektr toki o'tkazuvchisi, qurilishda ishlatiladigan temir-beton plita va h.k. lar ob'ektga misol bo'la oladi. Turli xil soha mutaxassislarining asosiy vazifasi o'z ob'ektlarining xossa va xususiyatlarini o'rganish hamda shu asosda masalani yechishdan iborat. Ob'ektni o'rganish o'ta murakkab jarayon bo'lib, u bir necha xil usullar yordamida amalga oshiriladi.

Tekshirilayotgan ob'ekt xossa va xususiyatlarini matematik munosabatlar orqali ifodalash shu ob'ektning **matematik modeli** deb ataladi. Matematik model qurish va uni yechish jarayoni esa **matematik modellashtirish** deyiladi. Matematik modellashtirish jarayoni sxematik ravishda quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:



Har qanday ob'ektning matematik modeli qurilayotganda, dastlab bu ob'ekt xossalari mutaxassislar tomonidan har tomonlama o'rganib chiqiladi. Ob'ekt xos-

salarini ifodalovchi o'zgaruvchi parametrlar o'rtasidagi bog'lanishlar aniqlanadi. Shundan keyin ayrim cheklanishlar qilinadi va har xil omil(faktor)larning masala yechimiga ta'sir darajasi aniqlanadi. Buning uchun har xil faraz(gipoteza)larga asoslanadi. Ob'ekt matematik modelini qurishda har xil farazlarga asoslanganligi sababli turli xil matematik modellar hosil bo'ladi. Ob'ektni matematik model-lashtirish natijasida asosan uch xil model hosil bo'ladi: **statik, dinamik va tarqoq modellar**.

Statik modellarda tekshirilayotgan ob'ekt xossalari vaqt o'zgarishiga bog'liq bo'lmagan holda o'rganiladi. Bu holda ob'ekt matematik modeli faqat fazoviy koordinatalar yordamida ifodalanadi.

Dinamik modelda esa aksincha, ob'ekt xossalari faqat vaqt o'zgarishiga bog'liq ravishda o'rganiladi.

Xossa va xususiyatlari vaqt hamda fazoviy koordinatalar o'zgarishiga bog'liq bo'lgan ob'ektlar matematik modeli tarqoq model ko'rinishida ifodalanadi.

1.2. Matematik modellashtirishning asosiy bosqichlari

Har qanday ob'ektni matematik modellashtirish bir necha bosqichlar asosida olib boriladi. Bu bosqichlar quyidagilardan iborat:

1. Ob'ekt xossa va xususiyatlarin o'rganish.
2. Ob'ekt matematik modelini qurish.
3. Matematik modelni yechish algoritmini tanlash yoki ishlab chiqish.
4. Tanlangan yoki ishlab chiqilgan algoritm asosida kompyuter model-
ini(dasturini) tuzish.
5. Ob'ektning birlamchi boshlang'ich qiymatlarini dasturga kiritish orqali na-
tijalar olish hamda ularni tahlil qilish.

Birinchi bosqichda qaralayotgan ob'ektning mexanik, biologik, geometrik, ekologik va boshqa xususiyatlari hamda ular orasidagi bog'lanishlar batafsil