

12.Mavzu. Ilmiy-tadqiqot yo'nalishini tanlash va ularning bajarishi.

Reja:

1. Ob'ektni tanlash. Model klasslarini tanlash.
2. Tadqiqot vazifasini tanlash va uning manbalari.
3. Tadqiqot vazifasini ifodalash, ko'rsatkichlashtirish va o'lchovni izlash.

1.Ob'ekt va uning modelini tanlash bosqichi.

Ushbu bosqichlar eng kam darajada qandaydir umumiy shakllantirish imkonini beradi. Ilmiy tadqiqotlarning uzluksizligi va vaqt bo'yicha cheklanganligi uchun, ob'ekt ko'pchilik xollarda, tadqiqotchiga fanning ushbu tarmog'ini rivojlanishining o'tmishi bo'yicha beriladi. Tadqiqotlarni aniq bir cheklangan muddatda bajarish zarurligi, shuningdek uni amaliy jixatdan joriy qilishning zarurligi, tadqiqot ob'ektni tanlashni keskin darajada chegaralaydi. Uni tanlashda eng muximi texnikaning ushbu soxasidagi extiyoji, masalaning xolati va tadqiqotchining imkoniyati bo'ladi.

Modelni tanlash xam aniq qoidalar bilan belgilanmagan. Og'zaki (so'z orqali) modellarga to'la asoslangan fanlar mavjud bo'lsa xam, tadqiqot ob'ektini, tabiiy tillarning so'zlari orqali ifodalovchi bu model turi, ilmiy-texnik tadqiqotlarda faqat boshlang'ich bosqichlarida va yordamchi vosita sifatida qo'llaniladi. Buning asosiy sababi, og'zaki modelda yagona ma'noning yo'qligi, uni turlicha tushuntirish mumkinligi va nutq elementlari orqali analitik operatsiyalar o'tkazish imkoniyatining yo'qligidir.

SHunga o'xshash cheklashlar grafik modellarga xam ta'luqlidir, bular turli ko'rinishdagi rasmlar, tuzilish sxemalari, grafiklar, chizmalardir. Ammo ba'zi bir tadqiqot soxalarida analitik modellarga yaqinlashtirilgan grafik modellarni yaratish mumkin. Misol uchun: o'lchov zanjirlar nazariyasida keng foydalaniladigan graflar nazariyasi.

Analitik (matematik) model - ob'ektning xossalarini matematik terminlarida to'la ifodalaydi. Xar qanday qurilmaning universal modeli bo'lib, uning elementlarini differentsial tenglamalar yordamida ifodalashdir. Asosiy qiyinchilik, bunda olingan nochiziqli tenglamalar uchun yechish usullarning noma'lum bo'lishidir. Bu turdagi model ilmiy-texnik tadqiqotlarning asosiy modeli xisoblanadi.

Fizikaviy model - oldingi qurilgan modellardan farqli ravishda axborotli ko'rinishda emas, balki ashyoviy bo'ladi. Bu, ma'lum bir darajada tadqiqot ob'ektiga adekvat bo'lgan fizikaviy qurilmadir. Ular ikki klass bo'yicha farqlanadi: a) ob'ekt bilan tabiatan bir bo'lgan kichraytirilgan yoki kamaytirilgan (masshtabli) model;

b) boshqa tabiatga ega bo'lgan model (dastgoxning laboratoriya maketi, o'lchov zanjirini mexanik qurilma bilan almashtirish).

Deyarli xar qanday analitik yoki fizikaviy modelni EXM da raqamli shaklda amalga oshirish mumkin - bunda matematik model yoki EXMda modellashtirish xosil buladi.

2. Tadqiqot vazifasini tanlash va uning manbalari

Ilmiy tadqiqot vazifasini tanlash. Xar bir ob'ektga nisbatan asosiy vazifalarning to'rt klassini aniq belgilash imkoniyati bo'lsa xam, konkret tadqiqotning ma'ruzasini tanlash juda noanikdir. Bu xolatni aniqlashtirish uchun "vazifalar manbai" degan tushunchani kiritish maqsadga muvofiq bo'ladi. Vazifa manbasi - turli tuman ob'ektlar va amaliy faoliyat soxalarida qo'llaniladigan, umumlashtirilgan tushunchadir. U, konkret ob'ekt uchun konkret vazifani ko'rsatib bermaydi, balki shunday vazifalarni aniqlash yo'llarini ko'rsatadi.

Mezon buyicha maqbullash (optimallashtirish).

Maqbullash - ma'lum bir ko'rsatkichni (narx, og'irlik, ishonchlilik) ekstremal (maksimal yoki minimal) qiymatlarga erishish yo'llarini qidirishdir.

Maqbullash ko'rsatkichi - mezon (kriteriy) yoki maksad funktsiyasi deyiladi. Maqbullashni ikki turga ajratish mumkin: ko'rsatkichlar (parametrlar) va tuzilish (struktura) bo'yicha. Kombinatsiyalashgan vazifa xam bo'lishi mumkin.

Ko'rsatkichli maqbullash - ob'ekt tuzilishi, o'tmishdan bor bo'lgan amaliyotdan yoki boshqa xolatlar tomonidan beriladi. Bunda tizimning ichki ko'rsatkichlarini shunday maqbul qiymatlarini aniqlash kerak bo'ladiki, bunda maqbullash mezoni ekstremumga erishadi.

Tuzilish bo'yicha maqbullash - bunda ob'ektning mezoni ekstremumga erishadigan ishlash algoritmini va uning tuzilishini aniqlash zarur bo'ladi. Odatda tuzilish bo'yicha maqbullash ko'rsatkichlar bo'yicha maqbullashga nisbatan murakkab vazifadir (ko'rsatkichli - taxlil vazifasi, tuzilishli - sintez vazifasi bo'ladi).

Maqbullash vazifalarini yechishda muxim bosqich - mezonni tanlashdir. Yaxshi tanlangan mezon quyidagi talablarni qoniqtira olishi kerak:

- tizimni ish sifati to'g'risidagi istemolchining induktiv yoki mantiqiy xosil qilgan tassarufini namoyon qilishi;
- taxlil va sintez maqsadlarida matematik ishlov berishga yo'l qo'yishi;
- maqbul tizimni qurish yo'llarini ko'rsatishi.

Texnikada yangi fizikaviy effektlardan foydalanish.

Fizikaviy effektlarni qidirish va ularning paydo bo'lishi shart-sharoitlarini tadqiqoti bilan fizika fani shug'ullanadi. Ammo, ulardan fan, texnika va turmushda foydalanishni amalga oshirish texnikaviy fanlar soxasiga kiradi. Xozirda bir necha o'nlab fizikaviy effektlar ma'lum: Faradey, Xoll, CHerenkov,

fotoeffekt va boshqalar. Ammo ulardan amaliy foydalanish darajasi, ularni imkoniyatlari darajasida emas. SHuning uchun, texnikada yangi fizikaviy effektlardan foydalanish ilmiy vazifalar va yangi asboblarni yaratish uchun juda boy manba xisoblanadi.

Foydalanilamayotgan imkoniyatlarni amalga oshirish.

Odatda, qurilgan va ishlayotgan qurilmalar, asboblarni bir-necha ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadi. Bu ko'rsatkichlar juda oz darajada to'la yuklanadi, ya'ni tizimni konstruksiyasi ruxsat beradigan maksimal chegaragacha qurilmadan foydalanilmaydi (*ko'rsatkichlarning yuklanish koeffitsienti*). Ayniqsa, ko'p xollarda tizimni to'la yuklanmagan ko'rsatkichi, vaqt bo'ladi, uning mobaynida tizim faqat bor bo'lmasdan, balki xaqiqatdan to'la xolda ishlaydi.

Bu vazifa manbasining axamiyatli xususiyati shundaki, nisbatan ko'p bo'lmagan qo'shimcha sarflar orqali, bor tizimning samaradorligini ortirish imkoniyatiga ega bo'linadi. Ilmiy vazifalarning bu manbai kashfiyotchilik faoliyati bilan xam bog'liqdir.

Xalaqit va extimol ta'sirlarni xisobga olish.

Xalaqitlar - qurilmalarning ishlashi nuqtai-nazardan kerak bo'lmagan, oldindan aniq aytib bo'lmaydigan ta'sirlardir. Kerak bo'lmagan ta'sirlar foydali signallar bilan birgalikda bor bo'ladi. Xar qanday tizimni normal ishlashi uchun signallarni xalaqitlarga nisbati juda sezilarli farqlanishi kerak bo'ladi. Tizimning sifati va ishonchliligi bu nisbatga proporsionaldir (xalaqitlar - baland binolarga shamol yuklamasi: chaqmoq va boshka razryadlarni radio to'lqinlariga ta'siri va boshqalar).

Nochiziqli vazifalarni yechish.

Nochiziqli qurilmalarda superpozitsiya printsiplarini qo'llash mumkin bo'lmaydi. Nazariy jixatdan barcha tizimlar va qurilmalar nochiziqdir. Ammo, kuchsiz ta'sirlarda, amaliyot uchun yetarli bo'lgan aniqlik bilan ularni chiziqli xolda ifodalash mumkin.

Barcha chiziqli masalalar aniq yechimga ega bo'ladi, nochiziqli masalalarning fakat ayrim klasslarining yechimi mavjud. SHu sababli, tizimlarni xisoblashda va loyixalashda, ular chiziqli deb ko'rsatishga moyillik seziladi.

Bu xollarda nochizikli rejimlarga o'tish - ulardagi munosabatlarni tadqiqot qilish va natija sezilarli iqtisodiy samaradorlikka erishish imkoniyatini beradi: ba'zi xollarda bunday o'tish yangi imkoniyatlarni ochishga olib keladi.

Solishtirma tadqiqotlar.

Xozirgi paytda, shunday xolat vujudga kelganki, texnikaning ko'pchilik soxalarida bir xil vazifalarni yechish uchun turlicha usullar taklif qilingan. SHuning uchun, bu usullarning munosabatlari, belgilangan kursatkichlar bo'yicha ular orasida ekvivalentlari yoki eng yaxshisini borligi to'g'risidagi savol paydo bo'ladi. Real tizimlar murakkab va narxi yuqori bo'lgan qurilmalardir, va ular

orasida eng yaxshilarini ketma-ket tekshirish orqali tanlash imkoniyati bo'lmaydi. SHunday qilib, solishtirma tadqiqotlar muammosi vujudga keladi. Uning xususiyati, solishtirishning ratsional mezonlarini qidirish zarurligi va mos soxa bo'yicha yetarli bilimni talab qilinishidir.

Yondosh fanlarning usul va uslublaridan foydalanish.

Zamonaviy ilm-fan xam integrallash, xam differentsiallashtirish tendentsiyasiga (moyilligiga) egadir. Boshqa tarafdin, tajriba shuni ko'rsatadiki, tabiatda "izomorfizm" keng tarqalgan, ya'ni turli tashqi xodisalarda bir xil qonuniyatlardan foydalaniladi. Ma'lumki, dengiz satxini to'lqinlanishi, tovushning tarqalishi va radio to'lqinlarining uzatilishi o'xshash tenglamalar bilan ifodalanadi. Ko'rsatilgan xodisalar - maxsuslashtirish va izomorfizm shunga olib keladiki, bir soxadagi xosil qilingan va topilgan printsip va usullar, boshqasida katta samara bilan qo'llaniladi. Bu manbaning o'ziga xosligi, tadqiqotchini nafaqat yondoshlama, balki uzoqroq bo'lgan soxa bilan tanish bo'lishini xam taqozo qiladi.

Umumlashtirish.

Fanning rivojlanishi, mavxum bir soxa bo'yicha xam, aniq bir joydan boshlangan va u keyinchalik bo'shliqlarsiz, asta-sekin to'lg'azib boriladigan jarayon emas. Ko'pchilik xollarda mavxum bir «antiizomorfizm» ga ega bo'linadi, bunda vazifa mustaqil yechilayotganiga qaramay, keyinchalik yagona, umumiyroq vazifaning boshqa ko'rinishi sifatida bo'lishi mumkin. Bu jarayon ilm-fan uchun tabiiy bo'lib, *xususiydan umumiyga rivojlanish yoki induktiv usuli* deyiladi.

Umumlashtirishning borligi ushbu ilmiy yo'nalishning yuqori taraqqiyotini belgisi bo'ladi. Xususiy bilimlarni umumiyashtirish - ilmiy-tadqiqotlarning juda muxim manbaidir.

Maqbul va samarali boshqarishni izlash.

Xar qanday murakkab tizim o'z-o'zicha ishlashi mumkin emas. U boshqarishni, ya'ni ko'rsatkichlarni, ba'zida esa uning ishlash natijalarini baxolash bilan bog'lik ravishda qurilma va tizimlarni xam o'zgartirish uchun ko'rsatmalarni talab qiladi.

Tizimda iste'molchini qoniqlantiruvchi ish natijalari taxminlansa, boshqarish samarali deyiladi.

Maqbul deb, ushbu sharoitlarda eng yaxshi natijalarni beruvchi boshqarishga aytiladi.

Katta amaliy ahamiyatga ega bulgan ilmiy vazifalar uchun, maqbul va samarali boshqarishni izlash juda istikbolli manbaidir.

Teng baqaror tizimlarni qurish.

Texnikaviy tizimlarni manaviy va fizikaviy eskirish ilmiy-texnik taraqqiyotning tabiiy maxsuli va materialni vaqt bo'yicha buzilishining oqibatidir.

Ko'pchilik xollarda, asbob va qurilmalar undagi bir yoki bir necha detallarning ishlamasligi sababli foydalanishdan chiqariladi. SHuning uchun materiallar va texnologiyalar shunday tanlangan bo'lishi kerakki, unda barcha qismlar (detallar) bir vaqtning o'zida eskirishi va maxsulot to'la foydalanishdan chiqarilishi lozim. Bu vazifa teng barqaror tizimlarni ko'rish orqali xal qilinadi.

3. Tadqiqot vazifasini ifodalash, ko'rsatkichlashtirish va o'lchovni izlash.

Vazifani ifodalash ob'ektni ifodalovchi tenglamalar majmuasini topishdadir. Bu bosqich oldingi - tanlash va keyingi - yechish bosqichlari bilan bog'liqdir. Vazifani ko'yishning uch ketma-ketlik tarzda ko'rsatish maqsadga muvofiqdir: ko'rsatkichlashtirish (parametrizatsiya), o'lchovni izlash va o'zaro aloqalarni izlash.

Ko'rsatkichlashtirish - vazifani ifodalovchi o'zgaruvchilarni (ko'rsatkichlarni) ko'rib chiqishga kiritishdir. Bu, amalda modelni tanlash bosqichidan boshlanadi. Keyinchalik barcha o'zgaruvchilarni argumentlar (tadqiqotchi tomonidan belgilangan chegaralarda o'zgaradigan o'zgaruvchilar), cheklashlar (bir necha diskret qiymatlarda beriladigan o'zgaruvchilar) va qidirilayotgan funktsiyalarga ajratish maqsadga muvofiqdir.

Ko'rsatkichlashtirishni o'z navbatida uch bosqichda o'tkazish maqsadli bo'ladi. Eng avvalo barcha ko'rsatkichlarni mavxum bir tildagi so'zlar bilan sanab chiqiladi. So'ngra, ular uchun qisqartirilgan (xarfli) belgilashlar kiritiladi. Xar bir ko'rsatkichni o'zgarish xarakteri (qonuniy, extimol, o'rtachasi nolga teng, nisbiy sekin, faqat musbat qiymatlarni oluvchi va boshqalar) aniqlanadi.

O'lchovni izlash. Bu bosqich tadqiqotchi tomonidan kiritilgan o'zgaruvchilarni (ko'rsatkichlarni) o'lchash imkoniyatini aniqlashdan iboratdir.

Ba'zi bir o'zgaruvchilarni to'g'ridan-to'g'ri o'lchash mumkin, chunki ularning o'lchov birliklari mavjud bo'ladi (kuchlanish, uzunlik, xarorat va boshkalar). Ba'zi bir o'zgaruvchilarni faqat yondoshlama o'lchash mumkin, ya'ni ular bilan bog'langan boshqa kattaliklarni o'lchash orqali.

Ko'p xollarda o'zgaruvchilarni o'lchash mumkin emas, ammo ularni tartiblashtirish mumkin, ya'ni ular javob beradigan sifat ortishi yoki kamayishi bo'yicha joylashtiriladi. Tartiblashtirilgan ketma-ketlikni nomerlash mumkin, ya'ni xar bir xolatga mavxum bir son tenglashtiriladi, shu tariqa u mavxum bir ma'noda o'lchanadi. Ba'zi bir, odatda ko'p sonli bo'lmagan o'zgaruvchilarni o'lchash imkoniyati bo'lmaydi (misol uchun "inson - mashina" tizimidagi operatorlarning kayfiyati). Bunday o'lchanmaydigan uzgaruvchilarni ulchash uchun ekspertli baxolash usuli qo'llaniladi. Bu usulda, o'lchov sifatida, ushbu tadqiqot soxasidagi ekspertlar guruxining o'rtalashtirilgan fikri mavxum bir tarzda kabul qilinadi. Bu usulning tarkibiy qismlaridan biri ekspertlarni tanlashdir. Bunda mavxum darajadagi ixtiyoriylik koladi, ammo bitta xaqiqiy asos-bundan boshka, o'lchanmaydigan uzgaruvchilarga mikdoriy munosabatlarni kiritish imkoniyatini yo'qligi xisoblanadi.

O'zaro aloqalarni izlash. Vazifani qo'yishning ushbu yakuniy boskichida o'zgaruvchilarni bog'lovchi tenglamalar tizimi topiladi.

Nazorat savollari.

- 1) Ilmiy - texnik tadqiqotlarda qaysi klassdagi model asosiy xisoblanadi?
- 2) "Vazifa manbasi" tushunchasi nima?
- 3) Model bo'yicha maqbullash qanday amalga oshiriladi?
- 4) Xalaqlar deb qanday ta'sirlarga aytiladi?
- 5) Qanday tadqiqotlar solishtirma tadqiqotlar deyiladi?
- 6) Umumlashtirish nima?
- 7) Maqbul va samarali boshqarishni ta'riflang.
- 8) Vazifani qo'yishning ketma-ketligini bering va ularni ta'riflang.