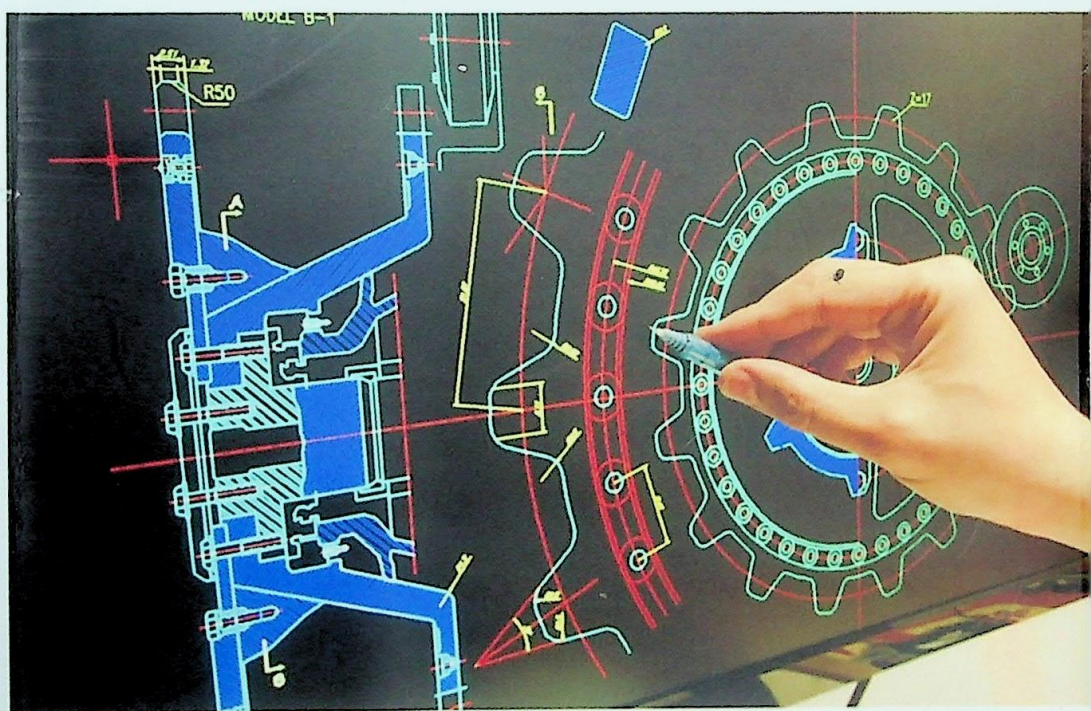


AVAZOV JO'RABEK DONAYEVICH

MUHANDISLAR TAYYORLOVCHI
OLIIY TA'LIM MUASSASALARIDA
MUHANDISLIK VA KOMPYUTER
GRAFIKASI FANINI O'QITISH
METODIKASINI
TAKOMILLASHTIRISH.

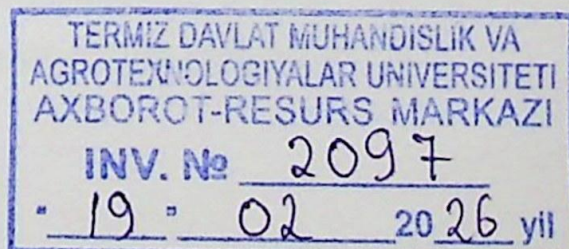


MONOGRAFIYA

**MUHANDISLAR TAYYORLOVCHI OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA
MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI FANINI O'QITISH
METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH**

(monografiya)

TERMIZ – 2025



UO‘K: 378.147:744:004

KBK: 74.58

A21

Avazov Jo‘rabek Donayevich. Muhandislar tayyorlovchi oliy ta‘lim muassasalarida muhandislik va kompyuter grafikasi fanini o‘qitish metodikasini takomillashtirish. Monografiya. Termiz. “Termiz publishing center” nashriyoti, 2025 y. – 139 b.

Mazkur monografiyada bo‘lajak muhandislarni boshlang‘ich kurslardan boshlab grafikaviy tayyorgarlik bo‘yicha bilim va malaka hamda grafikaviy savodxonligini oshiruvchi ta‘lim jarayonlarini innovatsion yondashuv asosida tashkil etish uslublari yoritib berilgan.

Monografiyadan bo‘lajak muhandislar tayyorlovchi oliy ta‘lim muassasalarining talabalari, magistrantlari hamda pedagogika oliy ta‘lim muassasalarining kasb ta‘limi, tasviriy san‘at va muhandislik grafikasi ta‘lim yo‘nalishi magistrantlari, o‘qituvchilari va ilmiy izlanuvchilari uslubiy qo‘llanma sifatida amalda foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar:

M.X. Shomirzaev – pedagogik fanlari doktori (DSc), professor

A.A.Allanazarov – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Monografiya Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti Kengashining 2025-yil 28 - martdagi 10/4-1-sonli qarori asosida nashrga tavsiya etilgan.

ISBN: 978-9910-13-047-2

© “Termiz publishing center” nashriyoti, 2025 yil.

KIRISH

Mavzuning dolzarbligi va asoslanganligi. So'nggi sakkiz yil ichida mamlakatimizda turli sohalarda bo'lgani kabi ishlab chiqarish korxonalariga kadrlar tayyorlab beradigan muhandislar tayyorlovchi oliy ta'lim muassasalarining moddiy texnik bazalarini rivojlantirish, ishlab chiqarish bilan oliy ta'lim muassasalari o'rtasida hamkorlikni tashkil qilish, nazariya bilan amaliyotni o'zaro bog'lash orqali sanoat sohasiga tayyor muhandis bitiruvchilarni yetkazib berishga katta ahamiyat berilmoqda. Shu yillar ichida sanoat korxonalarining kadrlarga bo'lgan ehtiyojlari va muhandislik bitiruvchilarining kasbiy kompetensiyalari o'rtasidagi muammolar yuzaga chiqmoqda. Muhandislik tayyorlovchi oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilari korxona tomonidan faqat nazariy bilimlarga asoslangan deb qabul qilinadi. Bo'lajak muhandislarning ko'nikmalari va malakalari pastligi amaliy ish kontekstiga moslashishda qiyinchiliklarga duch keladi.

An'anaga ko'ra, 1-kursda muhandislik ta'limi matematika, fizika, axborot texnologiyalari, muhandislikning fundamental fanlari muhandislik va kompyuter grafikasi fanlari orqali poydevor yaratilib ana undan keyin aniq muhandislik fanlari o'qitiladi. Muhandislik pedagogikasi uchun bunday yondashuv sanoat ehtiyojlari va muhandislik bitiruvchilari malakalari o'rtasidagi tafovutni bartaraf etishga yordam beradi. Bundan tashqari, bo'lajak muhandislarning kutilayotgan malakalari faqat texnik ko'nikmalardan ijodkorlik, innovatsionlik, ishbilarmonlik ko'nikmalari, mas'uliyat hissi, muammoga asoslangan fikrlash, hamkorlik, muloqot qilish va stress va noaniqlik bilan samarali kurashish qobiliyati kabi vakolatlar kelajakda tobora muhim ahamiyat kasb etadi (Pippola va boshq. 2012). Shuningdek, AQShda ABET (Muhandislik va texnologiya akkreditatsiya kengashi 2017) va NAE (Milliy muhandislik akademiyasi 2004) va Yevropada ENAEE – EUR-ACE® (European Network for Accreditation of Engineering Education 2020) bo'lajak muhandis bitiruvchilari uchun ushbu kompetensiyalarni ta'kidlaydi.

Ilm-fan va texnika yutuqlarini keng qo'llagan holda iqtisodiyot tarmoqlariga, ijtimoiy va boshqa sohalarga zamonaviy innovatsion texnologiyalarni tezkor joriy etish O'zbekiston Respublikasini jadal rivojlanishining muhim sharti hisoblanadi.

Jamiyat va davlat hayotining barcha sohalari shiddat bilan rivojlanayotgani islohotlarni mamlakatimizning jahon sivilizatsiyasi yetakchilari qatoriga kirish yo'lida tez va sifatli ilgariylashini ta'minlaydigan zamonaviy innovatsion g'oyalar, ishlanmalar va texnologiyalarga asoslangan holda amalga oshirishni taqozo etadi.

Xususan, bu borada ko'plab ko'rsatkichlarning mavjud emasligi va ishlar samarali muvofiqlashtirilmagani sababli mamlakatimiz so'nggi yillarda nufuzli va obro'li xalqaro tuzilmalar tomonidan tuziladigan Global innovatsion indeks reytingida ishtirok etmay kelmoqda. Mamlakatimizda ta'lim-tarbiya tizimini tubdan isloh qilish, uni zamon talablari darajasiga ko'tarish, kelajak uchun barkamol avlodni tarbiyalash ishlari Davlat siyosatining asosiy ustivor yo'nalishidan biri hisoblanadi.

O'zbekiston Prezidenti Shavkat Miromonovich Mirziyoevning 2017 yil 7 fevral kundagi farmoni bilan 2017-2021 yillarda O'zbekistonni rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha "Harakatlar strategiyasi" ni tasdiqladi. Unga ko'ra strategiya loyihasi dolzarb hamda aholi va tadbirkorlarni tashvishga solayotgan masalalarni kompleks o'rganish, qonunchilik, huquqni muhofaza qilish amaliyoti va xorijiy tajribani tahlil qilish yakunlari bo'yicha ishlab chiqildi.

Harakatlar strategiyasi besh bosqichda amalga oshirilib, ularning har biri bo'yicha yil nomlanishidan kelib chiqqan holda alohida bir yillik davlat dasturini tasdiqlashni nazarda tutadi.

Harakatlar strategiyasida Prezidentimiz Shavkat Miromonovich Mirziyoevning davlat boshqaruvini modernizatsiya qilish va demokratlashtirish, davlat xizmati tizimini takomillashtirish, kuchli fuqarolik jamiyatini shakllantirish, davlat boshqaruvi sohasida zamonaviy mutaxassis kadrlar tayyorlash va ularning kasb malakasini oshirishga alohida e'tibor qaratayotgani o'z ifodasini topgan. Hozirgi kunda rivojlanib borayotgan texnika taraqqiyotida "Muhandislik va kompyuter grafikasi" modulini nazariy va amaliy muammolarini o'rganib, zamonaviy pedagogik va axborot kommunikatsion texnologiyalarni qo'llash orqali talabalarda bilim, malaka va ko'nikmalarni shakllantirishga xizmat qiluvchi modulli o'qitish texnologiyalarini ishlab chiqish dolzarb vazifalardan biridir.

Ko‘zlangan maqsad: Muhandislik va kompyuter grafikasi” fanini o‘qitishning nazariy va amaliy masalalarini tadqiq etish, zamonaviy ta’lim texnologiyalariga asoslangan ishlanmasini yaratish, hamda fanni o‘qitishda ta’lim jarayonini takomillashtirishga oid xulosa va tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Belgilangan maqsaddan kelib chiqib, quyidagi vazifalar ustivor deb qaraldi:

Birinchidan, oliy ta’lim muassasalarida o‘qitilayotgan “Muhandislik va kompyuter grafikasi” fani taraqqiyotining ustivor yo‘nalishlarini nazariy va amaliy tahlil qilish;

Ikkinchidan, “Muhandislik va kompyuter grafikasi” fanini o‘qitishda innovatsion ta’lim texnologiyalari va ilg‘or xorijiy tajribalardan foydalanish yo‘llarini yoritish;

Uchinchidan, “Muhandislik va kompyuter grafikasi” fani o‘quv dasturi mazmun mohiyatini ochib berish;

To‘rtinchidan, “Muhandislik va kompyuter grafikasi” fani “Epyurani qayta qurish usullari” mavzusining innovatsion ta’lim texnologiyalari asosidagi ishlanmasini tayyorlash;

Beshinchidan, oliy ta’lim muassasalarida “Muhandislik va kompyuter grafikasi” fanini o‘qitishni yanada takomillashtirish yuzasidan taklif va tavsiyalar ishlab chiqish.

I-BOB "MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI" FANINI O'QITISHNING NAZARIY ASOSLARI

1.1. "Muhandislik va kompyuter grafikasi" fanini taraqqiyotining ustuvor yo'nalishlari

Hozirgi davrda hal qilinayotgan ilmiy-texnik progressning asosiy vazifalaridan biri, bu mehnat unumdorligini oshirishni tezlashtirish, ishlab chiqarish mahsulotlar sifatini oshirish va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni yaxshilash hamda yangi mahsulotlar yaratish muddatini qisqartirish uchun sanoat ishlab chiqarishini kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishdir.

Fan-texnikaning rivojlanishda yangi texnologiyalarni ishlab chiqish, dastgohlardagi jarayonlarni avtomatlashtirish asosiy rol o'ynaydi. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish natijasida birinchi o'rinda qo'l mehnatini kamaytirgan holatda mahsulot sifatini ortishi kuzatiladi.

Ko'plab ishlab chiqarish sharoitida dastgohlarni ishlatish, nazorat qilish va yig'ish jarayonlarini avtomatlashtirish va avtomatlashgan tarmoqlarini qo'llash ortib bormoqda. Buning uchun asosan ikkita yo'nalishda ish olib borilmoqda.

Birinchi yo'nalishda universal jihozlarni qo'lda boshqarishga o'tkazish, avtomatik bosqichli ishlov berish jihozi bilan almashtirish.

Ikkinchi yo'nalish sonli dastur bilan boshqariluvchi dastgohlarni qo'llashga bog'liqdir. Bunda SDB li (Sonli dastur bilan boshqaruv) dastgohlarda va ko'pjarayonli dastgohlar yuqori universallikka egadir, yana ishlov berish dasturini almashtirish va dastgohni avtomatik sozlash qo'ldagidan o'nlab barobar tez bo'ladi. Bu yo'nalish EHMda boshqariluvchan ishlab chiqarish tizimini tashkil etadi. Bunday tizim tashkil etilgandan so'ng, har xil shakl va o'lchamdagi, materialdagi, sifat va aniqlikdagi detallarga ishlov berish uchun texnologik jarayonni tezkor ravishda ishlab chiqish va loyihalash zarurati kelib chiqadi. Ishlab chiqariladigan texnologik jarayonning ishlab chiqarish unumdorligi yuqori va kam xarajatli bo'lishi kerak. Texnologik vazifani loyihalashning yana bir qiyinchiligi u ko'p variantli bo'lishi kerak. Bu ishni loyihalash

jarayonlarini avtomatlashgan tizimi (LJA) loyihalash jarayonlari avtomatlashtirishni tezkorlik bilan amalga oshirish mumkin.

Shunday qilib, ishlab chiqarishning bosqichlarini ishlab chiqishni talab etadi. Birinchi o'rinda jarayonlarni qismlarini loyihalashda zamonaviy komp'yuterlardan foydalanib loyihalash bosqichini ishlab chiqish kerakdir. MatLab, Mathcad matematik formulalar va differentsial tenglamalarni yechilishida tegishli xulosalar olishga mo'ljallangan avtomatlashgan dasturiy ta'minot, AutoCAD injenerlik modelini va detallarni grafika holatiga olib keladigan dasturiy ta'minot. Oldin ishlov berish aniqligi va sifati ishchiga bog'liq bo'lar edi. Sozlangan dastgohlar ishlab chiqarilishi bilan, ishlov berish aniqligiga bog'lik holda kesish chuqurligi va surish normativlari zarur bo'la boshladi. Seriyali ishlab chiqarishda sifatni ta'minlash asosan ishchilarga bog'liq bo'ladi. Yetarlicha qo'llanma ma'lumotlarni yo'qligi, ishlab chiqarish jarayonini loyihalashda kerakli sifatni olish va ishlab chiqarish unumdorligini ta'minlash imkonini bermaydi. Shuning uchun texnologik jarayonni loyihalashgan jarayonlarni avtomatlashtirishda mavjud bo'lgan tipli va guruhli texnologik jarayonlardagi ma'lumotlardan foydalaniladi.

Agar ishlab chiqarish sonli dastur bilan boshqariluvli (SDB) dastgohlar bilan jihozlangan bo'lsa, unda aniqlikni, sifatni va ishlab chiqarish unumdorligini boshqarish vazifasi yanada qiyinlashadi. Chunki oddiy dastgohlarda ishchi tomonidan ishlov berish jarayonini 2-3 o'tishda amalga oshirish mumkin. Bunda rejimni ma'qul kelganini ishchi tanlab olib bajaradi, yana uni har hil dastgohda amalga oshirish mumkin. Sonli dastur bilan boshqariluvli (SDB) dastgohlar va ko'p jarayonli dastgohlar ko'p o'tishli bo'ladi. Bunda xomashyodan to mahsulotgacha bo'lgan jarayonlarni bir tizimda bajarish maqsadga muvofiq bo'ladi. Shuning uchun avtomatlashgan boshqarishda sonli dasturi bilan boshqarishli dastgohlardagi ko'p jarayonli ishlov berish jarayonini loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish yordamida amalga oshirish zarurdir. Insoniyat paydo bo'libdiki u tabiat predmetlaridan foydalanib, o'z ehtiyoji uchun kerakli bo'lgan turli jism va buyumlarni yaratib kelmoqda. Tabiat predmetlarini sifatini o'zgartirib, o'z ehtiyojini qondira oladigan buyumlar yaratish jarayoniga texnologik jarayon deyiladi.

Mashinalarni loyihalash va tayyorlash bitta jarayonning ikkita etapidan iboratdir. Bu etaplar o'zaro uzluksiz bog'lanishdadir. Endi loyihalash jarayonini konstruksiyaning texnologiyabopligini hisobga olmasdan tasavvur qilib bo'lmaydi. Texnologiyabop konstruksiya mehnat harajatlarini tejash, aniqlikni oshirish, yuqori unumdorlik jixozlarni, moslama va asboblarni qo'llash, energiyani tejash imkonini beradi. Konstruksiya qancha texnologiyabop bo'lsa, uni ishlab chiqarish shuncha takomillashgan va arzon bo'ladi.

Mashinani tayyorlash etapida asosiy diqqat etibor uning sifatiga beradi va uning eng muhim ko'rsatkichi – aniqlikda. O'tgan yuz yillik ichida detallarni tayyorlash aniqligi deyarli 2000 marta oshdi. Bunday ortish hech bir mashinaninig xizmat qilish tavsifida kuzatilgan emas. Ba'zi bir ishlab chiqarishlarda bu, ya'ni detallarni mikrometr va mikrometrning qismi aniqligida tayyorlash norma tusini olgan. “Aniqlik” tushunchasi nafaqat o'lchamga tegishli, balki shakliga, sirtlarning o'zaro joylashishiga, detallarning fizika-mexanikaviy tavsiflariga va ularni tayyorlash muhitiga ham tegishlidir.

Ishlab chiqarish sharoitida berilgan sifatda mashinalarni yaratish, mashinasozlik texnologiyasining ilmiy asoslariga tayanadi. Mashinalarni sifatli tayyorlash jarayoni (zagatovkalarini tanlash, ularga ishlov berish va detallarni yig'ish) mashinasozlik texnologiyasining qonuniyatlarini qo'llash bilan amalga oshirilishi kuzatiladi.

Bugungi zamonaviy avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish ko'p vaqt va og'ir qo'l mehnatini talab etuvchi loyihalash va konstruksiyalash ishlarini avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi zimmasiga yuklay oladigan mutaxassislarni talab etmoqda. Keyingi yillarda kompyuter grafikasi imkoniyatlarining jadal kengayib borishi va uning loyihalashda keng qo'llanilishi sababli o'quv jarayonlarida kompyuter grafikasi elementlari bilan birga Muhandislik va kompyuter grafikasi usullari ham keng o'rganila boshlandi.

1.2 Innovatsiyalar va xorijiy tajribalar

O'zbekiston Respublikasidagi ta'lim jarayoni bilan ilg'or xorijiy davlatlar ta'lim jarayonining qiyosiy tahlili - Kredit tizimining qabul qilinishi, oliy ta'lim sohasidagi Yevropa va O'zbekiston munosabatlarini rivojlantirishda muhim tarkibiy qism hisoblanadi. Chunki bunda boloniya jarayoni - oliy ta'limda yagona Yevropa usulini vujudga keltirish maqsadida Yevropa davlatlari ta'lim tizimini bir-biriga yaqinlashtirish nazarda tutilgan. Boloniya jarayoni oliy ta'lim kredit tizimi uchun umumlashtirilgan asos bo'lib, u talabalarning mobilligiga, xalqaro o'quv dasturlarini ishlab chiqishga ko'maklashishga yo'naltirilgan va oliy ta'lim tizimining sifati va mavqeini yanada oshirishga xizmat qiladi.

2020-2021 o'quv yilidan boshlab sinov tariqasida mamlakatimizning 42 ta oliy ta'lim muassasasida o'qitishning kredit tizimi joriy etildi. Bizning universitetimizda ham birinchilardan bo'lib kredit tizimini tashkil etish bo'yicha o'quv-uslubiy ishlar amalga oshirildi. Bundan ko'zlangan maqsad - bu o'quv jarayoniga dunyo oliy o'quv yurtlarida keng tarqalgan o'qitishning kredit tizimini joriy qilish orqali universitetning jahondagi nufuzli oliy ta'lim muassasalari qatoriga kiritilishini ta'minlashdan iborat. O'qitishning kredit tizimida talabaning o'zlashtirish darajasi ma'lum miqdordagi kreditlar summasining yig'ishiga bog'liq bo'ladi. Yig'iladigan umumiy kreditlar talabaning darslardagi faol ishtiroki, muayyan o'quv kursi davomida olingan test natijalari, ilmiy izlanishlar, og'zaki va yozma imtihonlar, amaliyot natijalari asosida belgilanadi.

Bunday ta'limning quyidagi afzalliklari mavjud: talaba ta'lim jarayoni davrida chet el o'quv yurtlarida yoki o'zimizning boshqa ta'lim muassasalarida o'qishini kelgan joyidan ko'chirib davom ettira olishi mumkin; o'quv jarayonida chet el o'quv yurtlari va respublikamizning nufuzli OTMLaridan malakali mutaxassislar jalb etiladi; chet el oliy ta'lim muassasalari tajribasidan kelib chiqqan holda o'quv dasturlari (sillabuslar) ishlab chiqiladi; talabalar istagidan kelib chiqqan holda fan va o'qituvchini tanlash imkoniyatiga ega bo'ladilar va hokazo.

AQSh va Yevropa mamlakatlarining oliy o'quv yurtlarida keng tarqalgan kredit ta'lim tizimi o'zining moslashuvchanligi va samaradorligini ko'rsatyapti.

Mazkur tizim bitiruvchilarning akademik harakatchanligini ta'minlab, bugungi o'zgaruvchan mehnat bozorida ularga bo'lgan talabni oshirmoqda. Bunda mehnat bozori ehtiyojlari hisobga olingan holda ta'lim dasturlarining moslashuvchan tuzilishi, ta'limga axborot tizimlarining joriy qilinishi va talabalarning mustaqil ishlashga o'rgatilishining o'ni katta ahamiyatga ega bo'ladi. Umuman olganda, kredit - bu talabaga qo'yiladigan o'quv yuklama hajmini aniqlashning shartli birligi. U talaba tomonidan o'quv ishlarining bajarilishiga ajratilgan soatlardan iborat bo'ladi. Kredit - talabaning ish hajmi o'lchov qiymati hisoblanib, 1 kredit hajmi haftasiga 30 soat yuklamaga teng bo'ladi. Har xil fanlar har xil kredit qiymatiga ega bo'lishi mumkin. Bundan kelib chiqib, yuklama soati ham farq qiladi va yuklamaning yarim qismi mustaqil ishga ajratiladi. Oliy ma'lumot haqida diplom bakalavr ta'lim yo'nalishlarida 240 kredit to'plagandan so'ngra, magistratura bosqichida 120 kredit to'plagandan so'ng talabaga beriladi. Shu bilan birga qat'iy choralar ham mavjud. Masalan, talaba bitta fandan mashg'ulotlarni 25 foizini uzrli sabablarsiz qoldirsa, bevosita o'qituvchining o'zi uni fan bo'yicha yakuniy imtihonlardan "chetlashtiradi". Fanni o'zlashtira ololmasa yoki fandan chetlashtirilganda, talabaga ta'til vaqtida ushbu fan bo'yicha pullik qayta o'qish imkoniyati beriladi.

Kredit tizimida talaba o'zida kuch va ishtiyoq topa olsa, boshqa yo'nalish ma'ruzalarida ham qatnashadi va kerakli kredit ballarini to'plasa, bir yo'la ikkita mutaxassislikni egallaydi. Bu bilan kredit tizimida fakultetlararo darslar o'rtasida ham mobillik yuzaga keladi. Masalan, qaysidir o'qituvchi qiziqarli ma'ruza qiladi. Unda nafaqat bitta kurs, balki boshqa fakultetlar talabalari ham qatnashish imkoniga ega bo'ladi. Bunda quyidagilar e'tiborlidir: birinchidan, to'plangan kredit baholari o'zgarmasligi tufayli, u bilan istalgan mos oliygohga o'qishni ko'chirib o'tish qiyin bo'lmaydi; ikkinchidan, talabalar istagidan kelib chiqqan holda, fan tanlash imkoniyatiga ega bo'ladi. Albatta, bu o'rinda majburiy o'rganilishi lozim bo'lgan fanlar ham bor, ammo talaba mustaqil tanlov fanlarini belgilashi mumkin.

Shuningdek, tizimni joriy etish Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universitetiga xorijiy universitetlar bilan talabalar, professor-o'qituvchilar va pedagog kadrlarni almashish, o'qituvchiga yangi pedagogik

texnologiyalar va o'quv jarayonining oqilona shakllarini rivojlantirish orqali o'zining ilmiy-pedagogik darajasini oshirish imkonini beradi. Asosiysi, bu tizimda talabalar o'zlarining mustaqil ta'lim dasturini shakllantirib, bilimlarini baholashning shaffofligini ta'minlay oladilar.

Fan, texnika va texnologiyaning taraqqiyoti ta'lim taraqqiyoti darajasi bilan chambarchas bog'liqligi sababli, ta'lim sohasidagi xalqaro integratsiyaning ustuvorligi XX asrning ikkinchi yarmida yaqqol muammoga aylanib qoldi.

Malakali mutaxassisni tayyorlash maqsadida ta'lim oldida quyidagi zamonaviy talablar qo'yilmoqdi:

- O'z sohasi bo'yicha zaruriy bilim, ko'nikma va malakalarga ega bo'lish;
- Sohaga oid mavjud bilimlarni doimiy ravishda mustaqil oshirib borish, ya'ni mustaqil ta'limga tayyor bo'lish;
- Sohaga innovatsiyalar kiritish uchun mustaqil izlanish va ijod qilish ko'nikmasiga ega bo'lish;
- O'z vaqtini rejalashtirish, boshqarish va o'z faoliyatini tashkil etish ko'nikmasiga ega bo'lish.

Modulli yondashuv:

- yangi axborotni mustaqil o'zlashtirish;
- tinglovchining mustaqil va hamkorlikdagi faoliyatini tashkil etish;
- shaxsning va o'zgalarning faoliyatini baholashga qaratilgan.

Kredit - (zachyot birligiga aylanuvchi Yevropa tizimi (ECTS) (European Credit Transfer and Accumulating System)) kredit jamlash tizimidir.

1. Yevropa Universitetlarida 1989 yilda
2. Tinglovchining umumiy yuklamasi
3. Maqsad ta'limning shaffofligini va akademik bilimlarni hamda kvalifikatsiyani tan olishni osonlashtirish
4. Dastlab kredit chetdan kelib o'qiyotgan tinglovchilar uchun ishlatilgan va unga ishonch bildirilgan.
5. Oliy ta'lim muassasalari uchun yagona kreditlarni o'rnatilishi esa tinglovchilarning mobilligini ta'minlashga yordam berdi.

6. Tinglovchi o'qitilgan kredit ballarini to'plagan taqdirdagina diplom olishga muvaffaq bo'ladi.

Yevropa kredit tizimining asosan uch unsur tashkil etadi: o'quv dasturlari haqida axborot, tinglovchining erishgan natijalari va tinglovchi faoliyatining hajmi. Har bir o'quv yili 60 qismga bo'linadi va zachyot birligi hisoblanadi. Bir haftalik yuklama maksimal 36 soatdan oshmasligi kerak, 36 soat 1,0 kreditga teng. O'quv yilining davomiyligi Yevropada o'rtacha 40 hafta. Ammo Yevropaning turli davlatlarida o'quv yilining davomiyligi turlicha bo'lishi ma'lum darajada muammolarni keltirib chiqaradi.

Yevropa kredit tizimida birinchi bosqichida (bakalavriat) tinglovchi 180 kreditdan 240 kreditgacha to'plashi mumkin. *Ikkinchi bosqichda (Magistr)* 90-120 gacha kredit yig'ish imkoniga ega.

ERASMUS (European Community Action Scheme for Mobility of University Students) **TEMPUS** 145 oliy o'quv yurtlarini *evropa universitetlaridagi o'qitish natijalarini o'zaro tan olish tizimi - (European Credit Transfer System (ECTS) 2001 yilda 29 ta Yevropa davlatlari ta'lim vazirlari tomonidan Bolonya deklaratsiyasining imzolanishi Yevropa ta'lim hududini yaratilishida muhim ahamiyatga ega bo'ldi.*

Bolonya deklaratsiyasiga kirish uchun dastlabki talablar:

- Oliy o'quv yurtigacha 12 yillik ta'lim;
- Ikki bosqichli oliy ta'lim - bakalavriat va magistratura;
- O'quv jarayoni va o'qitish natijalarini baholash kredit texnologiyasi asosida tashkil etilishi.

Jahonda 2 tendensiyasi kuzatilmoqda:

1. Iqtisodiyot rivoji uchun bilimlar, ko'nikmalar va malakalar makonini rivojlantirish;

2. Ma'na'viy ehtiyojini qondirish uchun bilim, malaka va ko'nikmalar makonini yaratish.

AQSh. Germaniya, Yaponiya va b. mamlakatlarda Oliy ta'limni rivojlantiruvchi omillarga qo'yidagilar kiradi:

1. Iqtisodiyotning barqarorligi;

2. Davlatning ta'lim siyosati;
3. Ilmiy texnik informatsiyasining shiddatli o'sishi;
4. Moddiy ishlab chiqarishda intellektual mehnat va hizmat qilish ulushi oshishiga olib keluvchi sanoat va qishloq ho'jaligida ishlab chiqarish unumidorligining o'sishi.
5. Turli fanlar to'qnashuvi natijasida paydo bo'lgan tadqiqotlar ahamiyatining oshishi tufayli turli sohalar yaqinlashuvi va bilimlarning universalizatsiyasining shakllanishi.
6. Aqliy mehnat unumini oshiruvchi ishlab chiqarish jarayonini maksimal darajada dasturlashtirishi.

Dunyo universitetlar reytingi

Dunyo universitetlari reytinglarini aniqlash bo'yicha turli tizimlar mavjud. Ular bir-biridan reyting hisoblash metodologiyasi bilan farqlanadi:

- Academic Ranking of World Universities;
- QS World University Rankings;
- Times Higher Education World University Rankings.

Academic Ranking of World Universities (ARWU) (ShanghaiRanking Consultancy)

Osiyo Shanghai Ranking Consultancy agentligi tomonidan olib boriladi. Asosan Oliygozlarning ilmiy va akademik faoliyatini baxolaydi. Tekshiruvlarda 1200 dan ortiq oliygozlar ishtirok etadi, ulardan 500 tasi eng yaxshi dunyo universitetlar qatoriga kiradi.

O'zbekiston Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi hamda Quacquarelli Symonds (QS) kompaniyasi o'rtasida mahalliy universitetlarning WUR (World University Rankings – jahonning eng yaxshi universitetlari reytingi)ga kirishiga oid strategik kelishuv imzolandi.

QS Reytingi (O'zbekiston)

2025-yilda QS Osiyo universitetlari reytingi natijalariga ko'ra, O'zbekiston milliy universiteti Osiyoda 242- o'rinni (2024 yilda 301-350-o'ninni egallagan), Markaziy Osiyo OTMlari orasida esa 12-o'rinni egallagan edi.

QS World University Rankings 2026 natijalariga ko'ra, bugungi kunda O'zbekistonning 7 ta oliy ta'lim muassasasi "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish muxandislar inistituti" Milliy tadqiqot universiteti – 469 – o'rin, O'zbekiston milliy universiteti 721 – 730-o'rin, Toshkent davlat texnika universiteti – 901-950-o'rin , Samarqand davlat universiteti – 1001-1200-o'rin, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti – 1001-1200-o'rin, Toshkent davlat transport universiteti-1201-1400, TATU-1401+ dunyoning eng nufuzli universitetlari ro'yxatiga kiritildi.

O'zbekistonning 22 ta oliy ta'lim muassasasi nufuzli QS Asia Universitu Rankings 2026 ro'yxatiga kirib, Osiyoning yeng yaxshi universitetlari qatoridan joy oldi.

Quyidagi ro'yxatda ular bilan tanishish mumkin:

Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti — 103

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti — 180

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti — 274

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti — 301

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti — 307

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti — 557

Nizomiy nomidagi O'zbekiston milliy pedagogika universiteti — 588

Toshkent davlat transport universiteti — 602

Urganch davlat universiteti — 632

Toshkent davlat agrar universiteti — 741–750

Berdaq nomidagi Qoraqalpog'iston davlat universiteti — 801–850

Farg'ona davlat texnika universiteti — 851–900

Toshkent davlat sharqshunoslik universiteti — 851–900

Farg'ona davlat universiteti — 901–950

Qarshi davlat universiteti — 901–950

Andijon davlat universiteti — 951–1000

Namangan davlat texnika universiteti — 951–1000

Buxoro davlat universiteti — 1001–1100

Guliston davlat universiteti — 1001–1100

Jizzax politexnika instituti — 1001–1100

Buxoro davlat texnika universiteti — 1201–1300

Chirchiq davlat pedagogika universiteti — 1201–1300

Ta'lim xizmatlar bozori

- Ta'lim xizmati – insonning bilim, malaka va ko'nikmalarni egallashga ehtiyojini qondiruvchi xizmatdir;

- Davlat ta'lim standaptlari jopiy etilishi uchun amalga oshipiladigan maqsadlap orasida: mehnat va ta'lim xizmatlari bozorida raqobatbardoshlikni ta'minlash deb ko'rsatilgan;

- Bugungi kunda Evropa Ittifoqi davlatlari halqaro ta'lim xizmatlarida etakchi o'rinni egallaydilar. Ularning jiddiy raqiblari AQSh, Avstraliya va Xitoy. Xorijiy talabalarining soni Evropa Ittifoqi davlatlarida uzliksiz o'sib bormoqda va hozirgi globalizatsiya va integratsiya sharoitida ular sonining o'sib borishi ko'tilmoqda;

Xalqaro dasturlarda ishtirok etishi Tempus, Erasmus munduz, Erasmus +

- O'zbekistonda 2010 - yildan Gollandiya davlatining Vaginenen universiteti boshchiligidagi Erasmus Mundus Sasia-1 loyixasi (101 stipendiya, grant);

- 2011 yil 15 iyunda Erasmus Mundus Sasia-2 loyihasi (109 stipendiya grant);

- 2012 yil iyunda Sasia-3 loyihasi (134 stipendiya grant) xalqaro loyiha sovrindori bo'ldi va bu borada Erasmus – Mundus “Central Asia Student International Academic exchange with; dasturi doirasida Sasia Evropa Ittifoqi bilan Markaziy Osiyo talabalarining xalqaro akademik almashinuv loyihasi bo'yicha ish boshlashga muayassar bo'ldi.

Innovatsion jarayonlar rivojining zamonaviy tendensiyalari

Ilm-fan, texnika, ishlab chiqarish va texnologiyaning jadal rivojlanishi jamiyat hayotining barcha sohalarida taraqqiyotining yangi istiqbollari ochib berdi. Insoniyatning

davlat va jamiyat qurilishiga doir asriy tajribalari ijtimoiy munosabatlarni yangicha yondashuvlar asosida tartibga solish borasidagi ilg'or yondashuvlarning qaror toptirilishiga olib keldi. Mazkur yondashuvlarning mohiyati so'nggi yillarda umumiy tarzda "modernizatsiyalash" tushunchasi yordamida ifodalanib kelinmoqda. Xo'sh, "modernizatsiya" tushunchasi lug'aviy jihatdan qanday ma'noni anglatadi? Ushbu tushuncha negizida qanday holat tavsiflanadi?

Modernizatsiya (inglizcha "modern" - zamonaviy, ilg'or, yangilangan) – ob'ektning yangi talablar va me'yorlar, texnik ko'rsatmalar, sifat ko'rsatkichlariga mos ravishda yangilanishi sanaladi

Odatda modernizatsiya jarayonida mashinalar, dastgohlar, ishlab chiqarish qurollari hamda texnologik jarayonlar yangilanadi. Biroq, ilm-fan, texnika, ishlab chiqarish va texnologiyalarning rivoji tufayli jamiyat ham rivojlanishning muayyan bosqichidan yanada takomillashgan bosqichga o'tadi. Falsafiy talqinda ifoda etganda miqdor o'zgarishlari tub sifat o'zgarishlariga aylanadi. Masalan: O'rta asrlarda agrar xarakter kasb etgan jamiyat ilm-fan, texnika, sanoat va ishlab chiqarishning rivojlanishi bilan industrial jamiyatga aylanishi.

Ijtimoiy modernizatsiya jamiyatning ijtimoiy tizimdan ochiq fuqarolik jamiyatiga o'tishini anglatadi. Ushbu turdagi modernizatsiya negizida jamiyatning ijtimoiy qatlamlarida umumiy yoki xususiy xarakterdagi yangilanishlar sodir bo'ladi. Jumladan, ta'lim sohadagi yangilanishlar ham shular jumlasidandir.

Ta'lim tizimining modernizatsiyasi – jamiyatning ijtimoiy, iqtisodiy va madaniy ehtiyojlarini, uning malakali kadrlarga, shaxsning esa sifatli ta'lim olish bo'lgan talabini qondirish, ta'lim tizimini barqaror rivojlanishini ta'minlash maqsadida mavjud mexanizmning qayta ishlab chiqilishi yoki takomillashtirilishi.

Mazkur modernizatsiya shaxsni o'qitish va tarbiyalashga oid eng yaxshi an'analarni saqlab qolgan va boyitgan holda majmuaviy xarakter kasb etib, ta'lim tizimining barcha sohalarini to'la qamrab oladi va jamiyatda qaror topgan malakali mutaxassislarni tayyorlash borasidagi ehtiyojni qondirishga xizmat qiladi.

Ta'lim tizimini modernizatsiyalashda quyidagi ustuvor vazifalar hal qilinadi:

har bir shaxsning to'laqonli ta'lim olishida boshqalar bilan teng huquqliligi va ta'lim olishning ochiqqligini ta'minlash;

uzluksiz ta'lim tizimida yangi sifat ko'rsatkichlariga erishish;

yangi ta'lim resurslarini jalb qilish va ulardan samarali foydalanish asosida uzluksiz ta'lim tizimida samarali me'yoriy-huquqiy va tashkiliy-iqtisodiy mexanizmlarni shakllantirish;

davlat va jamiyatning qo'llab - quvvatlashi negizida ta'lim tizimi xodimlarining ijtimoiy maqomi va kasbiy kompetentligini rivojlantirish;

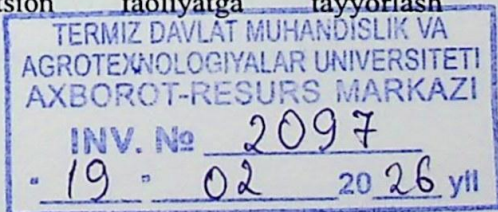
ta'lim tizimining davlat va jamoatchilik boshqaruviga asoslanganlik tamoyiliga muvofiq ta'lim jarayoni ishtirokchilari - talabalar, pedagoglar, ota-onalar va ta'lim muassasalarining rolini oshirish.

Barcha davlatlarda bo'lgani kabi O'zbekiston sharoitida ham ta'lim tizimini modernizatsiyalashda davlat, jamiyat, mahalliy va ijtimoiy tashkilotlar, yuqori hamda quyi boshqaruv organlarining o'rn va roli, ular o'rtasidagi o'zaro birlik, hamkorlik muhim ahamiyatga ega.

Zamonaviy sharoitda ta'lim tizimini modernizatsiyalashning ustuvor yo'nalishlari quyidagilar sanaladi:

- elektron axborot - ta'lim resurslarini yaratish;
- o'qitishning mavjud va yangi texnologik shakllarini o'zaro muvofiqlashtirish;
- o'quv hamda mutaxassislik fanlari asoslarining talabalar tomonidan mustaqillik o'zlashtirilishi uchun qulay pedagogik va texnologik shart - sharoitlarni vujudga keltirish.

Innovatsion jarayonlarning kechish bosqichlari. Ta'limda ro'y berayotgan islohotlar chuqur o'zgarishlar ta'lim tizimining demokratiyalashuvi va insonparvarlashuvi ta'limni boshqarish tizimining yangilanishi ta'lim sifatiga bo'lgan ob'ektiv talabi pedagoglarni innovatsion faoliyatga tayyorlash zarurligini ko'rsatmoqda.



Shuningdek shaxsning pedagogik faoliyatga yo'nalganligi to'g'risida qator olimlar o'z fikrlarini bildirishgan, jumladan, "Shaxsning pedagogik kasbga qiziqishi va faoliyatning ushbu turi bilan shug'ullanishga bo'lgan ishtiyoqi", "Bolalarga bo'lgan munosabat, pedagogik mehnatga ishtiyoq, pedagogik kuzatuvchanlik qobiliyati". Demak, shaxsning pedagogik faoliyatga yo'nalganligi uning dunyoqarashi, pedagogik kasbiga qiziqishi, u bilan shug'ullanishga bo'lgan layoqati bilan belgilanadi.

Hozirgi vaqtda ta'limdagi innovatsion harakatlarning xususiyatini o'rganmagan, ta'lim sohasidagi innovatsion faoliyatning mohiyatini tushunmaydigan, innovatsion ta'lim texnologiyalarini keng egallamagan o'qituvchini zamonaviy pedagog, etuk mutaxassis deb hisoblab bo'lmaydi.

Innovatsion ta'limda ilg'or xorijiy tajribalar integratsiyasi. Kredit tizimi. ESTS kreditlari: xususiyatlari va tamoyillari.

Ilmiy texnik taraqqiyotining (ITT) hozirgi darajasi shundayki, fan, texnika va texnologiya rivojining erishilgan sur'atlarini, mamlakat qay darajada rivojlangan bo'lsin alohida olingan mamlakatda uni ta'minlab bo'lmaydi. ITT keyingi rivoji, faqat turli mamlakatlardagi olim va mutaxassislarning hamkorligi, ilmiy-tadqiqot ishlarning integratsiyasi natijasida amalga oshirilishi mumkin. Fan, texnika va texnologiyaning tarqqiyoti ta'lim taraqqiyoti darajasi bilan chambarchas bog'liqligini e'tiborga oladigan bo'lsak, ta'lim sohasidagi xalqaro integratsiyaning ustuvorligi yaqqol muammoga aylanib qoladi.

Ta'lim sohasidagi integratsion jarayonlar ilk bor Evropada boshlangan edi. 1989 yilda Evropaning minglab talablari, Evropa hamjamiyatining ERASMUS (European Community Action Scheme for mobility of University students), Tempus va boshqa dasturlari asosida chet ellarda tahsil olish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Erasmus dasturi bo'yicha Evropa hamjamiyati universitetlari o'rtasidagi talabalar almashinuvi sxemasi, dastavval 145 oliy o'quv yurtlarini qamrab olgan edi.

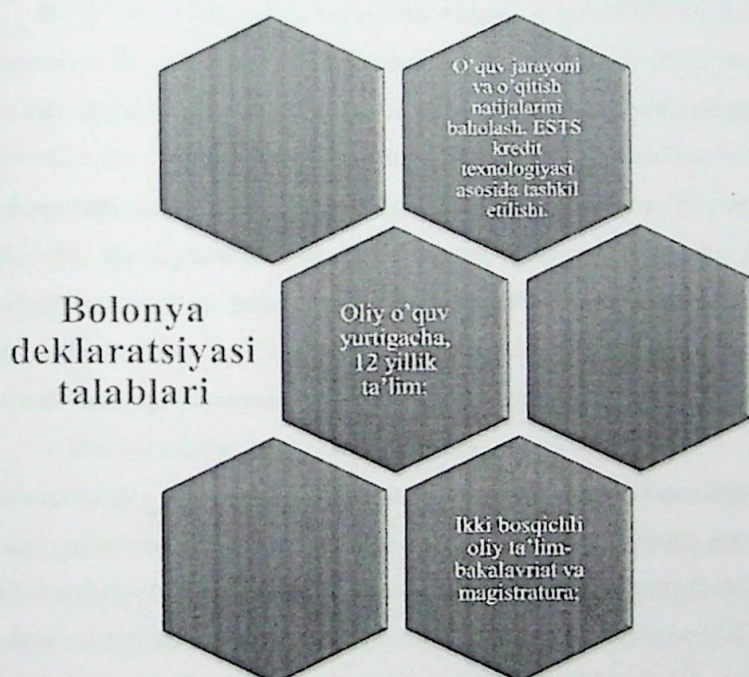
Erasmus dasturining yutuqlaridan biri, bu Evropa univesitetlaridagi o'qitish natijalarini o'zaro tan olish tizimi – European Credit Transfer System (ECTS) ni yaratish, sinash va amaliyotga keng qo'llash deb aytish lozim.

2001 yilda, o'quv jarayonini tashkil etishning kredit texnologiyasi ECTS, Evropaning 1200 ta universitetlarida allaqachon qo'llanilgan edi.

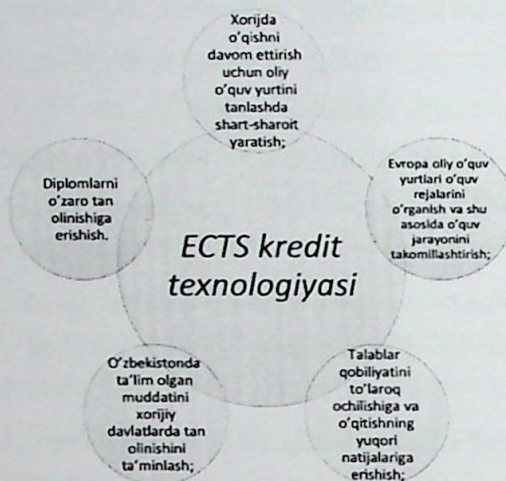
2001 yilda, 29 ta Evropa davlatlari ta'lim vazirlari tomonidan Bolonya deklaratsiyasining imzolanishi, Evropa ta'lim hududini yaratilishida, muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

Bolonya deklaratsiyasiga ko'ra, diplomlarning o'zaro tan olinishi ya'ni o'qitish natijalarini yakuniy ko'rsatkichlarning o'zaro tan olinish muddati – 2010 yilga belgilangan.

Bolonya deklaratsiyasiga kirish uchun qo'yidagi dastlabki talablar qo'yiladi:



O'quv jarayonini tashkil etishning ECTS kredit texnologiyasiga o'tishda quyidagi maqsadlar ko'zlanadi:



ECTS – bu yagona Evropa ta'lim hududini yaratishning ibtidosidir.

ECTS kreditlari. “Kredit” atamasi (ECTS - credit) - sinovdan o'tdi, ma'lum bir kursni o'quv yurtida o'tganligi haqidagi guvohnoma ma'nosini anglatadi. ECTSda “Kredit” - shartli sinov birligi bo'lib, talabanning o'quv fanining ma'lum bir qismini o'tganligi haqidagi ma'lumot beradi. Har bir o'quv faniga ma'lum miqdordagi kredit birliklari ajratiladi. Kredit birliklari soni, talabalarning mehnat sarfiga mos holda belgilanadi.

Talabanning mehnat sarfi – auditoriya mashg'ulotlari, mustaqil ishlar va o'quv rejasida ko'zda tutilgan boshqa faoliyatlarini o'z ichiga oladi. Yani ECTS kreditlari faqat auditoriya soatlari bilan chegaralanmasdan, talabalarning to'la yuklanmasiga tayanadi. Shuning uchun ECTS kreditlarini, talaba mehnat sarfining o'quv fanlari bo'yicha shartli - sonli ifodasi deb hisoblash mumkin. Odatda o'quv rejasidagi fanlarga ajratiladigan kreditlar soni 3 ga teng, undan ko'p va kam sonli fanlar ham mavjud.

ECTS da kreditlar yig'indisi semestrda - 30, o'quv yilida – 60, bakalavriatdagi o'quv davrida – 240 ni tashkil etadi.

ECTS kreditlari barcha o'quv fanlariga, ya'ni majburiy va talaba tanlovi asosida fanlarga taqsimlanadi. Ular mazkur fan bo'yicha kurs loyihalari va ishlarining mavjudligini hisobga olishlari zarur.

O'quv faniga ajratiladigan kreditlar miqdori, fanning murakkabligiga va o'zlashtirish darajasiga bog'liq bo'ladi. Ya'ni har qanday murakkab fan ham katta miqdordagi kreditlarga ega bo'la olmaydi.

Agar murakkab fan bilish va tushunish darajasida o'zlashtiriladigan bo'lsa, kam murakkabli o'quv fani malaka darajasida o'zlashtirilsa tabiiyki oxirgisiga ko'proq kreditlar ajratiladi. Shuning uchun turli ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklari uchun, bir fanning o'zi turli o'quv dasturlariga va unga muvofiq turli mehnat sarfi va kreditlarga ega bo'lishi mumkin.

ECTS ning xususiyatlari. Zamonaviy o'qitish texnologiyasi, oliy ta'lim muassasasining jihozlanganligi, professor-o'qituvchilar tarkibi faqat darajali, yuqori malakali kadrlardan iborat bo'lishi, o'qitishning yuqori sifatleri - ECTS uchun dastlabki zaruriy talablar hisoblanadi. O'quv jaryonini tashkil etishning ushbu tizimi, quyidagi o'ziga xos xususiyatlarga ega.

O'quv rejasi bo'yicha:

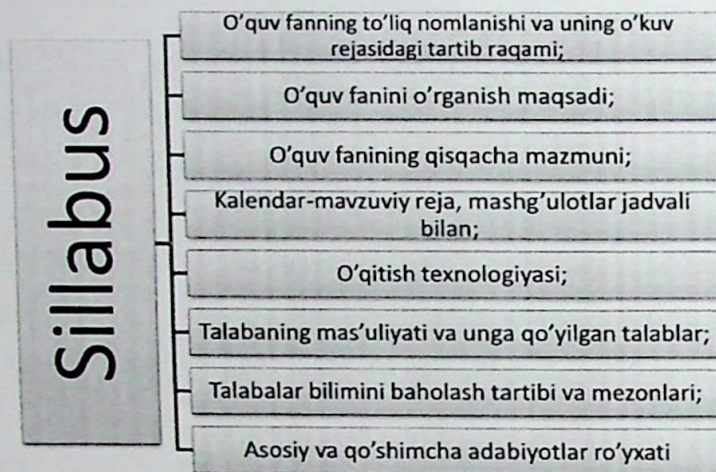
Barcha o'quv fanlari ikki guruhga bo'linadi - majburiy va talaba tanlovi asosidagi fanlar.

- Bu nisbatan taxminan 1:2 teng qabul qilinadi;
- Har bir talaba shaxsiy o'quv rejasiga ega bo'ladi;
- Asosiy hujjat transkript (transcript of records) u ECTS ning unifikatsiyalashgan hujjat bo'lib, yagona shaklda tuziladi, o'qitish natijalarini tan olish uchun majburiy hujjat hisoblanadi. Transkriptda, talabaniq mazkur davlatda qabul qilinga baholash tizimida ham, ECTS tizimi bo'yicha ham olgan baholari, olingan ECTS kreditlari bo'yicha ma'lumotlar keltiriladi.

- Har bir semestrda o'rganiladigan fanlarning soni 3-5 ta bo'lishi;
- Mustaqil ishga ajratilgan soatlar, auditoriya soatlarida ko'p bo'lishi;
- Kredit o'zida talabaniq o'quv fanini o'zlashtirish uchun zarur bo'lgan

barcha mehnat sarflarini mujassamlashtirdi. O'quv fani uchun ajratilgan kreditlar soni, aksariyat hollarda 3 ga teng bo'ladi.

O'quv fani dasturining mazmuni (silabus) quyidagilarni o'z ichiga oladi:



O'qituvchining o'quv yuklamasini hisoblashda:

- Umumiy mehnat sarfi miqdori (auditoriya sotlari va mustaqil ish) bir o'quv yilida 750-800 soatni tashkil etishi - e'tiborga olinadi.

O'qitish jarayonining asosini:

**O'qitish
jarayonining
asosi**

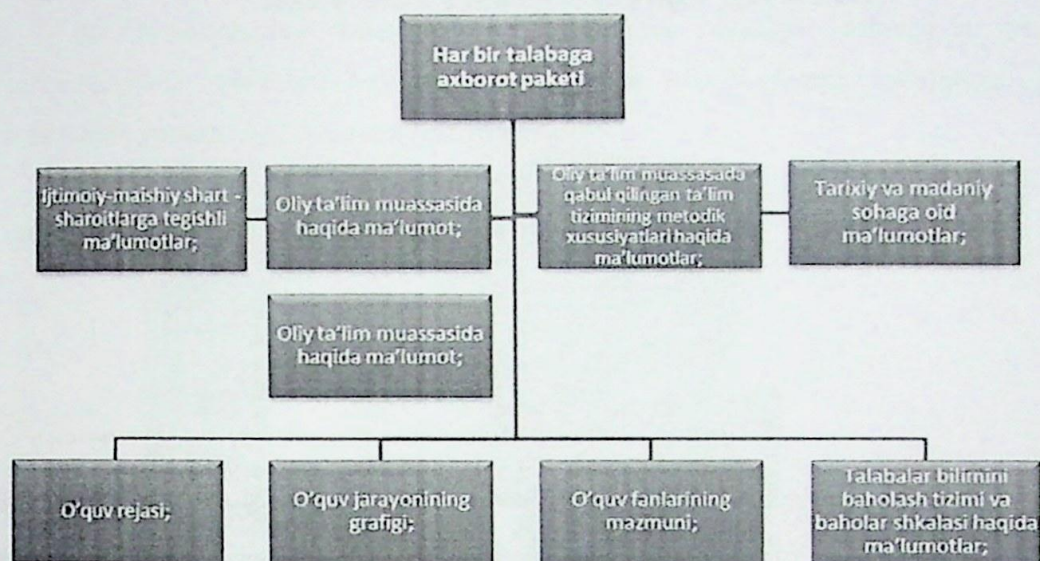
Shaxsga yo'naltirilgan o'qitish
texnologiyalari;

Talabaning mustaqil ishida, o'qituvchi
maslahatchi sifatida ishtirok etadi;

Talaba o'quv fanini va o'qituvchini tanlash
huquqiga ega.

tashkil etadi.

Har bir talabaga axborot paketi beriladi, u quyidagilarni o'z ichiga oladi.



ECTS – oliy maktabda o‘quv jarayonini tashkil etishning eng demokratik tizimidir.

ECTSning asosiy tamoyillari. ECTS quyidagi asosiy tamoyillarga tayandi:

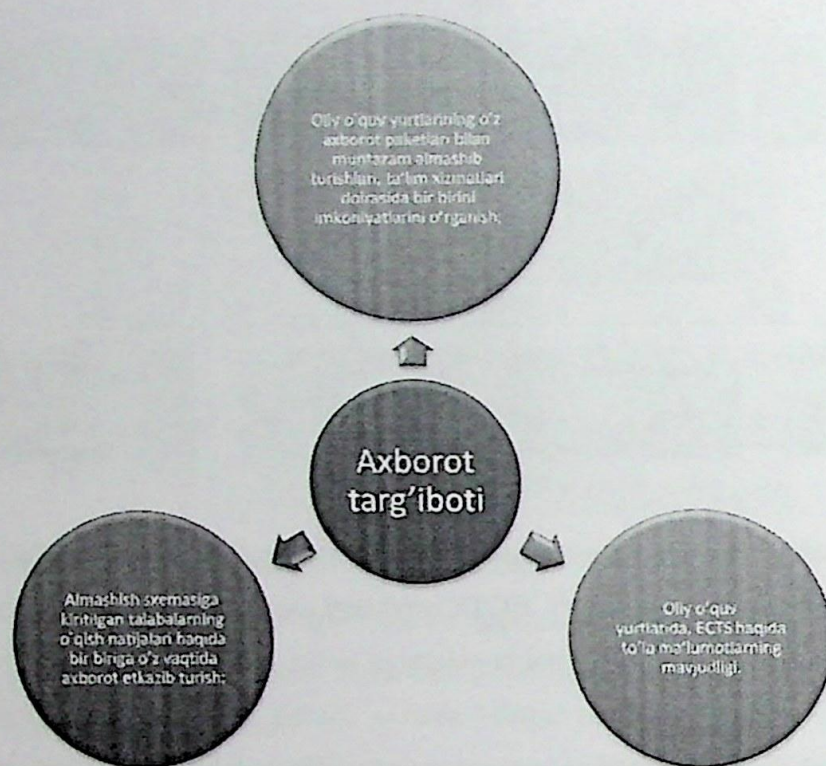
Transferancy – bu ECTS tizimiga xohlagan shaxs yoki tashkilotning to‘siqsiz kirishiga shart - sharoit yaratish. Ushbu shart - sharoit kuchli axborot targ‘iboti vositasida yaratiladi, uning natijasida umumiy yangilik, aniqlik va ochiqlik muhiti shakllantiriladi.

Credits – Host universitetida (qabul qiladigan univesitet) muvaffaqiyatli o‘tilgan barcha fanlar Post - universitetda (talabani boshqa OTM ga jo‘natgan universitet) hisobga olinishi zarur.

Ta’limning insonparvarlashuvi - bu shaxsning turli ta’lim xizmatlariga bo‘lgan ehtiyojini qondirishi va ta’lim jarayonida inson qobiliyatining ochilishini anglatadi. ECTS ta’limni davom ettirish uchun oliy ta’lim muassasasini, o‘quv fanlarini va o‘qituvchilarni tanlash imkoniyatni beradi.

Ta’limning individuallashtiruvi - bu har bir talabaning individual reja va ta’lim dasturlariga ega ekanligini ifoda etadi. Talaba tanlovi asosidagi fanlar 70% ni, majburiy fanlar esa 30% dan oshmaydi. Talabaning mustaqil ish hajmi 70% ni, auditoriyadagi ishi esa 30% tashkil etadi.

Axborot targ'iboti quyidagilarni o'z ichiga oladi:



Ushbu ko'rsatkichlar individual ta'limni tashkil etishga asos bo'lib xizmat qiladi.

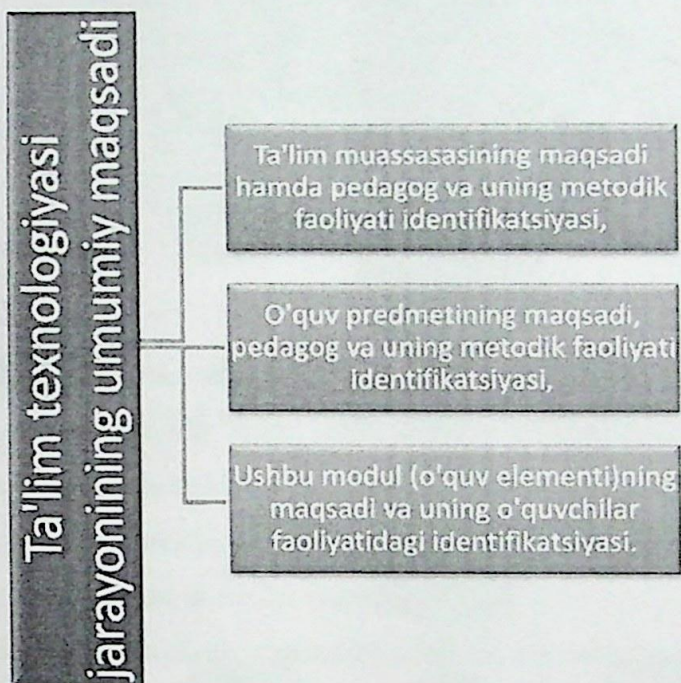
ECTS tamoyillari - shaxsning to'la rivojlanish uchun shart-sharoitlar yaratish zaruriylikini ko'zda tutadi.

O'zbekiston Respublikasida amalga oshirilayotgan tub o'zgarishlar jamiyat hayotining barcha sohalari uchun kadrlar tayyorlash ishini zamonaviy darajada olib borishni talab etadi. Shu munosabat bilan OTM larida mutaxassislar tayyorlash jarayonida iolg'or ta'lim texnologiyalaridan unumli foydalanishni tashkil etish dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

Mamlakatimizda "Tajribali pedagog va mutaxassislarni jalb etgan holda, o'quv reja va dasturlarini tubdan qayta ko'rib chiqish zarur. Oldimizda yoshlarga tarbiya berish, psixologiya va boshqa turli sohalarda kadrlarni tayyorlash va qayta tayyorlash bo'yicha murakkab vazifalar turibdi."

Ta'lim-tarbiyaning maqsad va vazifalarini amalga oshirishda yuqori samaradorlikka erishishni kafolatlash pedagogik texnologiyaga asoslangan dars loyihalarini yaratishdagi bosh maqsad hisoblanadi.

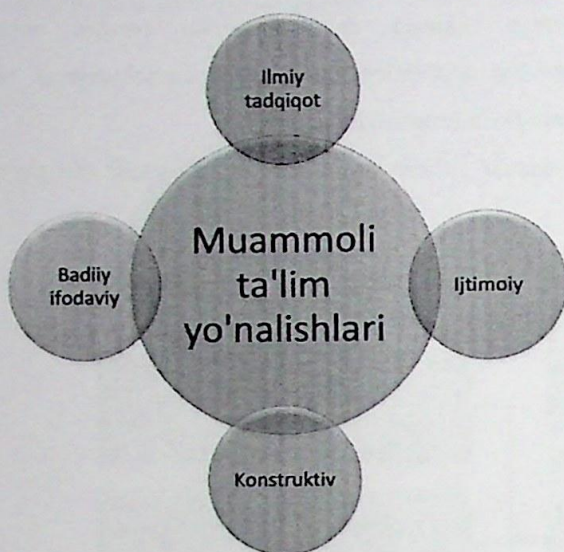
Ta'lim texnologiyasi jarayonining umumiy maqsadi bir necha darajalarda oydinlashadi:



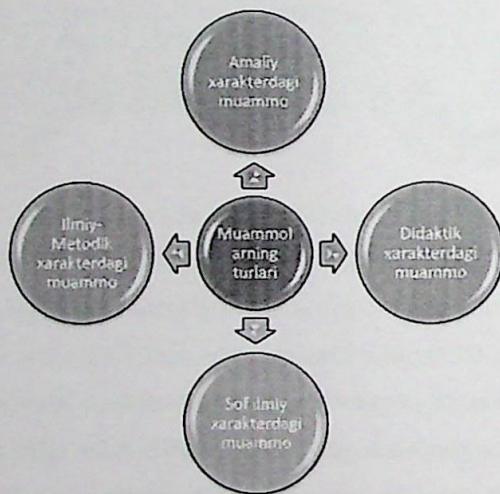
Talabalarga «Muhandislik va kompyuter grafikasi» fanini o'qitishda innovatsion ta'lim texnologiyalari va xorijiy tajribalarni to'g'ridan-to'g'ri va milliy an'analarga yondoshgan holda joriy etsak yuksak natijalarga erishish mumkin.

Dunyo mamlakatlarning tajribasi shuni ko'rsatadiki, qaerda ta'lim-tarbiyaga e'tibor katta bo'lsa, o'sha yerda taraqqiyot, yuksalish bor. Rivojlangan mamlakatlarda intellektual salohiyat darajasini saqlab qolishga qilinadigan sarf – harajatlar, moddiy – ashyolar ishlab chiqarish, sarf – xarajatlaridan sezilarli darajada ko'p. Muammoli ta'limning ilk g'oyalarini amerikalik psixolog va pedagog J. D'yui (1859 – 1952 y) tomonidan asoslangan. U 1894 yilda Chikagoda o'qitish o'quv rejasi bo'yicha emas, balki "o'yin va mehnat" asosida olib boriladigan tajriba maktabini tashkil etgan.

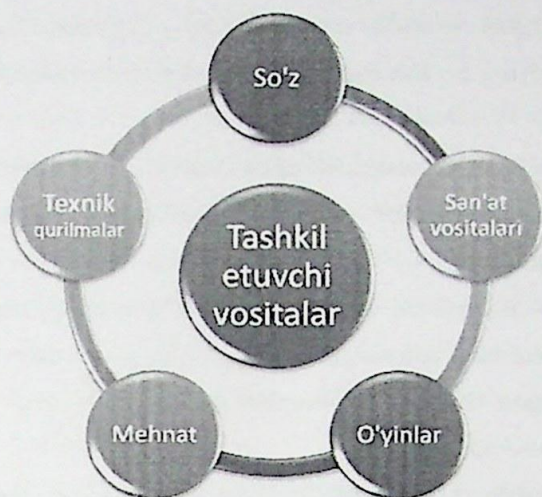
J.D'yui muammoli ta'lim asosi sifatida quyidagi yo'nalishlarni belgilagan.



J.D'yui muammolarni quyidagilarga bo'lgan



Muallif ko'rsatilgan yo'nalishlarda ta'limni tashkil etish uchun quyidagi vositalardan foydalangan: Muammoli ta'limning tashkil etish vositalari.



AQSh pedagogikasidagi: bolani o'z kuchi imkoniyatiga ishonch ruhida tarbiyalash, o'quvchining eng kichik shaxsiy imkoniyatlarini ro'yobga chikarish uchun kurash, bolani kamsitmaslik, insoniy kadriyatlarni va g'ururini yerga urmaslik.

Germaniya ta'limidagi: "tabaqalashtirib o'qitishga berilayotgan jiddiy e'tibor, o'quvchilarning mehnat, ta'limini mustahkamlash";

Frantsiya ta'limidagi: "maktabgacha tarbiyadanoq o'quvni predmetlashtirib tashkil etish, o'quv muassasalarining turli firmalar, kontsernlar, korxonalar bilan mustahkam aloqalar o'rnatish va boshqa ibratli jihatlar e'tiborga sazovor". Albatta, ta'limga har qanday yangilik, o'zgartirish jiddiy tahlillar, tajribalar asosida kirib keladi.

«Mashinasozlik texnologiyasi» fanini o'qitishda innovatsion texnologiyalaridan foydalanish ta'limni samarali tashkil etishga va ta'lim sifatini oshishiga yordam beradi.

Zamonaviy axborot texnologiyalari va pedagogik dasturiy vositalari, axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanishni o'zlashtirish va o'quv – tarbiya jarayonida qo'llash haqidagi bilim va ko'nikmalarni shakllantirishga asoslanganligi bilan alohida ahamiyatga ega. Har bir mavzuning mazmunini to'liq yoritishda ham nazariy, ham amaliy ma'lumotlar, mavzularni mustahkamlash uchun tayanch so'z va iboralar hamda materiallarning ko'rgazmali vositalar yordamida axborot

texnologiyalardan foydalangan asosida noan'anaviy o'qitish metodlarida bayon qilinishi, qiziqarli va ahamiyatli bo'lishidan tashqari talabalarda mustaqil bajarishiga ham yordam beradi.

Hozirgi kunda oliy ta'lim muassasalarida talabalarga nazariy bilimlarni berishda o'qitishni tashkil etishning asosiy shakli - ma'ruza hisoblanib, quyidagi vazifalarni amalga oshirishga imkon beradi:

- *yo'naltiruvchilik* – talabalarni o'quv materialining asosiy holatlariga, uni kelgusi ish faoliyatidagi o'rni va ahamiyatiga diqqat qilishlariga imkon beradi;

- *axborotlilik* – o'qituvchi ma'ruza vaqtida holat, asosiy ilmiy dalillar va xulosalar mohiyatini ochib beradi;

- *metodologik* – ma'ruza vaqtida o'qitish usullari taqqoslanadi, ilmiy izlanishning asoslari namoyon etiladi;

- *tarbiyalovchi* – o'quv materialiga hissiy-baholash munosabatlari uyg'onadi;

- *rivojlantiruvchi* – bilim olishga bo'lgan qiziqishlarni, ya'ni mantiqiy fikrlash va isbotlash qobiliyatlarini rivojlantirishga yordam beradi.

Ma'ruza mashg'ulotlarining ham noan'anaviy shakllari mavjud bo'lib, bunday shakllardan foydalanish orqali talabalarga berilayotgan bilimlarning samaradorlik darajasi oshadi, talabalar ma'ruza mavzusi yuzasidan mustaqil izlanadilar, erkin fikr yuritadilar, yangi g'oyalar beradilar, ijodkor va faol bo'ladilar. Quyida biz oliy ta'lim muassasalarida qo'llash imkoniyatiga ega bo'lgan noan'anaviy ma'ruzaning bir necha shakllari va o'ziga xos xususiyatlari haqida to'xtalib o'tamiz.

Muammoli ma'ruza. Yangi bilimlar savol, vazifa, vaziyatlarning muammoligi orqali beriladi. Bu jarayonda talabalar professor-o'qituvchi bilan hamkorlikda va suhbat jarayoni orqali faoliyat yuritadilar. Bu orqali talabalarni izlanuvchilik faoliyatiga yaqinlashtirish asosiy vazifa hisoblanadi.

Binar ma'ruza. Bunday ma'ruza shaklida mavzuni yoritishda ikkita o'qituvchi ishtirok etadi.

Nazariyotchi-amaliyotchi, olim - ilmiy xodim, o'qituvchi - talaba, ustoz-shogird kabi ikkita mutaxassis ishtirokida amalga oshiriladi. Bunday ma'ruza mashg'uloti ta'lim-fan-ishlab chiqarish integratsiyasini ta'minlashga xizmat qiladi. Mavzuga oid

nazariy va ilmiy bilimlar, sohadagi yangiliklar va innovatsion g'oyalar haqida ma'lumotlar berishga qaratilgan.

Yakuniy ma'ruza. Qoida bo'yicha kursni yakunlaydi va butun davr mobaynida o'tilgan mavzularni umumlashtiradi. Bunday ma'ruzaga tayyorlanishda seminar mashg'ulotida, ommaviy savol-javob jarayonida aniqlangan talabalar bilimidagi kamchiliklar hisobga olinadi va ularni bartaraf etishga, shuningdek kelgusida ushbu sohadagi tayyorgarligini takomillashtirishga urg'u beriladi. Yakuniy ma'ruzada o'qituvchi kursning asosiy g'oyalarini beradi hamda kelgusida ushbu kursni o'rganish davomida shakllangan bilimlardan kasbiy faoliyatda qanday qo'llash bo'yicha umumiy ko'rsatmalarni taqdim etadi.

Anjuman-ma'ruza. Oldindan belgilangan muammo va ma'ruzalar tizimi bilan ilmiy-amaliy mashg'ulot o'tkaziladi. Bunda muammoni har tomonlama yoritib berish nazarda tutiladi. Mashg'ulot yakunida o'qituvchi mustaqil bajarilgan topshiriqlarga va so'zga chiqqanlarning bergan fikrlariga yakun yasaydi, axborotni to'ldiradi, aniqlik kiritadi, asosiy xulosalarni ifodalaydi.

Maslahatli-ma'ruza. Turlicha reja ko'rinishida tashkil etish mumkin.

1. "Savol-javoblar" – o'qituvchi bo'lim yoki to'liq kurs bo'yicha talabalarning savollariga javob beradi.

2. "Savol-javoblar-munozaralar": o'qituvchi nafaqat savollarga javob beradi, balki javoblarni qanday izlashni ham tashkillashtiradi.

Oliy ta'limda tizimida tashkil etilgan bunday ma'ruzalarni o'tishda "Bahs-munozara", "Davra suhbat", "Debat", "Muammoli vaziyat", "Aqliy hujum", "BBB" texnikasi" kabi interfaol metodlar qo'llaniladi.

Amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari ta'lim beruvchini ta'lim oluvchilar bilan faol munosabatga kirishishiga yo'naltirilgan, nazariy bilimlarni amaliy faoliyatda tatbiq etishni ta'minlovchi mashg'ulotning o'qitish shakli.

Bu mashg'ulotlar quyidagi maqsadlarga erishish uchun qo'llaniladi:

- nazariy materiallarni mustahkamlash va tartibga solish;
- amaliy ko'nikmalarni hosil qilish;
- bilimlarni chuqurlashtirish va nazorat qilish.

Amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarini olib borishda ko'plab interfaol metodlar samarali hisoblanadi. Amaliy mashg'ulotlarni trening shaklida tashkil etish talabalarda mavzuga oid amaliy ko'nikmalarni shakllantirishda samarali hisoblanadi.

Trening - (ingliz tilidan training-train – o'qitmoq, tarbiyalamoq) tahsil oluvchi faoliyatiga mo'ljallangan ta'lim shakli bo'lib, nazariy ma'lumotlarni amaliy mashqlar orqali o'zlashtirilishini ta'minlaydi. U ta'lim beruvchi tomonidan o'qitishni emas, balki tahsil oluvchi tomonidan mustaqil va faol o'rganishni ko'zda tutadi. Trening davomida trener o'qituvchi quyidagi faoliyatni amalga oshirishi belgilangan.

- ✓ o'zaro hamkorlik va muloqotni tashkil etish;
- ✓ qatnashchilarni qo'llab-quvvatlash va ruhiy kuch-quvvat bag'ishlash;
- ✓ hamma g'oyalarni qabul qilish va o'rganib chiqish;
- ✓ har bir qatnashchi uchun qulay shart-sharoit yaratish;
- ✓ guruh bo'lib qaror qabul qilish, fikr bildirishga undash;
- ✓ hamisha ijodiy kayfiyatda bo'lish;
- ✓ guruh qabul qilgan qarorlarni taqqoslash va qabul qilingan qoidalarni tartibga solishga ko'maklashish;
- ✓ qo'yilgan maqsaddan tashqariga chiqib ketgan hollarda, topshiriqni qayta tushuntirish;
- ✓ guruhni aniq bir fikrga keltirish, aniq xulosa chiqarib, o'zaro muhokamaga erishish

Oliy ta'lim muassasalari texnik yo'nalish fanlari amaliy mashg'ulotlarini olib borishda ko'proq interfaol metodlarning grafikli organayzerlar shaklidan foydalanishning imkoniyati katta.

Grafikli organayzerlar (tashkil etuvchi) – fikriy jarayonlarni ko'rgazmali taqdim etish vositasi bo'lib, faoliyat turiga ko'ra 3 ga bo'linadi.

1. Ma'lumotlarni tarkiblashtirish va tarkibiy bo'lib chiqish, o'rganilayotgan tushunchalar (voqea va xodisalar, mavzular) o'rtasidagi aloqa va o'zaro bog'liklikni o'rnatish usul va vositalari. Bularga "Klaster", "Toifalash jadvali", "Insert", "B/B/B jadvali" kiradi.

2. Ma'lumotlarni tahlil qilish, solishtirish va taqqoslash usul va vositalari: "T-jadvali", "Venn diagrammasi" kabi usullar kiradi.

3. Muammoni aniqlash, uni hal etish, tahlil qilish va rejalashtirish usullari va vositalari: «Nima uchun?», «Balik skeleti», «Piramida», «Nilufar guli» sxemalari, «Kanday?» ierarxik diagrammasi, «Kaskad» tarkibiy-mantiqiy sxemalari kiradi.

Bundan tashqari hozirgi kunda oliy ta'lim muassasalarida xorijiy tajribalar asosida ba'zi texnologiyalarni qo'llash ham ommalashib bormoqda. Bular: modulli o'qitish texnologiyasi, keys texnologiyasi, o'qitishning vebinar shakli va loyiha va assesment metodlari.

"Modulli o'qitish" termini xalqaro tushuncha – modul bilan boliq bo'lib («modul», lat. *modulus*), uning bitta ma'nosi faoliyat ko'rsata oladigan o'zaro chambarchas bog'liq elementlardan iborat bo'lgan tugunni bildiradi. Bu ma'noda u modulli o'qitishning asosiy vositasi sifatida, tugallangan axborot bloki sifatida tushuniladi".

Modulli o'qitish - o'qitishning istiqbolli tizimlaridan biri hisoblanadi, chunki u ta'lim oluvchilarning bilim imkoniyatlarini va ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish tizimiga eng yaxshi moslashgandir.

An'anaviy ta'limda o'quv maqsadlari pedagog faoliyati orqali ifodalangan, ya'ni bilim berishga yo'naltirilgan bo'lsa, modulli o'qitishda ta'lim oluvchilar faoliyati orqali ifodalanib, kasbiy faoliyatga yo'naltirilgan bo'ladi.

"Keys-stadi" metodi. «Keys-stadi» - inglizcha so'z bo'lib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «stadi» – o'rganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni o'rganish, tahlil qilish asosida o'qitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini o'rganishda foydalanish tartibida qo'llanilgan. Metodning asosiy maqsadi bo'lajak mutaxassislarni kelajakda ishlab chiqarishdagi faoliyatida yuz berishi mumkin bo'lgan har qanday favqulodda vaziyatlarni oqilona hal eta olishi, bunday vaziyatlarni oldini olish malakalarini shakllantirishga qaratilgan.

"Assesment" metodi. Mazkur metod ta'lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o'zlashtirish ko'rsatkichi va amaliy ko'nikmalarini

tekshirishga yo'naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta'lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo'nalishlar (test, amaliy ko'nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo'yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

“Assesment” lardan ma'ruza mashg'ulotlarida talabalarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o'rganishda, yangi ma'lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg'ulotlarda esa mavzu yoki ma'lumotlarni o'zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o'z-o'zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, o'qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o'quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo'shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

Bitiruv ishida ma'ruza mashg'ulotining modulli ishlanmasini ishlab chiqish maqsad qilib olinganligi bois, mashg'ulot jarayoniga “SWOT” tahlili va “Elpig'ich” metodlari tatbiq etildi va ularning samaradorlik darajasi aniqlandi.

**II-BOB. “MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI” FANI
“MASHINALARNI LOYIHALASHDA CAD TIZIMLARIDAN
FOYDALANISH” MAVZUSINING INNOVATSION TA’LIM
TEXNOLOGIYALARIGA ASOSLANGAN ISHLANMASI**

**2.1 “Muhandislik va kompyuter grafikasi” fani dasturining qisqa
mazmuni
(Sillabus)**

Fanning qisqacha tavsifi			
OTMning nomi va joylashgan manzili:	TDMAU		I.Karimov ko‘chasi, 288/A uy
Kafedra:	Muhandislik va kompyuter grafikasi		“Mexanika va konchilik ishi” fakulteti tarkibida
Ta’lim sohasi va yo‘nalishi:	700000- muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari	60711400 - Transport vositalari muhandisligi 60720400 – Texnologik mashinalar va jihozlar	
Fanni (kursni) olib boradigan o‘qituvchi to‘g‘risida ma’lumot:	FISh	e-mail:	

Dars vaqti va joyi:	Y202 - auditoriya	Kursning davomiyligi:	02.09.2025 - 30.01.2026	
Individual grafik asosida ishlash vaqti:	Dars jadvaliga muvofiq			
Fanga ajratilgan soatlar	Auditoriya soatlari:		Mustaqil ta'lim:	60
	Ma'ruza: 30	lab	Amaliyot 30	
Fanning boshqa fanlar fanlar bilan bog'liqligi (prerekvizitlari)	"Muhandislik va kompyuter grafikasi" fani dasturi O'zbekiston Respublikasi Davlat ta'lim standarti, muhandislik, qurilish arxitektura va pedagogik yo'nalishlar bo'yicha bakalavrlar tayyorlash mazmuni va saviyasining majburiy bo'lgan talablarga muvofiq, hamda yuqoridagi fikrlarni hisobga olib tuzilgan. Ushbu fan o'quv rejaning umumkasbiy fanlar blokiga kiritilgan. "Muhandislik va kompyuter grafikasi" fanini mutaxassislik fanlariga kirish uchun fundamental fan sanalib 1-2- semetrlarda o'qitilishi tavsiya etiladi.			
Fanning mazmuni:				
Fanning dolzarbligi va qisqacha mazmuni:	Fanni o'qitishdan maqsad — loyihalash jarayonlarini, ularning ob'ektlarini, bosqichlarini va strukturasi, loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish usullarining hamda avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi strukturasi va ta'minoti bo'yicha yo'nalishlar profiliga mos, ta'lim standartlarida talab qilingan bilimlar darajasini ta'minlash			

	hamda amaliyotda tatbiq qilish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat. <u>Fanning vazifasi</u> - loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish va texnikaviy ob'ektlarni loyihalash usullarini, avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlarining strukturasi talabalar o'zlashtirishidir
Talabalar uchun talablar	- o'qituvchi va guruhdoshlarga nisbatan hurmat bilan munosabatda bo'lish; - filial ichki tartib-intizom qoidalariga rioya qilish; - uyali telefonni dars davomida o'chirish; - berilgan uy vazifasi va mustaqil ish topshiriqlarini o'z vaqtida va sifatli bajarish; - ko'chirmachilik (plagiat) qat'iyan man etiladi; - darslarga qatnashish majburiy hisoblanadi, dars qoldirgan holatda qoldirilgan darslarni qayta o'zlashtirilishi shart; - darslarga oldindan tayyorlanib kelish va faol ishtirok etish; - talaba o'qituvchidan so'ng, dars xonasiga – mashg'ulotga kiritilmaydi; - talaba reyting ballidan norozi bo'lsa e'lon qilingan vaqtdab boshlab 1 kun mobaynida appelyatsiya komissiyasiga murojaat qilishhi mumkin;
	Professor-o'qituvchi va talaba o'rtasidagi aloqa elektron pochta orqali ham amalga oshirilishi mumkin, telefon orqali baxo masalasi muxokama qilinmaydi, baxolash faqatgina

Elektron pochta orqali munosabatlar tartibi	filial xududida, ajratilgan xonalarda va dars davomida amalga oshiriladi. Elektron pochta ochish vaqti soat 15.00 dan 20.00 gacha
--	---

№	Mavzularning nomi	Auditoriya soati				Mustaqil ish	Hammasi
		Jami	Shu jumladan				
			Ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Laboratoriya		
4-semester							
1	Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi va uning umumiy asoslari	14	12	2		12	26
2	Loyihalash jarayonlarini formallashtirish	6	4	2		12	18
3	Konstruktorlik hujjatiarini bajarish va ishlab chiqishni avtomatlashtirish asoslari	8	4	4		12	20
4	AutoCAD grafik tizimi yordamida ikki o'lchamli konstruksiyalash	18	6	12		12	30
5	AutoCAD grafik tizimida uch o'lchamli modellash	14	4	10		12	26
6	JAMI:	60	30	30		60	120

Asosiy adabiyotlar:	1. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi.
----------------------------	--

2. Mirzyoev Sh.M. "Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz". O'zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi.-T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016.- 56 b.
3. Mirzyoev Sh.M. "Qonun ustivorligi va inson manfaatlarini ta'minlash-yurt taraqqiyoti va xalq farovonligi garovi". O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganligining 24 yilligiga bag'ishlangan marosimdagi ma'ruza 2016 yil 7 dekabr. -T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016.-48 b.
4. Mirzyoev Sh.M. "Buyuk kelajagimizni mard va oliyanob xalqimiz bilan birga quramiz".-T.: "O'zbekiston" NMIU, 2017.- 488 b.
5. To'laev B.R. Zakirova N.S. Basic of computer and design. The textbook. —T., 2005.
6. To'laev B.R. Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari: chizmalarni avtomatlashtirilgan ishlab chiqish tizimlari: O'quv qo'llanma. — Toshkent, ToshDTU, 2010.
7. To'laev B.R., Yelin Ye.A., Daminov O.O., Xakimov J.O. Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari: Kompyuterda AutoCADda chizmalarni ishlab chiqish: O'quv qo'llanma. — Toshkent, ToshDTU, 2011.
8. To'laev B.R., Yelin Ye.A., Xakimov J.O. Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari:

	ALTning material va dasturiy ta'minoti: O'quv qo'llanma. - Toshkent, ToshDTU, 2011. 9. Madsen D.A., Madsen D.P. Engineering Drawing and Design (fifth edition). The textbook. - 2012. 10. Avlaev O. U, Jo'raeva S. N, Mirzaeva S. R "Ta'lim metodlari." O'quv-uslubiy qo'llanma. Toshkent. "Navro'z" 2017y. 11. Ayupov T. X, Axmadjonov X. I. Samarali ta'lim berish usullari. Toshkent. 2003y.
Qo'shimcha adabiyotlar:	1. Shamsiev Z. Z. Tursunkulov O. M. Soha fanlarini o'qitishda ilg'or xorijiy tajribalar. O'quv-uslubiy majmua. TDTU. 2017y. 2. Botino R M. Texnology Transfer in Shol: from Rezearch to inovation. 1998. №2. 3. Inoyatov U.I, Muslimov N.A, Usmonboeva M, Pedagogika: 1000 ta savolga 1000 ta javob. Met.qo'll. T: Nizomiy nomidagi TDPU, 2012. 4. Tolipov O'. Q, Usmonberdieva M. Pedagogik texnologiyalarning tadbiqiy asoslari. T. "Fan", 2006y. 5. Muslimov N.A, Usmonboeva M.H, Sayfurov D.M, To'raev A.B. Innovatsion ta'lim texnologiyalari. – T. "Sano standart" 2015y.

	6. Yo'ldoshev J. Xasanov. S Pedagogik texnologiyalar.O'quv qo'llanma.T "Iqtisod-moliya", 2009y. 7. Cooper, C.H.V., Chiaradia, A.J.F. "sDNA: 3-d spatial network analysis for GIS, CAD, Command Line & Python" Open Access, SoftwareX 146(6),04020040 -2020, 8. Baj-Rogowska, A. "AutoCAD: Examination of factors influencing user adoption" Open Access, Engineering Management in Production and Services 12(1), pp. 45-56, 9. Ravlyuk, V., Elyazov, I., Afanasenko, I., Ravliuk, M. "Determination of parameters of abnormal wear of brake pads of freight cars" Open Access, E3S Web of Conferences 166,07003 -2020, 10. B.D.Ulugov "Efficiency of use Autodesk inventor engineering programs and pedagogical information technologies in the field of "Resistance of materials" in the process of teaching students of technical universities" ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal https://saarj.com ISSN: 2249-7137 Vol. 10 Issue 5, May 2020 Impact Factor: SJIF 2020 = 7.13
Internet saytlari:	3. http://www.Zivo.net 4. http://www.AutoCAD.ru 5. http://www.cadmaster.ru 6. http://www.ENCAD.ru

	7. <u>http://www.hardline.ru</u>
--	---

2.2. Ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar texnologiyasini sifat jihatidan o'zgartirish imkoniyatlari

To'g'ri tashkil etilgan ma'ruza talabalarning aqliy faoliyatini yuqori darajaga ko'tarishi mumkin. Bundan tashqari ma'ruza - yangi g'oyalarni tezkor idrok yetish ko'nikmalarini rivojlantirishning o'qitish, umumlashtirish va mustaqil fikr xarakatlarining eng camarali usulidir.

"C.I.Arangelckiy "Ma'ruza - bu oliy ta'limning o'quv jarayonidagi asosiy axborot yo'li. U bilimning asosiy mazmunini, o'rganilayotgan fanlarni ifodalaydi, bilimlarni shakllantirish jarayonini tashkil qiladi, uni tizimga aylantiradi, o'quvchilarning o'qish predmetiga munosabatini, uning mutaxassis tayyorlash tizimidagi o'rni va ahamiyatini belgilaydi. - deb ta'rif bergan.

Ushbu turdagi mashg'ulotlar juda ko'p afzalliklarga ega, bu uning keng tarqalishini tushuntiradi. Ma'ruza darsi qicqa vaqt ichida talabalarga katta hajmdagi ma'lumotlarni berish imkonini beradi (garchi shuni ta'kidlash kerakki, uning kichik qicmi accimilyatsiya qilingan). Bundan tashqari, tarbiyalanuvchilar soni deyarli cheklanmagan. Ma'ruzani tayyorlashda o'qituvchining vazifasi nafaqat ma'lum bir mavzuga tegishli bo'lgan asosiy nazariy materialni tanlash, balki talabalarni shu ma'ruzani qabul qilishga tayyorlash, yangi ma'lumotni yaxshiroq tushunish uchun zarur bo'lgan oldingi ma'ruza materiallari takrorlashga majburlashdir.

Ma'ruzaga "o'zgarmaslik" mezonini qo'llagan holda, biz bir nechta odatiy vaziyatlarni ko'rib chiqishimiz mumkin, chunki ma'ruza, albatta, talabalar uchun.

Masalan, hozirgi paytda talabalarning grafik tayyorgarligiga bo'lgan talablar kengaygan bir paytda muhandislik va kompyuter grafikasi fanidan ma'ruzachi yangi kursni o'qish jarayonida talabalarga turli manbalardan to'plashlari kerak bo'lgan alohida mavzular va bo'limlar bo'yicha ilmiy nashrlar materiallarini umumlashtirilgan holda taqdim etadi.

Bu fan bo'yicha darsliklar va o'quv-uslubiy qo'llanmalar yetarli bo'lishiga qaramasdan, ma'ruzada an'anaviy ravishda talabalarga o'quv ma'lumotlarini yetkazishning asosiy va eng muhim vocitasi bo'ladi. Bundan tashqari, o'qituvchi yangi

kursni o'qish jarayonida talaba turli manbalardan to'planishi kerak bo'lgan alohida mavzular va bo'limlar bo'yicha ilmiy nashrlar materialini umumlashtirilgan shaklda beradi.

Amaliy mashg'ulotlar o'quv mashg'ulotlarining asosiy shakllaridan biridir. U talabalarning ma'ruzada olgan bilimlarini muctahkamlash va kengaytirishga qaratilgan. Amaliy mashg'ulotda talabani o'quv faoliyati oddiy va murakkab vazifalarni mustaqil yechish darajacida bo'lib, eng muhimi, o'qituvchining diqqat-e'tiborini o'rganilayotgan mavzu bo'yicha bilimlarni qo'llash uchun talabalarning ko'nikma va qobiliyatlarini shakllantirishga qaratiladi. Qo'yilgan maqsadlarni yanada muvaffaqiyatli hal qilish uchun nazariya va amaliyotning metodologik va uclubiy jihatdan to'g'ri o'zaro bog'liqligini belgilash lozim.

Amaliy mashg'ulotning ayrim asosiy nuqtalarini belgilaymiz. Birinchidan, guruhda darslarni olib boradigan o'qituvchi guruhdagi har bir talabani tayyorgarlik darajasini, potensial imkoniyatlarini, ish qobiliyatini va psixologik xususiyatlarini juda yaxshi o'rganishi lozim. Psixologik omil juda muhimdir va afsuski, o'quv jarayonini tuzishda har doim ham unga yetarlicha e'tibor berilmaydi.

Amaliy mashg'ulotlarda bajariladigan ishlar talabalarda qiziqish uyg'otishi va ularni fikrlashga undashi muhimdir. Talabalar e'tiborini turli xil yechimlarga ega bo'lgan tadqiqot elementlari bilan original vazifalar jalb qilishi mumkin.

Amaliy mashg'ulotlarda ma'ruza asosiy qoidalari bir tomondan ularning nazariy ahamiyatiga to'xtalish uchun va ikkinchi tomondan ularni vazifalarni yechishda ishlatish uchun takrorlanishi kerak. Buning uchun turli xil usullar qo'llaniladi. Ta'lim jarayoni uchun sharoitlar yig'ma holatini yetarliligi asosan turli xil o'qitish usullardan foydalanish orqali erishiladi.

Amaliy mashg'ulotlarda qo'llaniladigan asosiy usullar quyidagi rasmda keltirilgan.

1. Talabalar bilimini bosqichma-bosqich shakllantirish:

- a) allaqachon ma'lum bo'lgan, o'tgan mavzular bilan bog'liqlik;
- b) asosiy tushunchalar va ta'riflarning ma'nosini tushuntirish;
- v) asosiy vazifalarni yechilishining asosiy usullari;

g) ushbu mavzuni tushunishni talab qiladigan asosiy nazariy va amaliy vazifalarni qo'llash;

2. Izohli va natijali (ma'lumot va xabar berish):

a) talaba bilan materialni doskada tahlil qilish;

b) standart muammolarni yechish usulini tahlil qilish;

v) vazifalarni bocqichma-bocqich murakkablashtirgan holda o'qituvchi yordamida yechish;

g) vazifalarni mustaqil yechish bilan olingan ko'nikmalarni muctahkamlash;

d) uy vazifasi.

3. Evristik usul - o'qituvchi va talaba o'rtasidagi o'zaro munosabatning savol-javob shakliga asoslangan. Ushbu usul talabalarning bilimga qiziqishi va faolligini rivojlantirishga yordam beradi.

Amaliy mashg'ulotda qo'llaniladigan usullarga muvofiq quyidagi maqsadlarni belgilanadi:

1. Nazariy kursning asosiy qoidalarini tushuntirish.

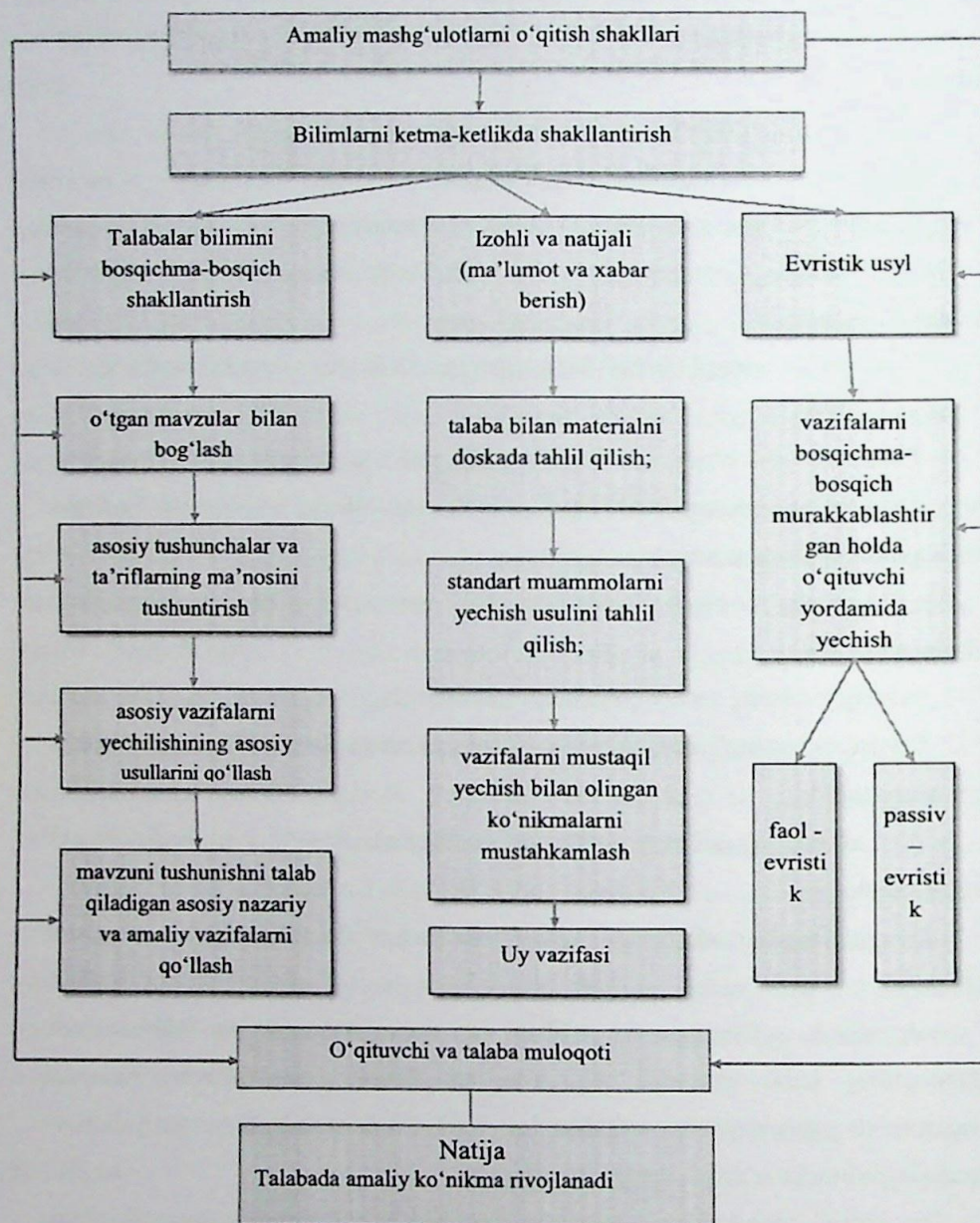
2. Talabalarning ma'ruzalarda olgan bilimlarini mustahkamlash va kengaytirishga ko'maklashish.

3. Turli xil murakkablikdagi vazifalarni yechishda talabalarning mustaqil ishlarini tashkil qilish.

4. Uy vazifangizni tekshirish va uni bajarish paytida yo'l qo'yilgan xatolarni aniqlash.

muhandislik va kompyuter grafikasi darslarini o'tkazishning ushbu uslubi, talabalarning jadal mustaqil ishlashiga va talabalarning fazoviy fikrlashni rivojlantirish bilan birga uni tashabbucini, fanni o'rganishga bo'lgan qiziqishini va guruhning o'rtacha o'qitish darajasini oshiradi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib ma'ruza va amaliy o'quv mashg'ulotlarining dars ishlanmalarini ishlab chiqib namuna sifatida taqdim etdik. Muhandislik va kompyuter grafikasi fani mavzulari bo'yicha materiallarni o'zlashtirishda yordam beradigan ko'rgazmali didaktik ishlanmalardan foydalanish taklif qilingan.



1.2 -rasm. Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish usullari

2.2.1. “Mashinalarni loyihalashda CAD tizimlaridan foydalanish”

mavzusining ta'lim texnologiyasi

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik modeli

Vaqti-2 soat		Talabalar soni 20-80 nafar
O'quv shakli	mashg'ulotining	Axborot, ko'rgazmali ma'ruza
Ma'ruza rejasi	mashg'ulotining	1. Umumiy tushunchalar 2. Loyihalashtirish jarayonini avtomatlashtirish 3. Loyihalashtirish jarayoni 4. Aniqlashtirish, fikr, loyihalashtirish va ishlab chiqarish
O'quv mashg'ulotining maqsadi: talabalarda loyihalash, loyihalash jarayonini avtomatlashtirish, loyihalashtirish jarayoni va aniqlashtirish, loyihalashtirish va ishlab chiqarish haqida nazariy bilimlarni shakllantirish.		
Pedagogik vazifalar:		O'quv faoliyatining natijasi:
Pedagog: • loyihalash haqida ma'lumot berish; • loyihalash jarayonini avtomatlashtirish haqida ma'lumotlar berish; • loyihalashtirish jarayoni va aniqlashtirish, loyihalashtirish va ishlab chiqarish haqida ma'lumotlar berish		Talaba: • loyihalash haqidama'lumotga ega bo'ladi; • loyihalash jarayonini avtomatlashtirish haqida ma'lumotga ega bo'ladi; • loyihalashtirish jarayoni va aniqlashtirish, loyihalashtirish va ishlab chiqarish bilan tanishishadi.
O'qitish uslubi va texnikasi		Axborot ma'ruza, ko'rgazmali, "SWOT" tahlili, "Elpig'ich" metodlari
O'qitish vositalari		Adabiyotlar, texnik vositalar, taqdimot materiallari
O'qitish shakli		Jamoaviy
Monitoring va baholash		Og'zaki so'rov

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Bosqichlar, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
Kirish (15 min.)	1.1. Ma'ruza mashg'ulotining mavzusi, rejasi va foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxati bilan tanishtiradi.	1.1. Tinglaydi, yozib oladi.
Asosiy bosqich (55 min.)	2.1. Mavzuga oid ma'lumotlar ma'ruza metodi orqali, tayyorlangan taqdimotlar vositasida bayon etiladi. 2.2. Mashinalarni loyihalanish jarayoni ask etgan video lavha namoyish etiladi. 2.3. Detallarni loyihalash jarayonida foydalaniladigan muhandislik dasturlari AutoCAD va Kompas 3D dasturlaridan foydalanish tushuntiriladi 2.4. "SWOT" hamda "Yelpig'ich" metodlari orqali mavzu yuzasidan berilgan ma'lumotlar mustahkamlanadi. 2.5.. Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga e'tibor qilish va yozib olishlari ta'kidlanadi.	2.1. Tinglaydilar 2.2. Tinglaydilar, ko'radilar. 2.3. Ma'lumotlarni tinglaydilar, qiziqtirgan savollarini beradilar. 2.4. Berilgan vazifalarni bajaradilar. Xato va kamchilliklarni bilib oladilar. 2.5. Yozib oladilar.
Yakuniy bosqich (10 min.)	3.1 Mashg'ulotni yakunlash. 3.2 Talabalar faoliyatini baholash.	3.1. Mavzuga oid savollar beradilar. 3.2. Baholar bilan tanishadilar.

2.3. Loyihalashda CAD tizimlaridan foydalanish” mavzusining dars ishlanmasi.

Reja:

1. Umumiy tushunchalar
2. Mashinalarni loyihalash qoidalari va uslublari.
3. Mashinalarning ishlash davomiyligi
4. Foydalanish ishonchliligi
5. Mashinalarni loyihalash uslubi
6. Mashinalarni loyihalashda konstruksiyalar og'irligi va metal sig'imi masalalari
7. Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimiga oid misollar

Tayanch so'z va iboralar: Loyihalash, ALT, Autodesk, AutoCAD, Autodesk Inventor, Kompas 3d, CAD tizimlari

1. Umumiy tushunchalar

CAD – ingliz tilida qisqartirilgan Computer Aided System (loyihalash jarayonini

avtomatlashtirish), shunga ko'ra

CAE – ingliz tilida qisqartirilgan Computer Aided Engineering g (muhandislik jarayonini avtomatlashtirish).

CAD sistemasi chizmachilikda ko'proq ishlatiladi, CAE bo'lsa analiz qilishda foydalaniladi. CAD va CAE sistemalari ko'pincha zamonaviy dasturiy ta'minotlar yordamida CAD /CAE birgalikda ishlatiladi. Zamonaviy muhandislar CADning ACAD, Pro - E, Solid Works, Turbo CAD turlaridan foydalaniladi. Lekin CAD sistemasining har bir turini yaxshi va yomon tomonlari bor, ularning bari bir analogi: Loyihalashtiruvchining g'oyalarini reallashtirishga qarashish.

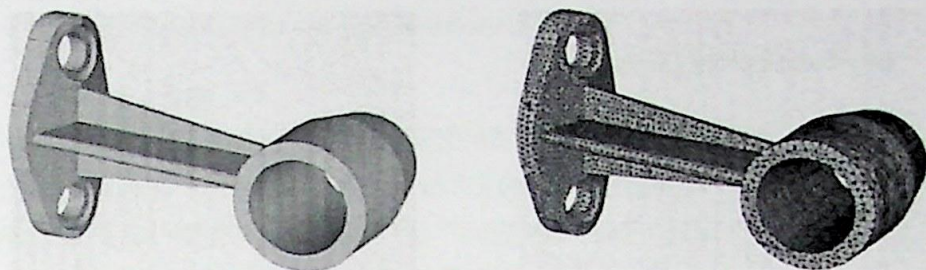
CAD sistemasida ishlashni o'ragnish uchun juda ko'p vaqt kedati. Lekin, Loyihalashtiruvchilar CAD sistemasida ishlashni o'rganganlaridan kegin, aerodinamika tekkisligi singari kabidir. Bundan tashqari, loyihalashtirish jarayonini tushunish loyihalashtirishning asosiy jihatidan biridir. Loyihalashtirish voqtida sinov

va hatoliklar bo'ladi, lekin loyihalashtirishni yaxshi biladiganlar uchun sinov va hatoliklar soni oz bo'lib, ishlab chiqarish nazariyasining effekti oshadi.

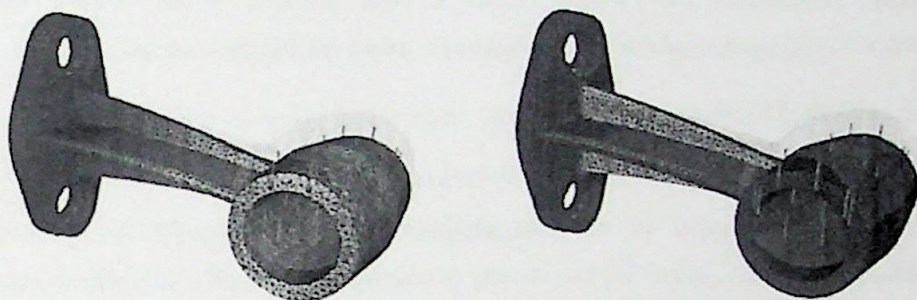
Loyihalashtirish jarayonini avtomatlashtirish

Loyihalashtirish bu mahorat. Iltiro qila olish eng asosiy qisimdan iborat. Yangi loyihaning g'oyalari bizning boshimizda joylashgan va u haqiqatdan ishlab chiqilishi kerak. Odatda qolda chizilgan chizmalardan foydalanib, chizma doskasidan qurolidan ishlatiladi, texnik qurollar, shablon va boshqalar. Hozirgi zamonaviy dunyoda ilg'or texnologiyalar, o'z ichiga kompyuterni qo'shadi, OMI qurilmasi (odam-moshina interfeysi), qiyin dasturiy taminotlar yangi asosni yaratdi, «Loyihalash Jarayonini Avtomatlashtirish» deb nomlanadi. Takomillashgan CAD sistemasi tufayli, CAE sistemasi hosil bo'ldi, qaysiki u orqali quyidagi kompleks tahlillarni qilish mumkin: Kuchlanish tahlili, Termik tahlili, Suyuqlik tahlili, Dinamik tahlil. Barcha tahlillarni Multi-Sim, ANSYS yoki Abacus dasturlaridan foydalanib bajarish mumkin. Bu qisimda Cadning foydali tomonini, uning ilovalarini hamda uning qo'lda chizilgan chizmalardan ustunligini shuningdek barcha hollarga misollar keltirilgan hamda zamonaviy CAD sistemalarida ko'rib chiqamiz.

Aniqlashtirish: CAD terminini muhandislarga loyiha jarayonida suratlarni chizishda va manipulyatsiyalashga (loyiha prototipi) yordam beradi. 2D yoki 3D rasmlarni yaratishni va manipulyatsiyalashni onsonlashtirish uchun, CAD har hil geometric modellarni taqdim etadi, shunday shablonlar, ramz va diogrammalar, qaysiki CAD sistemasining asosini tashkil qiladi. Birinchi o'rinda geometric modellar abstract loyihalarni yaratishda hamda jarayonni hisoblashda yordam beradi. Zamonaviy loyihalashtirish jarayonlarida, CAD orqali modellashtirish CAE bilan birgalikda tekshiriladi. Tekshirish jarayonini maqsadidan kelib chiqib bitta model har xil ko'rinishda berilishi mumkin. Misol uchun 1.1 rasmda detalning asosiy ko'rinishi ikki hil turda keltirilgan. Statik va dinamik tahlillar uchun onsonlashtirilgan kinematik model ko'rsatilgan, 1.2 rasmda esa ChET (Cheklangan Element Texnikasi) kuchlanish va qarshilik tahlili chizilgan.



1.1 rasm Detallarning 3-o'lchamli ko'rinishi



1.2 rasm

1.1 rasm va 1.2 rasmlar Detalning proektlash jarayoniga qarab turli modellari tasvirlangan.

Ushbu model bilan, dizayner faqat g'oyalarini taqdim olmaydi, balki g'oyalar va mahsulot ma'lumotlarni almashish uchun boshqa dizaynerlar bilan muloqot qilishi mumkin. Geometrik modellar ko'pincha dizayneri tili, shuningdek geometrik modellar dizaynerlar bir-biri bilan muloqot qilish imkonini beradi, deb ataladi. Dizaynerlar turli SAPR dasturlarida o'z dizaynlashtirilgan yaratish bo'lsa ham, hamma narsa muhandislik intizom standartlashtirilgan geometrik modellashtirish, chunki, ular osonlik bilan, boshqa dizaynerlar aylanadi mumkin. Shunday qilib, geometrik modellar dizayni jarayonida ishtirokchilar o'rtasida fikr almashish uchun ajoyib vosita hisoblanadi.

Loyihalashtirish jarayoni

Ayni paytda, dizayn jarayoni u va hokazo dizayn ko'rib, hujjatlarni tayyorlash, ishlab chiqarish ma'lumotlar yaratish, deb o'z ichiga oladi, faqat bir loyiha tayyorlash emas. Shunday qilib, ishlab chiqarish jarayoni har bir bosqichida amalga test ish bilan bir necha bosqichlardan iborat. Erta bosqichda ehtiyot hisobga olgan holda tegishli dizayn jarayoni muhim bir vaqt tejash imkonini beradi to'g'ri modelini foydalanish va erda bosqichlarida sinovdan rivojlantirish vaqtini kamaytirish, balki ishlab chiqarish va moddiy xarajatlarni kamaytirish uchun nafaqat yordam beradi. Kichik loyiha loyihalashtirish jarayonida oddiy, lekin yaxshi misol quyidagi o'rnatiladi.

Aniqlashtirish

Muammo aniq va to'liq aniq bo'lishi kerak. Siz Loyiha maqsadlarini ko'rsatishi lozim. vaqt, materiallar va mahorat silsilasini har qanday loyiha jamoasi uchun cheklangan, chunki, qaror loyihasini eng muhim jihatlari loyiha jamoasi davomida birga ko'rib chiqilishi kerak.

Fikr

Muammo belgilangan va loyihaning maqsadi aniq bo'lgandan so'ng, barcha tomonlar bir yechim bilan kelish uchun bir miya bo'roni majlisida ishtirok lozim. Bu bosqichning ahamiyati muqobil muhokama qilish uchun bo'ladi. ishonch hosil to'g'ri qaror hosil qilish uchun har bir muqobil manbalari.

Loyihalashtirish

Montajdan oldin, qurilish details loyiha sharh amalga oshirilishi lozim bajarish. bosqich chiqishlari taklif yechimlarni amalga oshirish uchun, siz geometrik yoki kinematic modelini foydalanishingiz mumkin. SAPR tizimi statik va harakatlanuvchi qismlari ham dizayn tekshirish uchun samarali vosita bo'lishi mumkin. Loyihaning ishlab chiqarish jihatlari har bir qismi sifatida muhokama qilinishi mumkin. Erkin foydalanish nazorat loyihasi yaratilishi davomida virtual

moslamasini yordamida amalga oshirilishi mumkin.

Ishlab chiqarish

Muhandislik detallarini ishlab chiqarish final bosqichi hisoblanadi. har bir qismi uchun tegishli ishlab chiqarish jarayonini tanlangan bo'lishi kerak. vositalari va ishlab chiqarish usullari ehtiyoj tanlash, bu nuqtada xato, sinov va aylanishiga minimallashtirish kalitidir.

2. Mashinalarni loyihalash qoidalari va uslublari.

Loyihalashning umumiy qoidalari

Mashinalarni yaratishda quyidagi qoidalarga rioya etish tavsiya etiladi:

Loyihalashda iqtisodiy samaradorlikni oshirishga qaratish; imkon qadar ish unumdorligini oshirish;

- Foydalanish harajatlarini kamaytirishga erishish;
- avtomatlashtirish darajasini oshirish;
- mashinani ish davomiyligini oshirish;
- mashinani texnikaviy eskirishini oldini olish;
- mashina jarayonlarini jadallashtirish;
- mashina elementlari asosida yangi mashina yaratish imkoniyatini ko'zda tutish;
- kam sonli mashinalar bilan xalq xo'jaligi ehtiyojlarni qondirish;
- ta'mirlanmaydigan mashinalar yaratish;
- ishqalanuvchi detallarni iloji boricha kullamaslik;
- agregatlash printsipiga amal qilish;
- yig'ishda detallarni bir biriga moslab olish (to'liq uzaro almashuvchanlik) ni bartaraf etish;
- detallarni davriy yuklanishlarga bardoshini oshirish;
- zarbali yuklar ostida ishlaydigan mashinalarda egiluvchan elementlarni qo'llash;
- mashinalarni imkon boricha yuqori birligini ta'minlash;
- mashinani foydalanish ishonchligini oshirish;
- mashina-larga texnik xizmat ko'rsatish soddaligini ta'minlash;

- mashinadan foydalanish sharoitida ortiqcha yuklanishlarni paydo bo'lishini oldini olish;
- detal va uzellarni o'rnatishdan chetga chiqishini oldini olish;
- davriy moylashni bartaraf etish;
- mexanizm va uzellarni ochiq holda loyihalamaslik;
- rez'bali birikmalarni bo'shab ketishini oldini olish;
- detallarni texnologik nuqtai nazardan loyihalab, tannarxini kamaytirishga erishish;
- mashina og'irligini kamaytirishga erishish;
- konstruksiyani iloji boricha soddalashtirish;
- ilgari lanma harakatlarni iloji boricha aylanma harakatga o'tkazishga erishish;
- mexanik ishlov berish hajmini kamaytirish;
- unifikatsiyani mumkin qadar maksimal darajaga yetkazish;
- standart detallarni iloji boricha ko'proq qo'llash;
- standart detalni qo'llash mumkin bo'lgan joyda iloji boricha original detal qo'llamaslik;
- qimmatbaxo va kamyob materiallarni tejash; mashinaga sodda va tekis tashqi ko'rinish berish;
- texnikaviy estetika talablariga amal qilish;
- boshqarish va nazorat organlarini qo'llash va yaqin qulay joyga o'rnatish;
- davriy nazoratga muxtoj uzal va mexanizmlar ochiq holda va qo'l yetadigan joyga o'rnatish;
- xizmat ko'rsatuvchi operator xavfsizligini ta'minlash; mashinalarda sozlash ishlarini amalga oshirish imkoniyatini yaratish.

3. Mashinalarning ishlash davomiyligi

Mashinaning ishlash davomiyligi foydali ishga o'xshab foydalanish sharoiti va uning texnikaviy darajasiga bog'liqdir. Ammo mashinani to'g'ri loyihalash hal qiluvchi ahamiyatga egadir.

Mashinaning ishlash davomiyligi – deganda, mashina-ning nominal rejimda, normal sharoitda, xisoblangan o'lchamlarni kamaytirmaslik, ta'mirlash harajatlari me'yorida bo'lib umumiy ishlagan vaqtiga aytiladi.

Ishlash davomiyligini oshirish vositalari. Mashinani ishlash vaqtini kamaytiruvchi omillarni: detallarni sinishi, ishkalanuvchi sirlarni yeyilishi, sirlarni kontakt kuchlar ta'sirida yeyilishini, korroziya va plastik deformatsiya ta'sirida yeyilishini bartaraf etish.

Mustaxkamlik ko'pchilik xollarda noaniq chegara xisoblanmaydi. Hozirgi zamon texnika va texnologiyalarini rivojlanishi ba'zi detallarni sinmay ishlay olishiga imkoniyat yaratadi.

Yuqori harorat ostida ishlaydigan detallarni chidamliligini oshirish alohida axmayyatga egadir, chunki harorat oshishi bilan detallarning mustaxkamligi keskin kamayadi. Bundan tashqari yuqori haroratda okuvchanlik xodisalari kuzatiladi va buning ta'sirida detalning avvalgi o'lchamining o'zgarishiga olib keladi, detal ishdan chikadi.

Amalda ishlash davomiyligi asosan detallarni yeyilish darajasi bilan belgilanadi. Asta – sekin kuchayib boradigan yeyilish mashinaning barcha ko'rsatkichlarini yomonlashuviga olib keladi.

Yeyilishning asosiy ko'rinishi – mexanik yeyilishdir. U abraziv (ishkalanish asosida) va kontakt yeyilishlarga bo'linadi. Ba'zi detallar kimyoviy (korroziya), issiqliq, kavitatsion – erroziya yeyilishiga uchrashi mumkin.

Mexaniq yeyilishda yeyilishga chidamlilikni oshirish-ning asosiy usullariga ishkalanadigan sirtlarni kattikligini oshirish, ishkalanish sirtlariga bosimni

Kamaytirish, sirt sillikligi, tozaligini oshirish va to'g'ri moylashdir.

4. Foydalanish ishonchliligi

Mashinaning ishonchliligi quyidagi belgilardan yigilgan: yuqori ishlash davomiyligi, to'xtovsiz ishlash, falokatsiz ishlash, ish jarayonining ustivorligi, xizmat ko'rsatishning sodda va qulayligi, ta'mirlararo vaqtning uzoqligi va ta'mirlash ishlari hajmining ozligi.

Ishonchlilikni aniqlaydigan belgilar ko'p bo'lganligi uchun yagona mezon o'rnatish ancha qiyinchiliklar keltirib chiqaradi. Ko'pchilik hollarda ishonchlilikni aniqlashda mashina nosozliklaridan kelib chiqadilar. Mashinani ishonchliligini nosozliklar chastotasi, nosozliklar oraligida mashinani to'xtovsiz ishlashi, xizmat muddatida nosozliklar chastotasini o'zgarish qonunlari, nosozliklarni og'irlik darajasi, nosozliklarni bartaraf qilishdagi ishlarning narxi va vaqti bilan tafsiflash mumkin.

Nosozliklar og'irlik darajasi bo'yicha yengil, o'rta va og'ir nosozliklarga bo'linadi. Yengil nosozliklar-xizmat ko'rsatuvchi xodim tomonidan bartaraf qilinishi mumkin bo'lgan nosozliklar. Urta nosozliklar-mashinani bir muncha vaqt tixtatishga, qisman bulaklarga bulinishi, detal almashtirishni, ta'mir xizmatini jalb kilinishi talab qilinadigan nosozliklar.

Og'ir nosozliklar- mashinani muhim qismlariga tegishli va uni uzoq vaqt to'xtatishga sabab bo'ladigan halokatli to'xtatishlar.

Vujudga kelishi bo'yicha konstruktiv, texnologik deffektli, noto'g'ri foydalanishdan va tasodifiy nosozliklar ga bo'linadi.

Ishonchlilik birinchi navbatda konstruksiyani mustaxkamligi va bikirligi bilan aniqlanadi. Mustaxkamlikni oshirishning (og'irlikni oshirmasdan) ratsional usullari bo'lib maqbul profil va shakllarni qo'llash, material mustaxkamligidan to'la foydalanish, konstruksiya elementlarini iloji boricha tekis yuklashlar xizmat qiladi.

Bikirlikni oshirishning maqsadga muvofiq usullaridan bo'lib yuklanish sxemasini to'g'ri tanlash, tayanchlarni ratsional joylashishlarini konstruksiyaga birk shakllar berishlar kiradi.

Mashinaning buzilmasdan uzoq vaqt ishlashi ko'p xollarda ifodalanishni to'g'ri tashqil qilishga bog'liq bo'ladi. Ammo xizmat ko'rsatish sifatiga to'liq tayanish noto'g'ri bo'lar edi.

Chunki mashinani to'g'ri eksplutatsiya qilish sharti uning konstruksiyasi asosiga qo'yilgan bo'lishi lozim. Mashinani malakasi yetarli bo'lmagan operator boshqarganda ham ishonchli ish ta'minlashi lozim.

Mashina narxini kamaytirilishi quyidagi kompleks vazifalarni uz ichiga oladi: ishlab chiqarish va konstruktorlik Bu tadbirlarni amalga oshirsa bo'ladi va keng ishlab chiqarish miqyosida juda katta samaradorlik beradi. Bu yerda oldingi uringa konstruktorning ishi chiqadi. U rivojlanishning yuqori potentsialligini ta'minlashi lozim. U konstruksiyaga uzoq vaqt davomida juda katta ishlab chiqarish miqyosida tayyorlashni kiritish lozim yoki shunday konstruksiya yaratish lozimki, u keng qo'llash imkoniyatini va takomillashtirish resurslariga ega bo'lishi kerak.

Ratsional tipaj va uning ulchovlarni tanlash mashina ning tipli ulchovlarini kamaytirishda katta ahamiyatga ega. Bu mahsulotni seriyalash imkoniyatini beradi. Bu ham konstruktor vazifasidir. Mahsulotni texnologiyaliligini ta'minlash juda muhimdir. Texnologiyaliligi-deganda yuqori tejamlikni ta'minlashdagi belgilar yig'indisi tushuniladi. Detal uzal, agregatlarni unifikatsiyalash va standart-lash juda katta iqtisodiy samara beradi.

Unifikatsiya - deganda konstruksiyada bitta elementni qayta-qayta qo'llanishi tushuniladi. U detallar nominklaturasini va tayyorlash narxini kamaytiradi hamda foydalanish, ta'mirlanishni soddalashtiradi. Konstruktiv elementlarni unifikatsiyalash ishlov beradigan, o'lchaydigan, yig'adigan asboblarni kamayishini ta'minlaydi. Unifikatsiyalash o'tkazish birikmalari, rez'bali birikmalar, shponkali birikmalar, tishli birikmalar, faska va galtellarda amalga oshiriladi.

Original detallar va uzellar unifikatsiyasi ichki (bitta mahsulot ichida) va tashqi (boshqa mashina yoki zavod detallarida foydalanish) bo'ladi. Eng katta iqtisodiy

samara seriyalab tayyorlanadigan mashina detallarini ishlatganda olinadi. Unifikatsiyalash darajasi unifikatsiya koeffitsienti bilan belgilanib unifikatsiyalangan detallar soni umumiy detallar soniga nisbati orqali aniqlanadi.

$$Sun = (Sun / 2) * 100\%.$$

Mashinasozlikda keng qo'llanadigan detal, uzal, agregat larni konstruksiyada qo'llash standartlashtirishda $\square_s = (\square_s / \square) * 100\%$ standartlash koeffitsienti bilan belgilanadi. Unifikatsiya boshlang'ich modul' asosida turli ishlab chiqarish unumdorligini va quvvatga ega bo'lgan bir xil ish bajaradigan mashinalar yaratishning samarador va tejimli usuli xisoblanadi. Quyida mashinalarni unifikatsiyalash usullari keltirilgan

Sektsiyalash mashinani unifikatsiyalashgan sektsiyalarini yig'ish orqali yaratishdir. Yuk kutarish, tashish mashinalari yaxshi sektsiyalanadi (lentali kirgichli, zanjirli konveerlar).

Chiziqli o'lchamlarini o'zgartirish usulida mashinaning kundalang kesimini saqlangan xolda uzunligi o'zgartiriladi. (shesternyali, rotorli markazdan kochma nasoslar).

Bazaviy agregat usuli bazaviy mashina asosida maxsus jihozlarni o'rnatish orqali boshqa turdagi mashinaga aylantirishga uz ichiga oladi. Bu usulda bazaviy agregat sifatida traktor va avtomobil' ishlatiladi.

Konvertlash - deb mashinani boshqa ishga mo'ljallangan mashinaga aylantirishga aytiladi. Masalan, ichki yonuv dvigatellarini kompressorga aylantirish.

Kompoundlash usuli mashinaning umumiy quvvatini yoki unumdorligini oshirish uchun kullaniladi. Mashinalar alohida agregatlar sifatida yonma-yon yoki sinxronlashtirilgan mashinalar sifatida ishlatiladi. Birinchi tipdagi birlashtirish vintlariga alohida dvigatel' va tayyora kanotlarida bir necha dvigatel' o'rnatishni misol keltirish mumkin. Ikkinchi tipdagi mashinalarga avtomat chiziklarda unumdorligi yetarli bo'lmagan alohida mashinani parallel o'rnatish kiradi.

Modifikatsiyalashda mashinalarni boshqa ish sharoitlariga jarayonlariga mahsulot turiga moslashtiriladi. Masalan, iqlimga moslashtirish, massasini moslashtirish, massasini yengillashtirish va x.k.

Agregatlashda mashinaning unifikatsiyalangan agregatlarni umumiy rama yoki dastgohda turli kombinatsiyada bir necha xilini ummatiladigan. Masalan dastgohlar, chig'irlar va hokazolar.

5. Mashinalarni loyihalash uslubi

Loyihalash uchun quyidagilar boshlang'ich ma'lumot bo'lishi mumkin: buyurtmachi tomonidan berilgan mashinaning ishlash sharoitni va jarayoni o'lchamlarini belgilaydigan texnikaviy topshiriq (ilmiy) konstruktorlar guruxi yoki loyiha tashqilotlari tomonidan ilgari surilgan texnikaviy topshiriq, ilmiy tadkikod yoki uning tajriba natijalari asosida yaratilgan na'munaviy mashina, ixtirochilik taklifi yoki uning tajriba natijalari asosida yaratilgan na'munaviy mashina, kuchirish yoki o'zgartirishlar bilan ishlab chikariladigan xorijiy mashina .

Birinchi hodisa ko'proq umumiy bo'lib loyihalash jarayonida kuzatish mumkin. Texnikaviy topshiriqlarga tanqidiy nazardan yondashish kerak, konstruktor mashina ishlaydigan sohani yaxshi bilishi lozim. U topshiriqni tekshirib ko'rishi va kerak bo'lsa o'zgartirishlar kiritishi lozim.

Tanqidiy yondashish buyurtmachi alohida zavod yoki sanoat tarmogi bo'lsa juda zarurdir, chunki buyurtmachining talablarini qondirishdan tashqari, loyihalangan mashinani boshqa zavod va qo'shni tarmoqlarda ham qo'llanilishini ta'minlash kerak. Loyihalash boshlanishidan mashinani ishlab chiqarishdan kullangungacha qandaydir vaqt o'tishini har doim ham xisobga olavermaydi. Ayniqsa mashina murakkab bo'lsa vaqt shuncha ko'p ketadi. Bu davr quyidagi bosqichlardan tashqil topgan. Loyihalash tayyorlash, zavod sinovi, sanoat sinovi, davlat sinovi va qabul. Keyin texnikaviy xujjatlar tayyorlanadi. Ishlab chiqarishga tayyorlash va ishlab chiqarishni tashqil qilish.

Katta kamchilik va chalkashliklar yuzaga kelmasa bu jaryon bir yarim, ikki yil davom etadi. Ba'zan loyiha boshidan keng ishlab chiqarishgacha ikki - uch yil va xatto undan ham ko'proq vaqt kerak bo'lishi mumkin. Texnika progressining hozirgi jadallashda bu juda katta vaqt hisoblanadi.

Konstruktiv kabulovchanlik deb avvalgi mashinalarning barcha avzalliklarini yangi loyihalayotgan mashinaga kiritish tushuniladi. Sanoatda to'xtovsiz

takomillashishi jarayoni davom etadi, mahsulot xajmi ortadi, ishlab chiqarish davri kiska-radi, yangi texnologik jarayonlar paydo bo'ladi, chiziqlar komponovkasi va jihozlar joylashuvi o'zgaradi, ishlab chikarishni mexanizatsiya va avtomatizatsiya darajasi usmokda. Shunga mos ravishda mashina ko'rsatkichlari, unumdorligi va avtomatizatsiya darajasida kuyiladigan talablar ham olib borilmokda. Ba'zi mashinalar yengil texnologik jarayonlar yuzaga kelishi bilan kerak bo'lmay qolayapti ya'ni mashina yoki eskizi tubdan o'zgartirilishiga extiyoj tug'ilmokda.

Sanoatning biror tarmog'iga mo'ljallangan mashinalarni loyihalashdan avval bu sharoit yaxshi bo'lishi kerak. Mashina o'lchamlarini tanlashda ishlaydigan sharoitni xisobga olish zarur. Masalan, ish unumdorligini ixtiyoriy ravishda oshirish mumkin emas, chunki kushni jihozning ish unumdorligi yetarli bo'lmasligi mumkin.

Mashina o'lchamlarini sxemasini va konstruksiyasini tanlashda mashinaning iqtisodiy samaradorligini oshirish-ni belgilaydigan faktorlar konstruktorning diqqat markazida bo'lishi lozim yuqori ish unimdorligi energiya iste'moli va xizmat ko'rsatish harajatlari kam bo'lishi foydalanish harajadlarini kamligi va uzoq vaqt kullanishi. Mashina sxemasini bir nechcha variantlarini barobar taxlil qilish orqali tanlab olinadi. Bunday konstruksiyalarni maqsadga muvofiqligi kinematik va kuch sxemalarini mukammalligi tayyorlash narxi energiya sarfi, ishchi kuchi sarfi ishonchligiga o'lchamlari metal sarfi va og'irligi, texnologiyalash, agregatlash darajasi xizmat ko'rsatishnining qulayligi, yig'ish ajratishning qulayligi, tuzatish va sozlash osonligi solishtiriladi.

Eng sinchkov qidiruvlardan keyin har bir talablarga to'lik javob beradigan yechim, topib bo'lmaydi. Qusurlarsiz variant amalda juda kam bo'ladigan omad. Gap topqirlikning yetishmasligida emas. Tashqi talablarning qarama-qarshiligidandir. Bunday hollarda kompromiss yechimga kelishish kerak va muhim ahamiyatga ega bo'lgan yechimdan voz kechishga to'g'ri keladi. Ba'zi xollarda afzalliklari ko'p bo'lgan yechimdan voz kechishga to'g'ri keladi. Ba'zi xollarda avzalliklari ko'p bo'lgan mashinani emas, balki kamchiliklari oz bo'lgan variantni tanlashga to'g'ri keladi.

Konstruktsiyalarni tanlash. Mashina parametrlarini, asosiy sxemasi va konstruktsiya turini tanlashda mashina iqtisodiyligini aniqlovchi faktorlar diqqat markazida bo'lishi kerak, yuqori foydali ishi, kam energiya istemoli va xizmat ko'rsatishga kam harajatliligi, ishlatishga qulayligi hamda kullanishi uzoq muddatligidir.

6. Avtomobillarni loyihalashda konstruktsiyalar og'irligi va metal sig'imi masalalari

Ratsional kesim.

Og'irlik mashinani muhim ko'rsatkichi xisoblanadi. Bu asosan transport mashinasozligi, asosan aviatsiyada muhim urin tutadi, bunda har bir ortiqcha kilogramm yukni kutaruvchanligi, tezlikka salbiy ta'sir ko'rsatadi. Umumiy mashinasozlikda mashinani og'irligini pasaytirishda metall sarfini kamaytirish va tayyorlash tannarxini kamaytirishga olib keladi. Ayniqsa ommaviy ishlab chiqarishda bu ko'rsatkich muhim urin tutadi va xalq xo'jaligida katta miqdorda metallni iqtisod qilish mumkin.

Bir xil vazifani bajaruvchi mashinalarni taqqosiy og'irlik sifatini nisbiy og'irlik ko'rsatkichi – deb qabul qilingan. Energiya ishlab chiqaruvchi mashina generatorlar uchun asosiy parametr bo'lib quvvat N hisoblanadi. Bunday mashinalarning nisbiy og'irligi.

$$g = \frac{G}{N}$$

Bu yerda: G – mashina og'irligi; N – quvvat.

Bu ko'rsatkich mashinani konstruktivlik darajasini hamda yengil kotishmalar va nometal materiallarni qo'llanganlik darajasini ko'rsatadi.

Transport mashinasozligida konstruktsiyani og'irlik ko'rsatkichi xarakteristikasi uchun konstruktsiya og'irligini foydali yukka nisbati ko'rsatkichi qo'llaniladi. Bu ko'rsatkich kema transporti uchun 20-30, temir yo'l transporti uchun 10-20, avtomobil transporti uchun 3-5, samolyotlar uchun 1.2-2.5 ga tengdir.

Mashinalar og'irligini metall sig'imini kamaytirish bilan, ya'ni detallarga ratsional kesim va forma berish bilan, bunda albatta metall mustaxkamligini ta'minlash

uchun mustahkam metall ratsional konstruktiv sxemalar qo'llaniladi va metallar nometal materiallar bilan almashtirish usuli bilan kamaytiriladi.

Detallar og'irligini maksimal darajada kamaytirish ularga teng mustaxkamlikni ta'minlash bilan erishiladi. Bunda detallni har bir kesimdagi kuchlanishi (buylama o'q buylab) va shu kesimni har bir nuqtasidagi kuchlanishi bilan bir xil bo'lishi kerak.

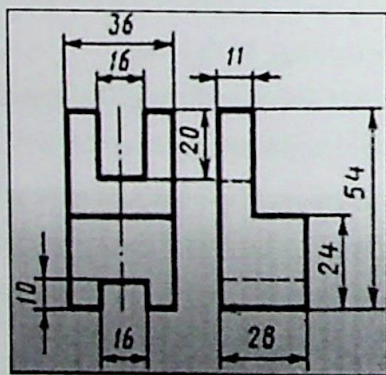
Egilish, buralish va murakkab kuchlangan xolatda kesimlarda kuchlanish notekis taksimlanadi. Ular kesimni chetki nuqtalarida maksimal qiymatga ega bo'ladilar, boshqa holatlarda nulgacha kamaytirish mumkin (misol uchun kesimni neytral ukida). Bu holatda tulik teng mustahkam kesim bo'yicha kuchlanishini tenglashtirish, eng oz kuchlangan uchastkadagi metalni kamaytrish va uni eng ko'p kuchlangan (yuklangan) uchastkada ko'paytirish yo'li bilan erishiladi.

7. Detallarni yengillatish

Ko'pchilik xolatlarda detallar konstruktsiyasi murakkabligi yoki ularga ta'sir kilayotgan kuchlanishlarni aniqlash imkoni yukligi sababli mustaxkamlik shartini ta'minlash kiyinchilik tugdiradi. Bunday xolatlarda detal og'irligini detalni oz kuchlangan uchastkasida metalni olib tashlash bilan erishiladi.

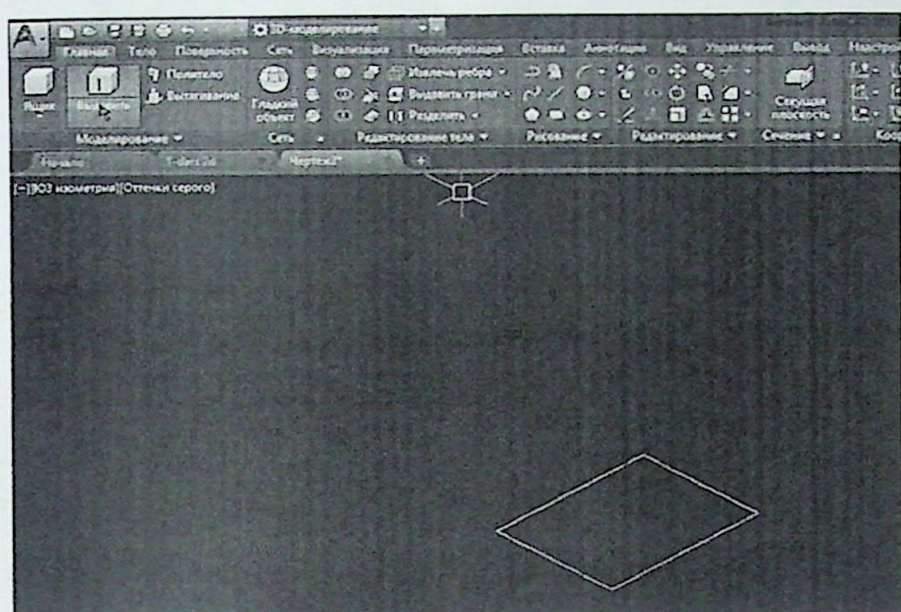
8. Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimiga oid misollar

1-rasmda ko'rsatilgan detalning 3-ta ko'rinishi va aksonometriyasi AutoCAD dasturidan foydalanib chizilsin.



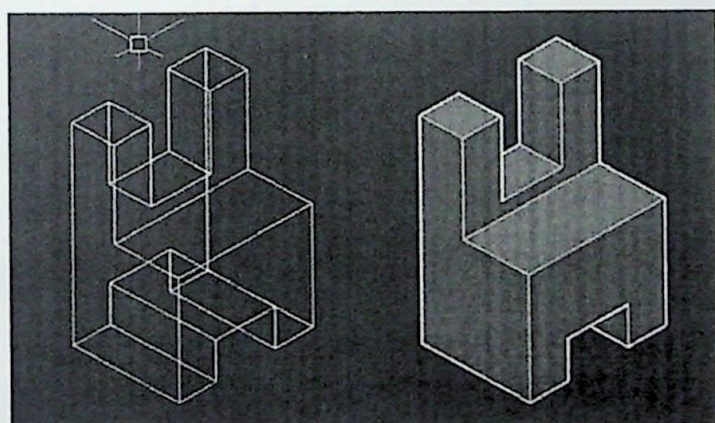
1-rasm

Bajarish: AutoCAD dasturini ishga tushiramiz. 3D modelirovanie ni tanlaymiz



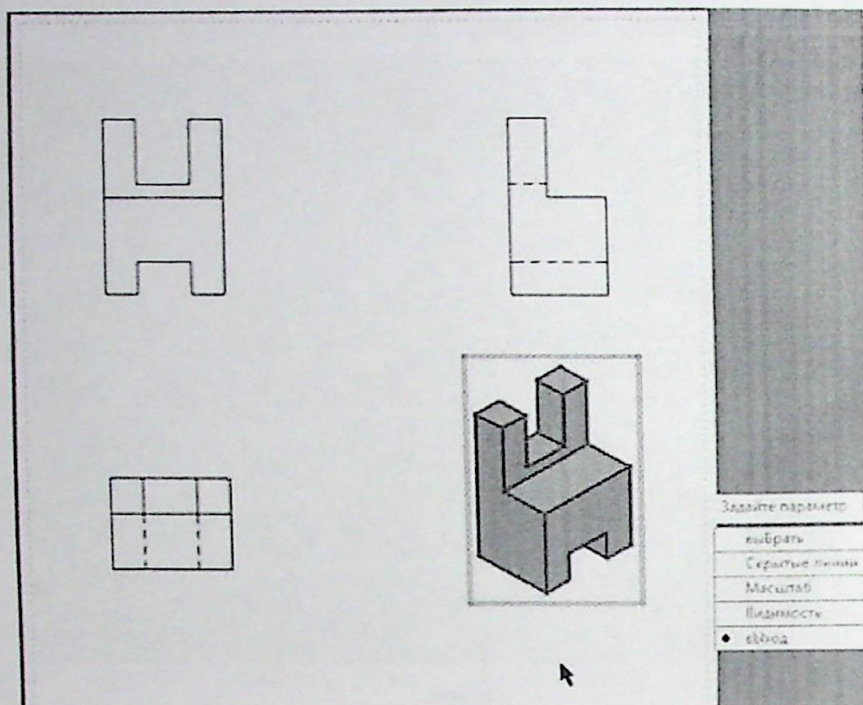
2-rasm

Berilgan o'lchamlarga ko'ra detalning aksonometriyasini chizamiz.



3-rasm

List menyusiga kirib kerakli bo'lgan ko'rinishlarni hosil qilib olamiz 4-rasm.



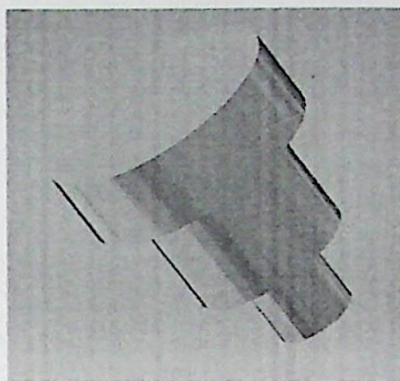
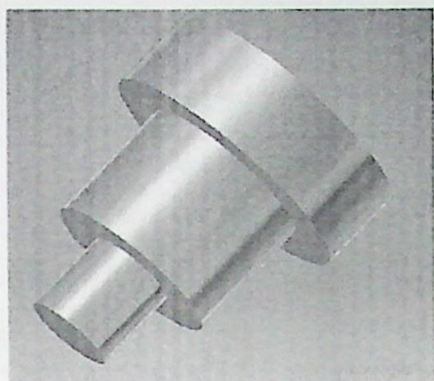
4-рasm. Detalning 3-ko‘rinishi va aksonometriyasi

Misol-2:

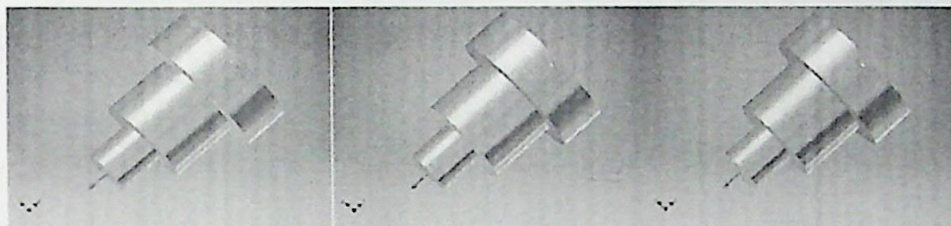
Uzunligi va diametri ma’lum bo‘lgan uch pog‘onali po‘lat sterjen, $F_1=30\text{kN}$, $F_2=65\text{kN}$, $F_3=170\text{kN}$ bo‘ylama kuchlar bilan yuklangan bo‘lib, sterjenning xususiy og‘irligini e’tiborga olinmagan holda, bo‘ylama kuch va kuchlanish epyuralari qurilsin. Bunda, $d=2\text{sm}$; $l_1=20\text{sm}$; $l_2=30\text{sm}$; $l_3=20\text{sm}$.

Yechish:

Autodesk Inventor muhandislik dasturida shu misolni ko‘rib o‘tamiz. Birinchi o‘rinda Autodesk Inventor dasturida berilgan qiymatlar asosida chizmani chizib olamiz



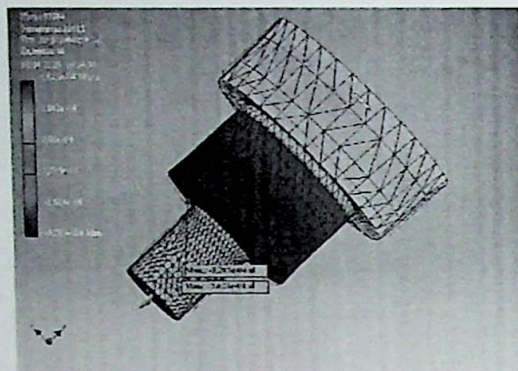
Belgilangan yuzalarga kuch ta'sirini va yo'nalishini belgilaymiz va sterjen ko'ndalang kesim yuzasi katta bo'lgan tomonni mahkamlaymiz



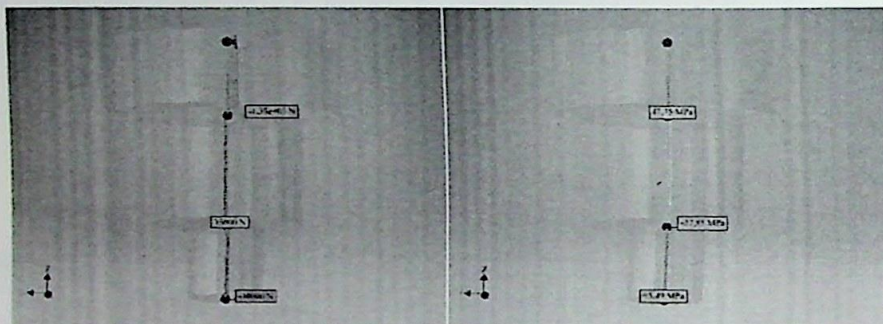
Kuch qiymatlarini kiritamiz:

Birinchi yuza	170000,000 N
Ikkinchi yuza	-65000,000 N
Uchinchi yuza	30000,000 N

Demak barcha qiymatlarni kiritdik, deformatsiya holatlarini ko'rib o'tamiz



Yuqoridagi rasmdan biz sterjenga kuch ta'sir etgan vaqtda deformatsiya holati qanday bo'lishini ko'rishimiz mumkin. Bu yerda Kuch va kuchlanish epyuralarini quramiz.



Avtomatlashtirilgan konstruksiyalash (computer-aided engineering- CAE) -bu CAD geometriyasini tahlil qilish, modellash va mahsulot konstruksiyasini takomillashtirish maqsadida uning xususiyatlarini o'rganish uchun kompyuter tizimidan foydalanishdir. CAE vositalari tahlilning har xil variantlarini bajarishi mumkin.

Masalan, kinematik hisoblash dasturlarini harakat traektoriyalarini va mexanizmlardagi zvenolar tezliklarini aniqlashga qodir. Dinamik tahlil dasturlari avtomobillar kabi murakkab tarkibli qurilmalarda yuklanish va siljish (deformatsiya)larni aniqlash uchun qo'llanilishi mumkin. Mantiqni tahlil qiluvchi va sinxronizatsiyalovchi dasturlar murakkab elektron zanjirlar ishini imitatsiya qiladi.

Bugungi kunda loyihalash ishlari ko'plab dasturlar yordamida amalga oshirish mumkin. Solid Edge, Unigrafix shular jumlasidandir. Bu dasturlarning qulayligi va imkoniyatlari:

- ish jarayonida yuzaga keladigan agregat va tizimlardagi no'malum hodisalarni tahlil qilish;
- hosil bo'lishi mumkin bo'lgan konstruksiyadagi nuqsonlarni aniqlash;
- vaqtni tejash;
- samarali natija erishish;
- sifat yuqorililigini ta'minlash;
- harakatlantirish (animatsiya) jarayonini;
- aniq hisob-kitob asosida ishlash;
- dizayn;

nusxa yaratish;

- sinash jarayonlarini amalga oshirish (tasvirlash):

1. kuchlanish analizi;
2. tuslanuvchi element uslubi;
3. kinematika;
4. issiqlik analizi;
5. dinamika;

- ishlab chiqarish;

- raqamli boshqaruvdir

2.4. Mavzuga tatbiq etilgan interfaol metodlar ishlanmasi

SWOT- tahlil jadvali texnologiyasi

“SWOT”- inglizcha so'z bo'lib, to'rtta so'zning bosh harflaridan olingan.

Ctrengths- kuchli tomon, **W-Weakness**- kuchsiz tomon, **O-Opportunities**- imkoniyatlar, **T-Threats**-ziddiyatlar. “SWOT” tahlil metodi- ta'lim oluvchilarni mavjud holatni tahlil qilish va bohalashni o'rgatadi. Tahlil va sintez qilish yo'li bilan biror bir mantiqiy qaror qabul qilishga o'rgatadi.

Ushbu metod o'tilgan mavzuga nisbatan tahliliy yondashishni, uni tahlil qilish va har tomonlama ko'rib chiqish imkonini beruvchi metoddir.

Metodnini yakka tartibda, kichik guruhlarda amalga oshirish mumkin. "SWOT" tahlili metodidan o'quv jarayonida qo'llanilganda ta'lim oluvchilarning faolligi oshadi, mustaqil fikrlash ko'nikmalari shakllanadi hamda guruhlarda ishlash malakalari rivojlanadi.

Metodning mashg'ulotga tatbiq etilishi: Topshiriq: *"SWOT"- jadvali asosida AutoCAD dasturining o'ziga xos xususiyatlarini tahlil qiling.*

<u>AutoCAD muhandislik dasturida loyihalash</u>	
S- yutuqlari	Loyihalashda CAD tizimlaridan foydalanish loyihalash vaqtini qisqartiradi va unumdorligini oshiradi
W-kamchilliklari	Loyihalashda CAD tizimlaridan foydalanish uchun CAD mutaxassislarini tayyorlash lozim.
O-imkoniyatlari	Loyihalashda CAD tizimlaridan foydalanish loyihalash imkoniyatlari juda keng, juda yirik va murakkab ob'ektlarni ham tez va aniq loyihalash imkoni mavjud.
T-to'siqlari	Loyihalash jarayoni uchun kuchli protsessorli va video kartali kompyuterlar lozimligi

Topshiriq: *"SWOT"- jadvali asosida CAD tizimi yordamida avtomobil detalining o'ziga xos xususiyatlarini tahlil qiling*

<u>CAD tizimi yordamida avtomobil detalini kuchlanishlarga hisoblash</u>	
S- yutuqlari	Har qanday shakldagi avtomobil va traktorlar detallarini loyihalashda foydalaniladi.
W-kamchilliklari	Loyihalashda CAD tizimlaridan foydalanish uchun malakali CAD mutaxassislariga ehtiyoj borligi.
O-imkoniyatlari	Har qanday murakkablikdagi detallarni ham loyihalash imkoniyatining mavjudligi.
T-to'siqlari	Malakali mutaxassis va kuchli kompyuterga ehtiyoj borligi

Metod orqali erishilgan natija

O'qituvchi	Talaba
1. Talabalarning o'tilgan mavzu bo'yicha egallagan bilimlari aniqlanadi.	1. Mashg'ulot davomida olgan ma'lumotlarini eslaydi va tahlil qiladi.
2. O'quv maqsadga erishganlik darajasini bilib oladi.	2. Mantiqiy fikrlash qobiliyati o'sadi.
3. Guruhni faollashtirishga erishadi, olingan ma'lumotlarni qayta eslashga undaydi	3. Mavzu yuzasidan olgan ma'lumotlarini mustahkamlaydi.
	4. Berilgan ma'lumotlarni eslab qolish va esda saqlash malakasi shakllanadi.

«Yelpig'ich» metodi

Bu metod murakkab, ko'p tarmoqli, mumkin qadar, muammo xarakteridagi mavzularni o'rganishga qaratilgan.

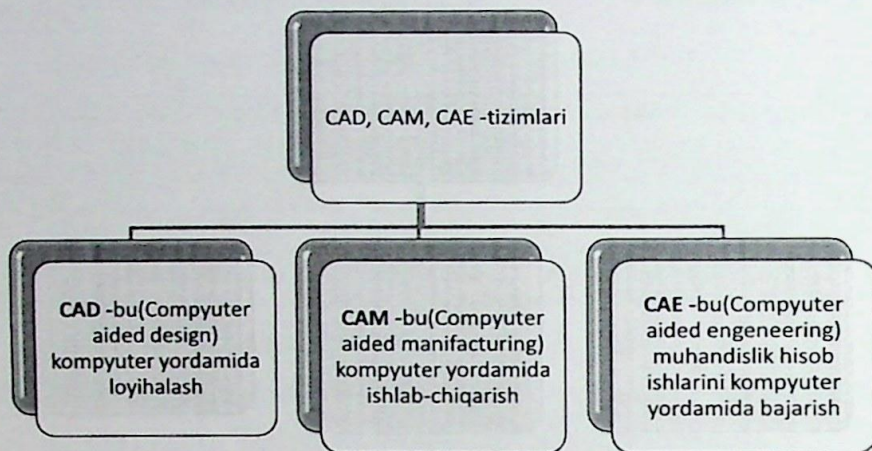
Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo'yicha bir yo'la axborot beriladi. Ayni paytda, ularning har biri alohida nuqtalardan muhokama etiladi. Masalan, ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari belgilanadi. Bu interaktiv metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o'z g'oyalari, fikrlarini yozma va og'zaki shaklda ixcham bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi.

«Yelpig'ich» texnologiyasi mavzuni o'rganishning turli bosqichlarida qo'llanilishi mumkin:

- boshida: o'z bilimlarini erkin faollashtirish;

- mavzuni o'rganish jarayonida: uning asoslarini chuqur fahmlash va anglab yetish;
- yakunlash bosqichida: olingan bilimlarni tartibga solish.

Metodning o'quv jarayoniga tatbiq etilishi. Topshiriq: CAD tizimida loyihalash haqidagi umumiy ma'lumotlarni "Elpig'ich" metodi orqali tahlil eting.



“Muhandislik va kompyuter grafikasi” fani mavzusi bo'yicha pedagogik texnologiyalarga asoslangan ma'ruza darsi namunasini keltiramiz. [49]

I. Ma'ruza mavzusi: “Proeksiyalash usullari. Markaziy, parallel va to'g'ri burchakli(ortogonal) proeksiyalash”(2 soatga mo'ljallangan ma'ruza).

II. O'quv savollari:

1. Proeksiyalash haqida umumiy tushunchalar.
2. Markaziy proeksiyalash va uning xossalari.
3. Paralel proeksiyalash va uning xossalari.
4. To'g'ri burchakli (ortogonal) proeksiya .

III. Tayanch tushuncha va iboralar: fazo, nur, proeksiya, proeksiyalovchi nurlar, proeksiyalash tekisligi, ortogonal, to'g'ri burchakli, aksonometriya, to'g'ri burchakli izometriya, dimetriya.

1-o'quv savoli bo'yicha o'qituvchining maqsadi: proektsiyalash usulla-rining mohiyati bo'yicha talabalarga tushuncha berish. Ularda proektsiyalash bo'yicha bilim, malaka va ko'nikmalar hosil qilish.

IV. Identiv o'quv maqsadlari(talabalar bajarishi lozim bo'lgan vazifalar):

- 1.1. Proektsiyalash haqida tushuncha beradilar.
- 1.2. Markaziy va parallel proektsiyalashning bir-biridan farqini aytadilar.
- 1.3. Ortogonal va aksonometrik proektsiyalar haqida so'zlay-dilar.

So'ngra, 1-o'quv savoli bo'yicha ma'ruza matni keltiriladi. Undan keyin ushbu o'quv savolini talabalar o'zlashtirishi lozim bo'lgan ikki xil darajali nazorat topshiriqlari beriladi.

V. Nazorat topshiriqlari:

1-darajali nazorat topshiriqlari:

1.1.1. Proeksiya nima?

A. Biror buyumning tekislikka tushgan soyasi.

B. Buyumning proektsiyalovchi nurlar vositasida hosil qilingan tasviri.

V. Buyumning tekislikdagi aksi.

1.1.2. Proektsiyalash usullarini ayting

A. Markaziy proektsiyalash, parallel proektsiyalash.

B. Markaziy proektsiyalash, aksonometrik proektsiyalash, ortogonal proektsiyalash.

V. Markaziy va parallel proektsiyalash, hamda ortogonal proektsiyalash.

1.1.3. Ortogonal proektsiyalash deganda nimani tushunasiz?

A. Buyumni uch xil ko'rinishda tasvirlash.

B. Proeksiya tekisligi va kuzatuvchi orasidagi burchak to'g'ri burchakli holatda hosil qilingan proeksiya

V. Buyumning gorizontal, frontal va profil proeksiyalari.

2-darajali nazorat topshirig'i:

1.1.1. Paralel va markaziy proeksiyalarning asosiy xossala-rini ayting. (To'g'ri javob:).

- A. a). to'g'ri chiziq kesmalarining nisbati ularning proeksiyalari nisbatiga teng.
b) parallel to'g'ri chiziqlarning proeksiyalari ham o'zaro parallel bo'ladi.
v). ikki parallel to'g'ri chiziq kesmalarining nisbati ularning proeksiyalari nisbatiga teng.
- B. a). to'g'ri chiziq kesmalarining proeksiyalari o'ziga teng bo'ladi.
b). parallel to'g'ri chiziqlarning proeksiyalari o'zaro perpendikulyar bo'ladi.
v). ikki parallel to'g'ri chiziq kesmalarining nisbati ularning proeksiyalari nisbatidan katta bo'ladi.
- V. a). proeksiyalar markazidan o'tmagan to'g'ri chiziqning proeksiyasi nuqta bo'ladi.
b). nuqtaning proeksiyasi to'g'ri chiziq bo'ladi.
v) agar nuqta biror chiziqda yotgan bo'lsa, bunday nuqtaning proeksiyasi o'sha chiziqning proeksiyasida bo'ladi.

“Muhandislik va kompyuter grafikasi” fanidan” ortogonal proeksiyalarni qayta tuzish usullari. parallel harakatlantirish usuli” mavzusidagi keys-stadi

Pedagogik annotatsiya

O'quv fani: Muhandislik va kompyuter grafikasi

Mavzu: Ortogonal proeksiyalarni qayta tuzish usullari.

Tekis parallel xarakatlantirish usuli.

Keysning asosiy maqsadi: Ortogonal proeksiyalarini qayta tuzish usullarini mohiyati bilan tanishish. qayta tuzish usullarini tariflab o'tish. Tekis-parallel ko'chirish usulining mohiyati va qo'llash usullarini o'rgatish. Ushbu keysni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun talabalar oldindan quyidagi bilim, ko'nikma va malakalarga ega bo'lishlari lozim:

Talaba quyidagilarni bilishi kerak:

O'zaro perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq va tekislik, tekisliklar, to'g'ri chiziq va tekislik orasidagi burchak, ikki tekislik orasidagi burchaklarning ifodalanishi.

Talaba quyidagi ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak:

tahlil etish, taqqoslash, umumlashtirish, abstraktlashtirish, loyihalash, modellash, modellashtirish.

Talaba quyidagi malakalarga ega bo'lishi kerak:

individual va hamkorlikda ishlash, Ortogonal proektsiyalarini qayta tuzish usullarini izoxlash, Tekis paralel xarakatlantirish usulini ta'riflash, Mavzuga oid metrik masalani yechish.

Manbalardan foydalanish uchun adabiyotlar ro'yxati:

1. Sh.Murodov, L.Xakimov va boshkalar "Chizma geometriya kursi" Toshkent, O'qituvchi -2006 y. Darslik.

2. R.Xorunov "Chizma geometriya kursi" Toshkent, O'qituvchi 1999 y. Darslik.

3. Azimov T.D. "Chizma geometriya" fanidan ma'ruzalar matni, T., TDTU, 2006

4. Yu.Kirgizboev va boshqalar "Mashinasozlik chizmachiligi kursi" Toshkent, O'qituvchi - 1988 y.

Ushbu keysning asosiy manbai kabinetli, lavhali bo'lib, aniq topshiriqlar asosida bayon etilgan. Keysning asosiy ob'ekti Ortogonal proektsiyalarni qayta tuzish usullari. Tekis paralel xarakatlantirish usulini o'rganishga yo'naltirilgan. Bu tashkiliy keys bo'lib, ma'lumotlar topshiriqlar asosida tuzilgan. Hajmi o'rtacha tizimlashtirilgan bo'lib, ma'ruzaga mo'ljallangan. Mavzu yuzasidan ko'nikma va malaklarni egallashga yo'naltirilgan. Didaktik maqsadlarga ko'ra keys muammolarni taqdim qilish, ularni hal etish, tahlil etish va yangi modelni ishlab chiqish va uni amaliyotga tatbiq etish texnologiyasini yaratish va baholashga yo'naltirilgan.

Ushbu keysdan "Muhandislik va kompyuter grafikasi" va "muhandislik grafikasi" fanlarini o'qitishda foydalanish mumkin.

Keys: Ortogonal proektsiyalarni qayta tuzish usullari.

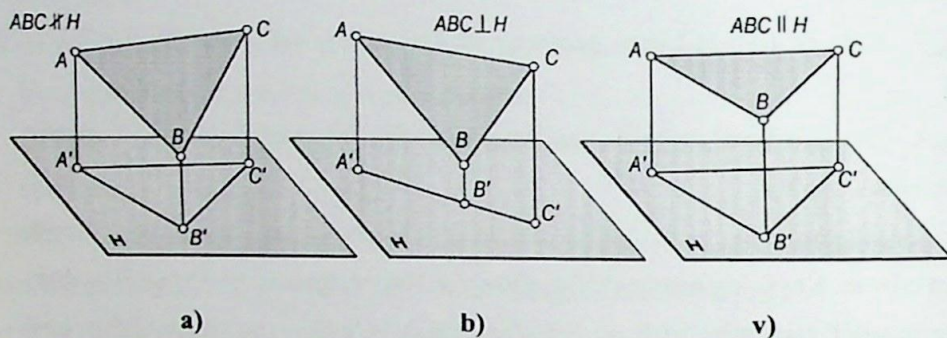
Tekis paralel xarakatlantirish usuli.

Umumiy ma'lumotlar.Geometrik shaklning proektsiyalaridagi holatlari uning fazoda proektsiyalar tekisliklariga nisbatan joylashuviga bog'liq. Umumiy vaziyatdagi

geometrik shakllarning proeksiyalari proeksiyalar tekisliklariga qisqarib proeksiyalanadi (5-rasm).

Agar geometrik shaklning proeksiyasi originaliga teng bo'lib proeksiyalansa, bu shaklga oid metrik xarakteristikalarini, masalan, $\triangle ABC$ tomonlarining haqiqiy o'lchamlari, uchlaridagi burchaklarning qiymatlari va boshqa xarakteristikalarini aniqlash mumkin (5-rasm).

Shuning uchun ayrim hollarda umumiy vaziyatda berilgan geometrik shakllarning berilgan ikki proeksiyasi asosida maqsadga muvofiq ravishda yangi xususiy vaziyatining proeksiyalari tuziladi.



5-rasm.

Geometrik shaklning berilgan ortogonal proeksiyalari asosida yangi proeksiyalarini yasash ortogonal proeksiyalarni qayta tuzish deyiladi.

Umumiy vaziyatda berilgan geometrik shakllarni xususiy vaziyatga keltirish asosan ikki usulda bajariladi.

tekis–parallel harakatlantirish usuli.

proeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli.

Quyida bu usullarni alohida ko'rib chiqamiz.

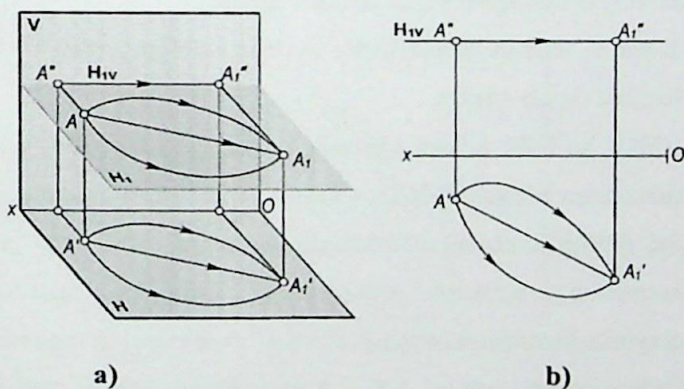
Tekis–parallel harakatlantirish usuli

Tekis–parallel harakatlantirish usulida geometrik shaklning har qanday nuqtalarini bir–biriga parallel tekisliklarda harakatlantiriladi.

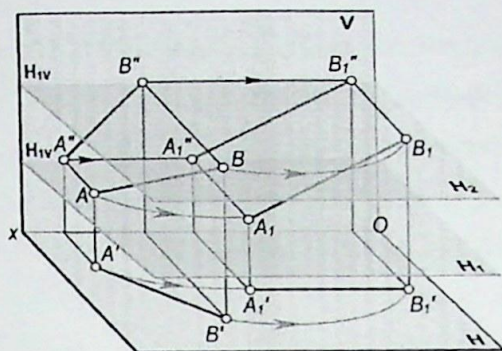
Harakatlantirish tekisliklarining vaziyati va geometrik shakl nuqtalari harakatlanish traektoriyasining xarakteriga qarab tekis–parallel harakatlantirish usuli parallel harakatlantirish va aylantirish usullariga bo‘linadi.

Parallel harakatlantirish usuli. Bu usulda fazoda berilgan geometrik shaklning har bir nuqtasi proeksiyalar tekisligiga parallel bo‘lgan gorizontal yoki frontal tekisliklarda harakatlantiriladi va shuning natijasida uning hosil bo‘lgan keyingi proeksiyasi mazkur proeksiyalar tekisligiga nisbatan vaziyati o‘zgaradi, ammo dastlabki proeksiyasiga teng bo‘lib qoladi.

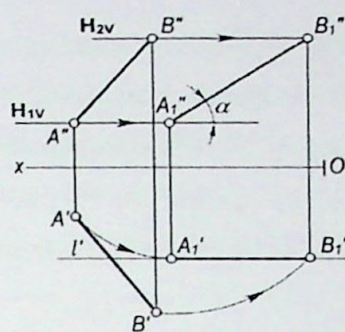
6,a,b–rasmda A nuqta H_1 gorizontal tekislikda harakatlantirilib A_1 vaziyatga keltirilgan. Shundan ko‘ramizki, A nuqta A_1 vaziyatga qanday traektoriya (to‘g‘ri yoki egri chiziqlar) bo‘ylab harakatlantirilishidan qat‘iy nazar, uning A'' frontal proeksiyasi tekislikning H_{1V} izi bo‘yicha harakatlanadi. Shuningdek (7,a,b–rasm), B nuqta V_1 frontal tekislikda B_1 vaziyatga har qanday traektoriya bo‘yicha harakatlantirilmasin, uning B' proeksiyasi V_{1H} izi bo‘yicha harakatlanib, B'_1 vaziyatni egallaydi.



6-rasm.



a)

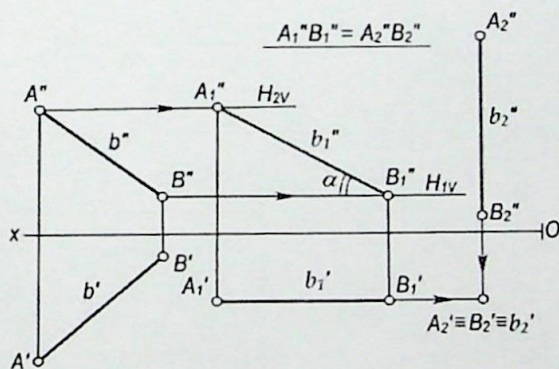


b)

8-rasm.

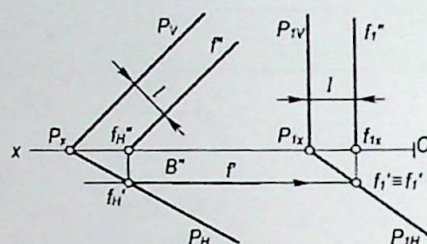
✚ 2-misol. Umumiy vaziyatdagi $AB(A'B', A''B'')$ kesma (9-rasm) H tekislikka perpendikulyar vaziyatga keltirilsin.

✚ Bu misolni yechish uchun avval AB kesmani harakatlantirib, V tekislikka parallel $A_1'B_1', A_1''B_1''$ vaziyatga keltiramiz. so'ngra ixtiyoriy B_2'' nuqta tanlab olamiz va bu nuqtadan $b_2'' \perp Ox$ to'g'ri chiziq o'tkazamiz va unga $A_2''B_2'' = A_1''B_2''$ kesmani o'lchab qo'yamiz. Kesmaning gorizontal proektsiyasi b_1' chiziq bo'yicha harakatlanib, $A_2' \equiv B_2'$ bo'lib proektsiyalanadi.



9-rasm.

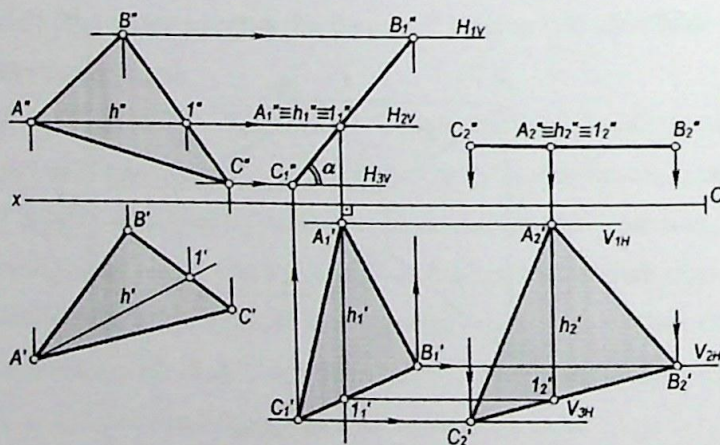
✚ **3-misol.** Umumiy vaziyatda berilgan $P(P_H, P_V)$ tekislikni H tekisligiga perpendikulyar vaziyatga keltirilsin (10-rasm). Masalani yechish uchun P tekislikning ixtiyoriy $f(f', f'')$ frontali o'tkaziladi. So'ngra Ox o'qida ixtiyoriy nuqtadan $f_1' \perp Ox$ qilib o'tkazamiz va chizmada ko'rsatilgan λ masofada tekislikning frontal izi $P_{1V} \perp Ox$ qilib o'tkazamiz. Tekislikning P_{1H} horizontal izi P_{1X} va f_1 nuqtalardan o'tadi.



10-rasm.

✚ **4-misol.** Umumiy vaziyatdagi $\triangle ABC$ tekislikni H tekislikka parallel vaziyatga keltirilsin (11-rasm). Buni quyidagicha bajaramiz.

✚ 1. $\triangle ABC$ ni avval V tekislikka perpendikulyar vaziyatga keltiramiz. Buning uchun uchburchakning $h(h', h'')$ horizontalini o'tkazamiz. Chizmada ixtiyoriy A_1' nuqta tanlab, bu nuqtadan $h_1' \perp Ox$ qilib $\triangle A_1'B_1'C_1' = \triangle A'B'C'$ yangi gorizontal proektsiyasini yasaymiz.



11-rasm.

✚ 2. $\triangle ABC$ ning yangi vaziyati V tekislikka perpendikulyar bo'lgani uchun uning frontal proeksiyasi $C'_1A'_1B'_1$ kesma tarzida proektsiyalanadi.

✚ 3. Ixtiyoriy C''_2 nuqta tanlab, bu nuqtadan Ox o'qiga parallel to'g'ri chiziq o'tkazamiz va $C''_2A''_2B''_2=C''_1A''_1B''_1$ bo'lgan kesmani qo'yamiz. Parallel harakatlantirishning xususiyatiga muvofiq uchburchak gorizontaal proeksiyasining $A'_2B'_2$ va C'_2 nuqtalari frontal tekisliklarning mos ravishda V_{1N} , V_{2N} va V_{3N} izlari bo'yicha harakatlanishi natijasida $\triangle A'_2B'_2C'_2$ gorizontaal proektsiyalar tekisligi H ga parallel bo'ladi va berilgan uchburchakning haqiqiy o'lchamiga teng bo'lgan proeksiyasi hosil bo'ladi.

✚ Shuningdek, chizmadagi α burchak $\triangle ABC$ ning H tekislik bilan hosil qilgan burchagini ko'rsatadi.

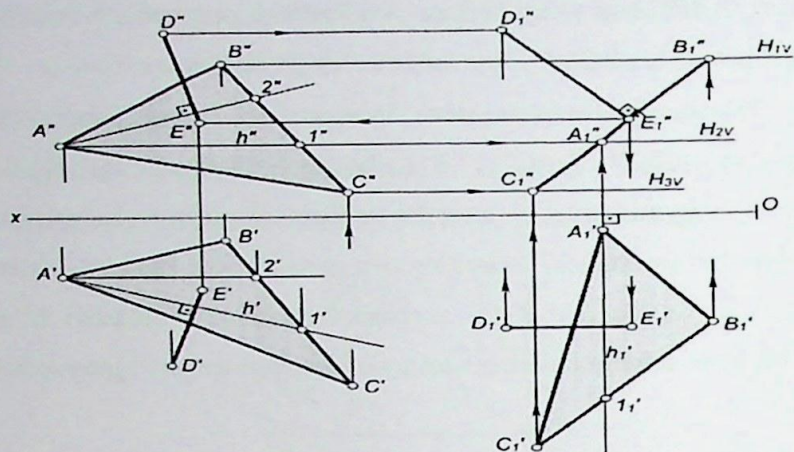
✓ Tavsiya etilayotgan keysni echish quyidagi natijalarga erishishga imkon beradi:

- ✓ o'zlashtirilgan mavzu bo'yicha bilimlarni mustahkamlash;
- ✓ muammoning hamda qabul qilingan echimning individual va guruhiiy tahlilida bilim va ko'nikmalarni qayta topshirish;
- ✓ mustaqil ravishda qaror qabul qilish ko'nikmalarini egallash;
- ✓ o'quv axborotlarini o'zlashtirish va Tekis-parallel xarakatlantirish usulini amalda qo'llash va pozitsion hamda metrik masalalarni yechishni ko'rib chiqadi.

1-muammoli topshiriq.

A-misol. $D(D', D'')$ nuqtadan $\triangle ABC(\triangle A'B'C', \triangle A''B''C'')$ tekislikkacha bo'lgan masofa parallel harakatlantirish usulida aniqlansin (12-rasm).

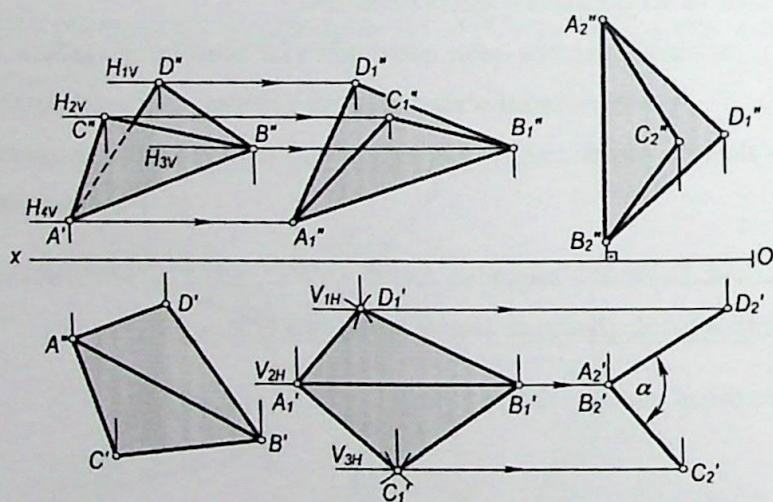
Bu misol quyidagicha yechiladi.



12-rasm.

2-muammoli topshiriq.

B-misol. $CABD(C'A'B'D', C''A''B''D'')$ ikki yoqli burchakning haqiqiy kattaligi parallel harakatlantirish usulidan foydalanib aniqlansin va algoritmi tuzilsin (13-rasm).



(13-rasm)

**Muammoli topshiriqlarni bosqichma-bosqich tahlil etish va hal etish
bo'yicha talabalarga uslubiy ko'rsatmalar**

Talabalarga yo'riqnoma

Ish bosqichlari	Maslahat va tavsiyanomalar
1. Keys va uning axborot ta'mi-noti bilan tanishish	Ortogonal proeksiyalarni qayta tuzish usullari. Tekis parallel xarakatlantirish usuliga doir mavzular bilan tanishing va mavzularning tarkibiy qismlari, ularning mazmunini o'rganing. O'rganib chiqish vaqtida mavzularni konspektlashtiring.
2. Muammoli topshiriqlar bilan tanishish	Taqdim etilgan modellar mazmuni bilan yana bir marotaba tanishib chiqing. Modellar tarkibidagi tushunchalar va jumalarga diqqatingizni jalb qiling. Modellarida Tekis parallel xarakatlantirish usulining qaysi jihatlariga e'tibor qaratishni aniqlang.
3. Muammoli topshiriqlarni echish usul va vositalarini tanlash hamda asoslash	Ortogonal proeksiyalarni qayta tuzish usullari. Tekis parallel xarakatlantirish usuliga doir modellariniga tavsifnoma yozishda "Tekis parallel xarakatlantirish usuli" jadvalini to'ldirishga kirishing. Tavsifnomalarni yozishda aniq xususiyatlarni belgilab olishga harakat qiling. Jadvalni to'ldiring.

"Ortogonal proeksiyalarni qayta tuzish usullari. Tekis parallel xarakatlantirish usuliga" jadvalini to'ldiring

Modellarning yo'nalishlari	Modellarni Tekis parallel xarakatlantirish usulining umumiy metodlari	Modellarni modernizatsiyalashni talab etuvchi jihatlar

Keys bilan ishlash jarayonini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

Talabalar ro'yxati	Modellarning ortogonal proeksiyalarni qayta tuzish usullarini, tekis paralel harakatlantirish usullari va algoritmllari aniqlangan. – mak.2 ball.	Modellarning ortogonal proeksiyalarni qayta tuzish usullarini, tekis paralel harakatlantirish usullari algoritmlari ishlab chiqilgan.– mak. 3 ball.	Jami. – mak. 5 ball.

Eslatma: guruhlar faoliyatini baholash uchun yuqoridagi jadvalning birinchi ustuniga “guruhlar ro'yxati” jumlasini qo'yiladi. Biroq guruhning to'plagan ballari talabalarning reyting bali hisobiga kiritilmaydi. Siz talabaga hamkorlikda ishlash uning bilim, ko'nikma va malakalarini rivojlantirishga xizmat qilishini tushuntirishga tayyor bo'ling.

O'quv uslubiy hujjatlar

Ta'lim metodi deganda o'qituvchi va o'quvchilarning birgalikdagi faoliyat yo'llari tushuniladi. Bularning yordamida o'quvchilar bilim, malaka ko'nikma, kasbiy mahoratlarini egallashga erishadilar, aqliy va jismoniy kuch va ijodiy qobiliyat rivojlanadi.

“Model” tushunchasi ilm-fanning ko'p sohalarida qo'llaniladi. Model – sxema, fizik konstruksiyalar, belgisi shakllar va formulalar ko'rinishida sun'iy hosil

qilingan ob'ekt bo'lib, u tadqiq qilinayotgan ob'ektga o'xshash bo'ladi, uning tuzilishini, xususiyatlarini, ob'ektning elementlari orasidagi o'zaro aloqalar va munosabatlarni sodda va tushunarli tarzda aks ettiradi

Modellashtirish tadqiqotchilik faoliyatining yaxlit turkumini aks ettirishga xizmat qiladi. Tadqiqotchi turkum mohiyatini sinchiklab o'rganib chiqadi. Zero, u yakuniy model sifatida nazariyani xulosa va g'oyalar bilan boyitadi. Demak, modellashtirish tanlangan ob'ekt turkum ko'rinishida tasavvur etishga imkon beradi

Og'zaki metodlarga o'quv materialining o'qituvchi tomonidan og'zaki bayon qilinishiga, hikoya, tushuntirish, suhbat o'quvchilarning texnik adabiyoti bilan mustaqil ishlashi yozma instruksiya berish, ovoz yozuvchi televidenie kabilar kiradi.

Materialni og'zaki bayon qilish - kasb ta'limida hikoya qilish, tushuntirish, ma'ruza, suhbat, o'quv materialini og'zaki bayon qilishning asosiy metodlari hisoblanadi.

Hikoya - o'qituvchi tomonidan o'quv materialini tartibli, mantiqiy, izchil, nisbatan kengroq bayon qilishda foydalaniladi. U puxta reja asosida tuzilishi, materialni bayon qilishda noaniqlikka yo'l qo'ymaslik uchun barcha detallari bilan tayyorlanishi lozim.

Tushuntirish - hikoyaga yaqin bo'lgan ta'lim metodi hisoblanadi. Kasb ta'limida hikoya va tushuntirishdan alohida holda kam foydalaniladi. Masalalarni bayon qilishda, masalan: mashinalar, mexanizmlar tuzilishi yoki texnologik jarayonlarning borishini bayon qilishda ko'pincha hikoya va tushuntirish birga qo'shib olib boriladi. Hikoya tushuntirish muvaffaqiyatli o'tkazilishi uchun o'qituvchi o'quvchilarning amaliy tayyorgarligini hisobga olgan holda etkaziladigan materialni qabul qila olishlarini tasavvur qilish kerak.

**“Aylantirish usuli” modulidan amaliy mashg‘ulot ishlanmasi, tarqatma
varaqlar, keyslar va darajali testlar**

2.3.1. Amaliy mashg‘uloti ishlanmasi

Talabalar o‘quv faoliyatini baholash mezonlari:

2,0 ball – “a’lo” (5); 1,5 ball – “yaxshi” (4); 1,0 ball – “qoniqarli” (3); 0,5

Mashg‘ulot rejasi:

Blis-so‘rov asosida talabalarning aylantirish usuliga ni yorituvchi tayanch tushunchalarga oid bilimlarni mustahkamlash.

“Sinkveyn” strategiyasi yordamida aylantirish usulining mohiyatini yoritish.

“Sindikar” strategiyasi asosida chizmalarni chizishga oid qonuniyatlari va

Mashg‘ulot uchun didaktik materiallar

1. Blis-so‘rov savollari:

1. Tizim –

2. Rejalashtirish –

3. Tashkil yetish –

4. Boshqarish –

1. Topshiriq ustida ishlash bosqichlari

2. “Sinkveyn” strategiyasi yordamida aylantirish usulining mohiyatini yoriting

3. “Sindikat” strategiyasi asosida ta’lim qonuniyatlari va tamoyillariga oid bilimlarni namoyish yeting

1-qadam. Geometrik shakl (1 ta ot)

2-qadam. Aylantirish usuli (2 ta sifat)

3-qadam. Geometrik shaklni o‘z o‘qi atrofida aylantirish(3 ta fe’l)

4-qadam. Geometrik shaklni o‘z o‘qi atrofida aylantirish jarayoni(4 ta gap)

5-қadam. Геометрик шаклни айлантириш усулининг авфзалликлари ва камчиликларини таҳлил қилиш (Дидактика)



Топшириқни бажаришда қуйидагича йўл тутилади:

1. Талабалар учта кичик гуруҳларга ажратилади.

2. Ҳар бир гуруҳга муайян топшириқ берилади. Яъни:

1-гуруҳ: Таълим тамойилларини жадвалда акс еттириш.

2-гуруҳ: Таълим жараёнини бошқариш босқичларини тасвирда

1) ўқитувчи талабалар мавзу юзасидан ишланган

саволларни кетма-кет ўртага ташлайди;

2) талабалар алоҳида навбат кутмай, берилган

саволларга жавоб қайтаришлари лозим;

3) агарда бир талабанинг жавоби нотўғри бўлса,

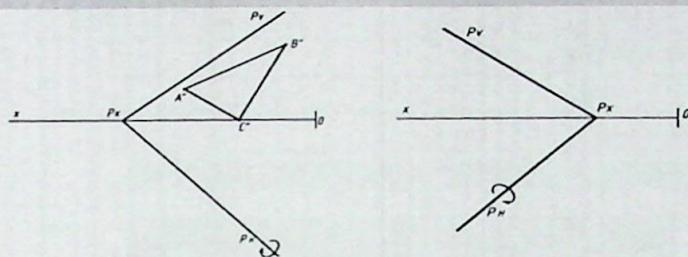
.....

1-guruh ishlanmasi

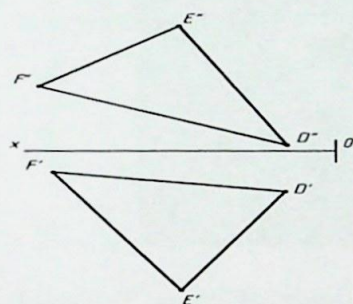
“Aylantirish” mavzusidagi jadval

P tekislikda yotgan (tegishli bo'lgan)	Berilgan P tekislikni Px izi, Q
$\triangle ABC$ ning haqiqiy kattaligi	tekislikni QV izi atrofida aylantirib
yasalsin. Yechimini chizmadan	mos ravishda X va V proeksiyalar
keying qatorga yozing	tekisliklari bilan jipslashtirilsin

Ta'limning tashkiliy-metodik tamoyillari

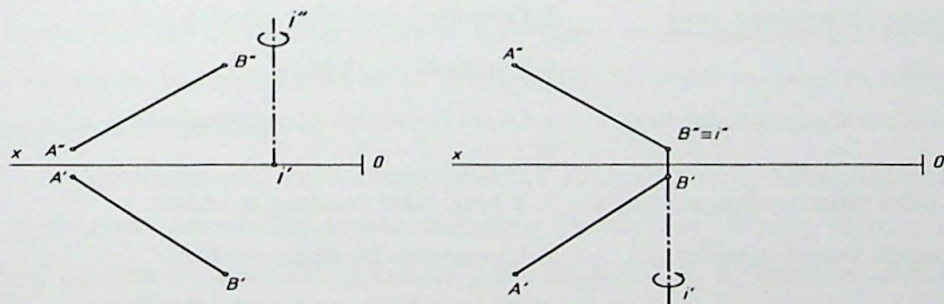


2-guruh ishlanmasi $\triangle ABC$ ning haqiqiy kattaligi gorizontali, $\triangle DEF$ ning haqiqiy kattaligi esa frontali atrofida aylantirib yasalsin.

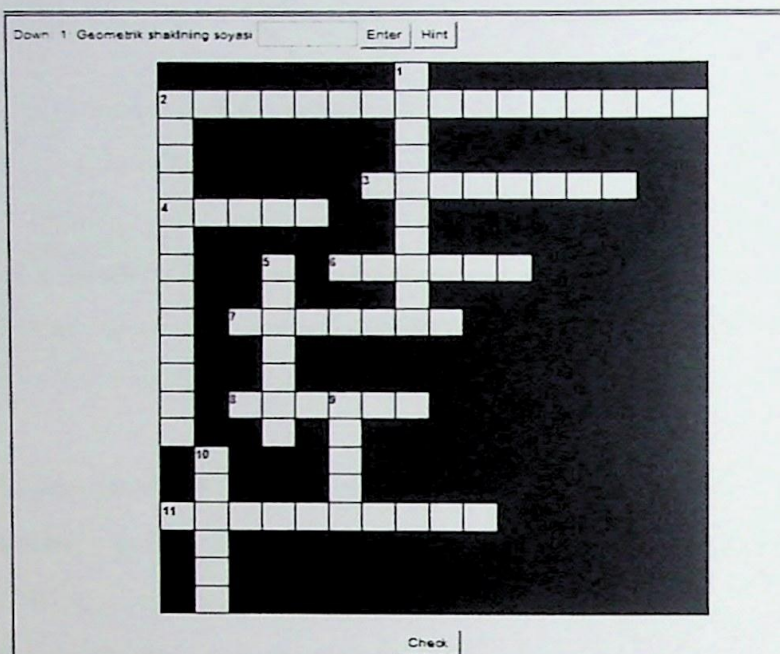


3-guruh ishlanmasi

Berilgan AB kesmaning haqiqiy uzunligi dastlab $i \perp X$, so'ngra $i \perp V$, o'q atrofida aylantirib yasalsin.



"Aylantirish usuli" mavzusidagi krossvord



Krossvord savollari

Bo'yiga

Eniga

2. Geometrik shaklning soyasi

2. Geometrik shaklning aylanish nuqtasi

1. Ortogonal proyeksiya usuli

3. Geometrik shaklning aylanish nuqtasi

5. Qiyalik

4. Qalam qoldirgan iziga.

9. Ikki tomoni chegaralangan to'g'ri chiziq

6. (Ayoqash, paralel, perpendikulyar) to'g'ri.....

10. W belgi bilan nomlangan tekislik

7. V belgi bilan nomlangan tekislik

4. Gorizontl, frontal, profillar bu

9. Dioganollar kesishgan nuqtav

11. H belgi bilan nomlangan tekislik

Krossvord javoblari

										1 A							
2	P	E	R	P	I		N	D	I	K	U	L	Y	A	R		
												M					
									3 A	Y	L	A	N	T	I	R	I
												S					
			4	U	C	H	B	U	R	C	H	A	K				
												T					
									5	G	O	R	I	Z	A	N	T
												R					
				6	T	E	K	I	S	L	I	K					
												S					
								7	B	U	8	R	C	H	A	K	
												A					
							9	F				D					
				10	P	R	O	F	I	L							
						O				U							
						N				S							
						T											
						A											
						L											

2.2. “Aylantirish” modulidan keyslar to‘plami

I. Savollar keyslar

1-keys bayoni

1.Keys (muammo)ning bayoni

Bo‘lajak muhandislar tayyorlovchi OTMlarda ta’lim olayotgan barcha 1- bosqich talabalari uchun «Chizma geometriya va muxandislik grafikasi» fani o‘qitiladi, bu fan umumkasbiy fanlar qatoriga kirib, bo‘lajak mutaxassislarning grafik tayyorgarligini ta’minlaydi.

Aylantirish usuli parallel harakatlantirish usulining xususiy holi hisoblanadi. Bu usulda geometrik shaklga tegishli nuqtaning traektoriyasi ixtiyoriy bo‘lmay, balki berilgan biror o‘qqa nisbatan aylana bo‘yicha harakatlanadi. Aylana markazi berilgan o‘qda joylashgan bo‘lib, aylanish radiusi yesa harakatlanuvchi nuqta bilan aylanish

o'qi orasidagi masofaga teng bo'ladi yoki aylanish tekisligini aylanish o'qi bilan kesishgan nuqtasi bo'ladi.

2. Keys topshirig'i

Umumiy vaziyatdagi $AB(A'B', A''B'')$ kesmani V tekislikka parallel vaziyatga keltirilsin.

Umumiy vaziyatda berilgan AB kesma kordinatalari jadvali

nuqtalar	Koor-talar	Variantlar														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	x	110	105	110	10	115	90	110	100	100	115	80	110	110	15	15
	y	85	90	10	100	95	90	90	5	25	30	5	40	60	90	10
	z	50	55	65	30	85	80	90	35	15	10	85	90	10	65	30
V	x	25	15	85	40	95	65	95	10	65	80	10	85	25	55	50
	y	45	50	80	40	25	10	0	30	85	90	85	100	110	5	95
	z	5	15	5	100	5	10	20	95	90	95	40	20	50	5	90

3. Foydalanish uchun manbalar

1. Sh.K.Murodov va boshqalar. Chizma geometriya. Toshkent, "Iqtisod - moliya", 2008
2. Xorunov R. «Chizma geometriyadan» masalalar to'plami 1995
3. Abdullaev U. «Chizma geometriyadan» masalalar to'plami 2003
4. Talabalar uchun metodik ko'rsatmalar

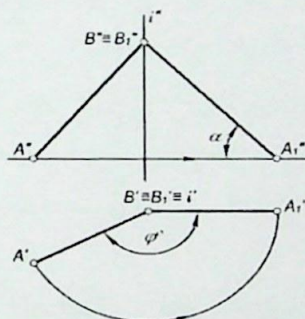
Chizma geometriya fanining zaminida bo'lgan nuqtalarning berilgan koordinatalar yordamida ularning ortogonal proeksiyalarini qurilishini ye'tiborga oling va to'g'ri chiziqning umumiy va xususiy vaziyatlarini tahlil qilish (gorizontal chiziq, frantal chiziq, gorizontal proeksiyalovchi, frontal proeksiyalovchi) larining asosiy qoidalarga rioya qiling.

Ko'rinadigan kontur chiziqlarni asosiy qalin chiziq va ko'rinmaydigan kontur chiziqlarni yesa shtrix chiziqlar yordamida tasvirlang.

5. Keysni yechish jarayoni

Umumiy vaziyatda berilgan AB kesmani V tekislikka parallel vaziyatga keltirish quyidagicha bajariladi.

Buning uchun AB kesmaning biror, masalan B uchidan $i \perp H$ aylantrish o'qi o'tkaziladi. So'ngra bu o'q atrofida kesmaning $A'B'$ gorizontaal proeksiyasini $AB' \parallel Ox$ vaziyatga kelguncha aylantiramiz. Bunda AB kesmaning A'' nuqtasi Ox bo'yicha harakatlanib, A_1 vaziyatni yegallaydi. Hosil bo'lgan AB' kesmaning A_1B_1 va $A''_1B''_1$ yangi proeksiyalari V tekislikka parallelligini ko'rsatadi. Shakldagi α burchak AB kesmani H tekislik bilan hosil yetgan burchagi bo'ladi.



Baholash mezonlari

Individual ishlarni baholash tizimi

Qatnashchilar	Baholash mezonlari			
	mavzu bo'yicha o'quv	Tahlil qilish qobilyati (1,1-1,3)	yechimni asoslash	Umumiy ball (max ball 1,7-2)

	ma'lumotlarini bilish (0-1,0)		qobilyati (1,4-1,6)	*
1				
2				
3				
4				
№				

* 1,7-2 ball —«a'lo», 1,4-1,7 ball —«yaxshi», 1,1-1,4 ball —«qoniqarli», 1,1 balldan kam — «qoniqarsiz»

2-KEYS

1.Keys (muammo)ning bayoni

Bo'lajak muhandislar tayyorlovchi OTMlarda ta'lim olayotgan barcha 1- bosqich talabalari uchun «Chizma geometriya va muxandislik grafikasi» fani o'qitiladi, bu fan umumkasbiy fanlar qatoriga kirib, bo'lajak mutaxassislarning grafik tayyorgarligini ta'minlaydi.

Aylantirish usuli parallel harakatlantirish usulining xususiy holi hisoblanadi. Bu usulda geometrik shaklga tegishli nuqtaning traektoriyasi ixtiyoriy bo'lmay, balki berilgan biror o'qqa nisbatan aylana bo'yicha harakatlanadi. Aylana markazi berilgan o'qda joylashgan bo'lib, aylanish radiusi yesa harakatlanuvchi nuqta bilan aylanish o'qi orasidagi masofaga teng bo'ladi yoki aylanish tekisligini aylanish o'qi bilan kesishgan nuqtasi bo'lishi parallel harakatlantirish usulidan foydalaniladi.

2. Keys topshirig'i

$AB(A'B', A''B'')$ kesmani $i \perp LH$ o'q atrofida a burchakka aylantirish talab qilinsin.

Umumiy vaziyatda berilgan $\triangle ABC$ tekislik kordinatalari jadvali

nuqtalar	Koor-talar	Variantlar														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	x	110	105	110	10	115	90	110	100	100	115	80	110	110	15	15
	y	85	90	10	100	95	90	90	5	25	30	5	40	60	90	10
	z	50	55	65	30	85	80	90	35	15	10	85	90	10	65	30
V	x	25	15	85	40	95	65	95	10	65	80	10	85	25	55	50
	y	45	50	80	40	25	10	0	30	85	90	85	100	110	5	95
	z	5	15	5	100	5	10	20	95	90	95	40	20	50	5	90
S	x	90	85	30	115	10	10	10	30	20	10	125	30	90	120	120
	y	5	15	40	55	5	30	65	100	10	10	60	15	5	40	60
	z	105	95	90	5	50	65	45	5	35	60	5	60	90	90	10

3. Foydalanish uchun manbalar

1. Sh.K.Murodov va boshqalar. Chizma geometriya. Toshkent, "Iqtisod - moliya", 2010

2. Xorunov R. «Chizma geometriyadan» masalalar to'plami 1997

3. Abdullaev U. «Chizma geometriyadan» masalalar to'plami 2003

4. Talabalar uchun metodik ko'rsatmalar

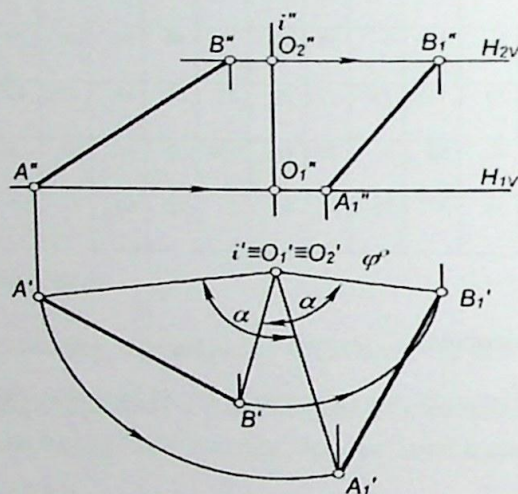
Chizma geometriya fanining zaminida bo'lgan nuqtalarning berilgan koordinatalar yordamida ularning ortogonal proeksiyalarini qurilishini ye'tiborga oling va tekisliklarning umumiy va xususiy vaziyatlarini tahlil qilish (gorizontal tekislik,

frontal tekislik, gorizantal proektsiyalovchi, frontal proektsiyalovchi) larning asosiy qoidalarga rioya qiling.

Ko'rinadigan kontur chiziqlarni asosiy qalin chiziq va ko'rinmaydigan kontur chiziqlarni yesa shtrix chiziqlar yordamida tasvirlang.

5. Keysni yechish jarayoni

Kesmaning A' va B' proektsiyalarini i o'qning gorizantal proektsiyasi $i' A'O_1$ va $B'P_2$ kesmalar aylantirish radiuslari bo'ladi. Kesmani α burchakka aylantirish uchun uning A' va B' proektsiyalarini berilgan i o'qi atrofida $A'O_1$ va $B'O_2$ radiuslari bo'yicha α burchakka aylantirish kifoya qiladi.



Shuningdek, chizmadagi α burchak $\triangle ABC$ ning H tekislik bilan hosil qilgan burchagini ko'rsatadi.

Baxolash mezonlari

Individual ishlarni baholash tizimi

Qatnashchilar	Baholash mezonlari			
	mavzu bo'yicha o'quv malumotlarini bilish (0-0,5)	Tahlil qilish qobilyati (0-0,5)	yechimni asoslash qobilyati (0-1,0)	Umumiy ball (max ball 2) *
1				
2				
3				
4				

* 1,7-2 ball –«a'lo», 1,4-1,7 ball –«yaxshi», 1,1-1,4 ball –«qoniqarli», 1,1 ball dan kam – «qoniqarsiz»

3-KEYS

1.Keys (muammo)ning bayoni

nuqtalar	koordinatalar	Variantlar														15
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A	x	110	105	110	10	115	90	110	100	100	115	80	110	110	15	15
	y	85	90	10	100	95	90	90	5	25	30	5	40	60	90	10
	z	50	55	65	30	85	80	90	35	15	10	85	90	10	65	30
V	x	25	15	85	40	95	65	95	10	65	80	10	85	25	55	50
	y	45	50	80	40	25	10	0	30	85	90	85	100	110	5	95
	z	5	15	5	100	5	10	20	95	90	95	40	20	50	5	90
S	x	90	85	30	115	10	10	10	30	20	10	125	30	90	120	120
	y	5	15	40	55	5	30	65	100	10	10	60	15	5	40	60
	z	105	95	90	5	50	65	45	5	35	60	5	60	90	90	10

Umumiy vaziyatda joylashgan tekis geometrik shakllarni proeksiyalar tekisliklariga parallel bo'lgan o'qlar atrofida aylantirib, ba'zi masalalarni yechish mumkin. Aylantirish o'qi deb geometrik shaklning asosiy chiziqlari – gorizontali yoki frontali olinadi. Geometrik shaklni uning gorizontali atrofida aylantirib, H tekislikka parallel vaziyatga, shuningdek, uni frontali atrofida aylantirib, V tekislikka parallel vaziyatga keltirish mumkin.

2. Keys topshirig'i

Umumiy vaziyatdagi $\angle ABC(\angle A'B'S', \angle A''B''S'')$ burchagining haqiqiy o'lchami aniqlansin.

Umumiy vaziyatda berilgan $\angle ABC(\angle A'B'S', \angle A''B''S'')$ kordinatalari jadvali.

3. Foydalanish uchun manbalar

1. Sh.K.Murodov va boshqalar. Chizma geometriya. Toshkent, "Iqtisod - moliya", 2008
2. Xorunov R. «Chizma geometriyadan» masalalar to'plami 1995
3. Abdullaev U. «Chizma geometriyadan» masalalar to'plami 2003
4. I.Raxmonov "Chizma geometriyadan grafik ishlar" Toshkent, "O'qituvchi", 1996

4. Talabalar uchun metodik ko'rsatmalar

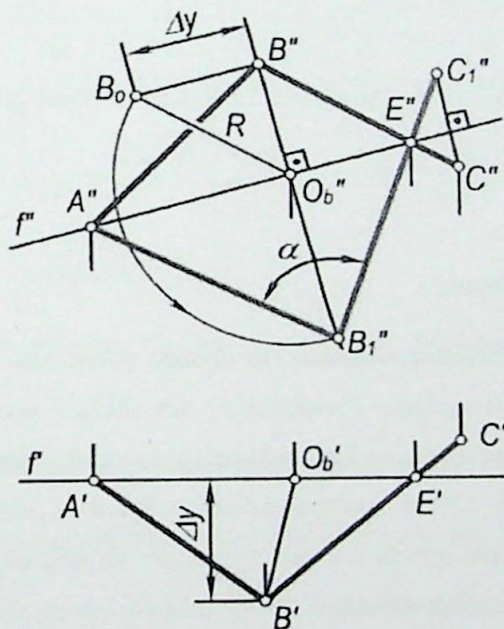
Chizma geometriya fanining zaminida bo'lgan nuqtalarning berilgan koordinatalar yordamida ularning ortogonal proeksiyalarini qurilishini e'tiborga oling va tekisliklarning maxsus chiziqlari yani gorizantal va frantal chiziqlarini topishning asosiy qoidalarga rioya qiling.

Ko'rinadigan kontur chiziqlarni asosiy qalin chiziq va ko'rinmaydigan kontur chiziqlarni yesa shtrix chiziqlar yordamida tasvirlang.

5. Keysni yechish jarayoni

Umumiy vaziyatdagi $\angle ABC (\angle A'B'C', \angle A''B''C'')$ ning haqiqiy o'lchami aniqlash uchun berilgan burchakning gorizontali yoki frontalidan foydalaniladi. Mazkur burchakning haqiqiy o'lchamini aniqlash uchun uning $f(f', f'')$ frontali o'tkaziladi. Shaklda hosil bo'lgan $\angle ABE = \angle ABC$ (chizmada $(\angle A'B'C', \angle A''B''C'')$ ning haqiqiy o'lchamini aniqlash uchun B nuqtani aylantirish radiusining haqiqiy o'lchamini aniqlash kifoya. Buning uchun B'' nuqtadan f'' ga perpendikulyar o'tkaziladi va aylantirish radiusi markazining O_b va O_b'' proeksiyalarini, so'ngra aylantirish radiusining $B'O_b$ va $B''O_b''$ proeksiyalari orqali to'g'ri burchakli $\triangle O_b B'' B O$ yasash bilan uning haqiqiy o'lchami O_b

$B''l=R$ ni aniqlanadi. B nuqtaning yangi vaziyatini yasash uchun O_b dan R radius bilan $O_b B_1''$ perpendikulyarning davomi bilan kesishguncha yoy o'tkaziladi va hosil bo'lgan B_1'' bilan A'' va E'' nuqtalarni tutashtiriladi. Chizmada hosil bo'lgan α berilgan burchakning haqiqiy o'lchami bo'ladi.



Baxolash mezonlari

Individual ishlarni baholash tizimi

Qatnashchilar	Baholash mezonlari			
	mavzu bo'yicha o'quv malumotlarini bilish (0-0,5)	Tahlil qilish qobilyati (0-0,5)	yechimni asoslash qobilyati (0-1,0)	Umumiy ball (max ball 2) *
1				
2				
3				
4				
№				

* 1,7-2 ball –«a'lo», 1,4-1,7 ball –«yaxshi», 1,1-1,4 ball –«qoniqarli», 1,1 balldan kam – «qoniqarsiz»

4-KEYS

1.Keys (muammo)ning bayoni

Proeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida geometrik shaklning dastlabki fazoviy vaziyati saqlanib qoladi. Proeksiyalar tekisliklari geometrik shakl talab qilingan (parallel, perpendikulyar va boshqa) vaziyatda proeksiyalanagidan qilib yangi proeksiyalar tekisliklari bilan almashtiriladi. Bunda tekisliklarning o'zaro perpendikulyarligi saqlanib qoladi va proeksiyalash yo'nalishi yangi proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar qilib olinadi.

Geometrik masalada qo'yilgan shartga ko'ra, uni aylantirish usuli bilan yechish mumkin.

2. Keys topshirig'i

ΔABC tekislikning H tekislik bilan tashkil yetgan α burchagini aniqlash talab etiladi.

Berilgan $\Delta ABC(\Delta A'B'C', \Delta A''B''C'')$ va $\Delta Y_eFD(\Delta Y_e'F'D'), (\Delta Y_e''F''D'')$ tekisliklar kordinatalari jadvali

nuqtalar	koordinatalar	Variantlar														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	X	110	105	110	10	115	90	110	100	100	115	80	110	110	15	115
	Y	85	90	10	100	95	90	90	5	25	30	5	40	60	30	65
	Z	50	55	65	30	85	80	90	35	15	10	85	90	10	10	90
V	X	25	15	85	40	95	65	95	10	65	80	10	85	25	50	75
	Y	45	50	80	40	25	10	0	30	85	90	85	100	110	90	5
	Z	5	15	5	100	5	10	20	95	90	95	40	20	50	95	5
S	X	90	85	30	115	10	10	10	30	20	10	125	30	90	120	10
	Y	5	15	40	55	5	30	65	100	10	10	60	15	5	10	90
	Z	105	95	90	5	50	65	45	5	35	60	5	60	90	50	40

3. Foydalanish uchun manbalar

1. Sh.K.Murodov va boshqalar. Chizma geometriya. Toshkent, "Iqtisod - moliya", 2008

2. Xorunov R. «Chizma geometriyadan» masalalar to'plami 1995

3. Abdullaev U. «Chizma geometriyadan» masalalar to'plami 2003

4. I.Raxmonov "Chizma geometriyadan grafik ishlar" Toshkent, "O'qituvchi", 1996

4. Talabalar uchun metodik ko'rsatmalar

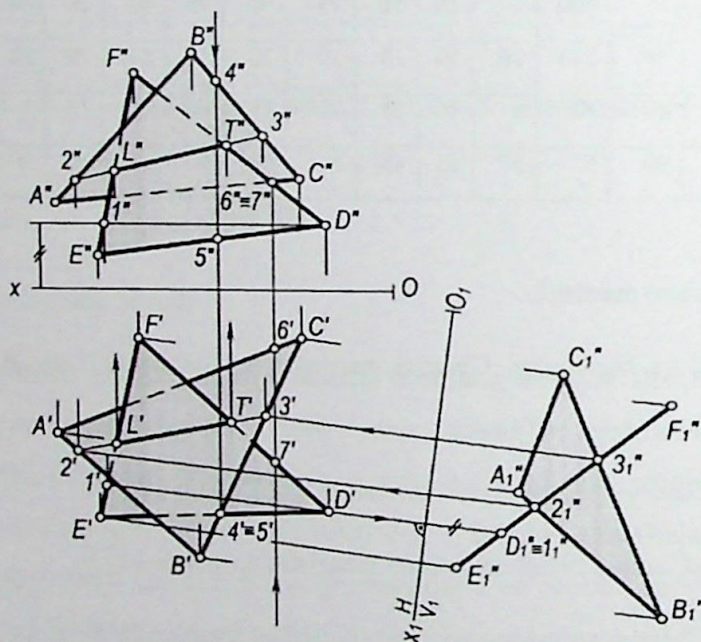
Chizma geometriya fanining zaminida bo'lgan nuqtalarning berilgan koordinatalar yordamida ularning ortogonal proeksiyalarini qurilishi asosiy qoidalarga rioya qiling.

Ko'rinadigan kontur chiziqlarni asosiy qalin chiziq va ko'rinmaydigan kontur chiziqlarni yesa shtrix chiziqlar yordamida tasvirlang.

5. Keysni yechish jarayoni

Izlangan a burchakni aniqlash uchun berilgan ΔABC tekislikni frontal proeksiyalovchi vaziyatga keltiriladi. Buning uchun uchburchakning biror, masalan, C nuqtasidan $i \perp H$ aylantirish o'qi o'tkaziladi va bu o'q atrofida uchburchakni $h \perp V$ (epyurda $h' \perp V$) vaziyatga kelguncha aylantiriladi.

Geometrik shaklni proeksiyalar tekisligiga parallel o'q atrofida aylantirish. Umumiy vaziyatda joylashgan tekis geometrik shakllarni proeksiyalar tekisliklariga parallel bo'lgan o'qlar atrofida aylantirib, ba'zi masalalarni yechish mumkin. Aylantirish o'qi deb geometrik shaklning asosiy chiziqlari – gorizontali yoki frontali olinadi. Geometrik shaklni uning gorizontali atrofida aylantirib, H tekislikka parallel vaziyatga, shuningdek, uni frontali atrofida aylantirib, V tekislikka parallel vaziyatga keltirish mumkin.



Baxolash mezonlari

Individual ishlarni baholash tizimi

Qatnashchilar	Baholash mezonlari			
	mavzu bo'yicha o'quv malumotlarini bilish (0-0,5)	Tahlil qilish qobiliyati (0- 0,5)	yechimni asoslash qobiliyati (0- 1,0)	Umumiy ball (max ball 2) *
1				
2				
3				
4				

* 1,7-2 ball – «a'lo», 1,4-1,7 ball – «yaxshi», 1,1-1,4 ball – «qoniqarli», 1,1 ball dan

kam – «qoniqarsiz» 2.3.3. "Aylantirish usuli" modulidan nostandart test topshiriqlari

I. Yopiq testlar

1. Geometrik shaklning berilgan ortogonal proeksiyalari asosida yangi proeksiyalarini yasash nima deyiladi?

(Tip: Однoчный выбор, Баллов: 1, Рoптоk: 1)

- (+) ortogonal proeksiyalarni qayta tuzish deyiladi
- (-) proeksiyalarni qayta tuzish deyiladi.
- (-) ortogonal proeksiyalar deyiladi.

(-) qayta tuzish deyiladi.

2. Umumiy vaziyatda berilgan geometrik shakllarni xususiy vaziyatga keltirish asosan necha xil usulda bajariladi?

(Tip: Одinochnыy выбор, Ballov: 1, Poptok: 1)

(-) 1

(+) 2

(-) 3

(-) 4

3. Qaysi usulda proeksiyalar tekisliklari o'z holatlarini o'zgartirmaydi?

(Tip: Одinochnыy выбор, Ballov: 1, Poptok: 1)

(+) Aylantirish va almashtirish

(-) Paralel harakatlantirish

(-) Almashtirish

(-) Aylantirish

4. Harakatlantirish tekisliklarining vaziyati va geometrik shakl nuqtalari harakatlanish traektoriyasining xarakteriga qarab tekis–parallel harakatlantirish usuli parallel harakatlantirish va qanday usullariga bo'linadi?

(Tip: Одinochnыy выбор, Ballov: 1, Poptok: 1)

(+) aylantirish

(-) almashtirish

(-) proeksiyalash

(-) harakatlantirish

5. Aylantirish usuli parallel harakatlantirish usulining nimasi hisoblanadi?

(Tip: Odinochnyy vybor, Ballov: 1, Poptok: 1)

- (-) proeksiyasi
- (-) vaziyati
- (-) umumiy holi
- (+) xususiy holi

6. Qaysi usulda parallel harakatlantirish usulining xususiy holi hisoblanadi?

(Tip: Odinochnyy vybor, Ballov: 1, Poptok: 1)

- (+) aylantirish
- (-) almashtirish
- (-) tekis paralel harakatlantirish
- (-) proeksiyalash

7. Aylantirish usuli parallel harakatlantirish usulining xususiy holi hisoblanadi.

Bu usulda geometrik shaklga tegishli nuqtaning traektoriyasi ixtiyoriy bo'lmay, balki berilgan biror o'qqa nisbatan nima bo'yicha harakatlanadi?

(Tip: Odinochnyy vybor, Ballov: 1, Poptok: 1)

- (+) aylana
- (-) tekis
- (-) to'g'ri chiziq
- (-) tekis yuza

8. Nimalar proeksiyalar tekisliklariga nisbatan perpendikulyar, parallel, shuningdek, proeksiyalar tekisligiga tegishli va boshqa vaziyatlarda bo'lishi mumkin?

(Tip: Odinochnyy vybor, Ballov: 1, Poptok: 1)

- (-) Aylanish chiziqlari
- (-) Aylanish burchaklari
- (+) Aylanish o'qlari
- (-) Aylanish nuqtalari

9. Aylanish o'qlari proeksiyalar tekisliklariga nisbatan perpendikulyar, parallel, shuningdek, proeksiyalar nimaga tegishli va boshqa vaziyatlarda bo'lishi mumkin?

(Tip: Odinochnyy vybor, Ballov: 1, Poptok: 1)

- (+) tekisligiga
- (-) nuqtasiga
- (-) chizig'iga
- (-) proeksiyasi

10. Agar A nuqta frontal proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar o'q atrofida aylantirilsa, mazkur nuqtaning frontal proeksiyasi aylana bo'yicha, gorizontal proeksiyasi Ox o'qiga parallel nima bo'yicha harakatlanadi?

(Tip: Odinochnyy vybor, Ballov: 1, Poptok: 1)

- (+) to'g'ri chiziq
- (-) aylanma chiziq

- (-) yegri chiziq
- (-) ayqash chiziq

Ikki va undan ko'p javobli testlar

1. Tekisliklarning turini aytib bering.

(Tip: Множественный выбор, Баллов: 1, Репрок: 1)

- [+] gorizantal
- [+] frontal
- [-] izometriya
- [-] proeksiya
- [+] profil

2. Harakatlantirish tekisliklarining vaziyati va geometrik shakl nuqtalari harakatlanish traektoriyasining xarakteriga qarab bo'linadigan usullarini sanab bering.

(Tip: Множественный выбор, Баллов: 1, Репрок: 1)

- [-] proektsiyalash
- [+] tekis-parallel harakatlantirish
- [+] parallel harakatlantirish
- [-] almashtirish
- [+] aylantirish

3. Aylantirish usulining belgilarini sanab bering.

(Tip: Множественный выбор, Баллов: 1, Poptok: 1)

[+] aylanish o'qi

[-] paralel

[-] tekis

[+] radius

4. Aylantirish usulining turlarini sanab bering.

(Tip: Множественный выбор, Баллов: 1, Poptok: 1)

[+] O'z o'qi atrofida aylantirish

[-] paralel

[+] jipslashtirish

[-] almashtirish

5. Aylanish o'qlari proeksiyalar tekisliklariga nisbatan joylashuvini sanab bering.

(Tip: Множественный выбор, Баллов: 1, Poptok: 1)

[-] O'z o'qi atrofida aylantirish

[-] paralel

[+] jipslashtirish

[+] perpendikulyar

Ochiq testlar

1. Geometrik shaklning berilgan ortogonal proeksiyalari asosida yangi proeksiyalarini yasash bu-

(Tip: Vvod stroki, Ballov: 1, Poptok: 1)

ortogonal proektsiyalarni qayta tuzish

2. Bu usulda proektsiyalar tekisliklari o'z holatlarini o'zgartirmaydi.

(Tip: Vvod stroki, Ballov: 1, Poptok: 1)

aylantirish usuli

3. Geometrik shakllarni proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar nima atrofida aylanadi.

(Tip: Vvod stroki, Ballov: 1, Poptok: 1)

o'q

4. Nima berilgan o'qda joylashgan bo'lib, aylanish radiusi yesa harakatlanuvchi nuqta bilan aylanish o'qi orasidagi masofaga teng bo'ladi yoki aylanish tekisligini aylanish o'qi bilan kesishgan nuqtasi bo'ladi..

(Tip: Vvod stroki, Ballov: 1, Poptok: 1)

Aylana markazi

Tushunishga oid testlar:

1. Shartli belgilarni nomlari bo'yicha joylashtiring.

(Tip: Sootvestvie, Ballov: 1, Poptok: 1)

Gorizantal
Frontal
Profil

V
W
H

2. Geometrik shakllarni belgilanishi bo'yicha joylashtiring.

(Tip: Sootvestvie, Ballov: 1, Poptok: 1)

nuqtalar
burchaklar
Element 4
chiziqlar

a,b,s,....
<,<
$\alpha^{\circ}, \beta^{\circ}, \gamma^{\circ}, \delta^{\circ}, \dots$
A,B,C,....

3. Geometrik shakllarni belgilanishi bo'yicha joylashtiring.

(Tip: Sootvestvie, Ballov: 1, Poptok: 1)

fazodagi A, B, ... nuqtalarning gorizontali
fazodagi A, B, ... nuqtalarning profili
fazodagi A, B, ... nuqtalarning frontali
fazodagi A, B, C, ... nuqtalarning P tekislikdagi proektsiyalari

A', B', ...,
A'', B'', ...,
AP, BP, CP, ...,
A'', B'', ...,

4. Quyidagi atamalarni tartib bo'yicha joylashtiring

(Tip: Poryadok, Ballov: 1, Poptok: 1)

#	Выбор	Правильный порядок
1	nuqta	shartli belgilar
2	tekislik	nuqta

3	nuqta	chiziq
4	shartli belgilar	tekislik

5. Chizma geometriyadagi atamalarni alfabit bo'yicha joylashtirib chiqing.

(Tip: Poryadok, Ballov: 1, Poptok: 1)

#	Выбор	Правильный порядок
1	tekislik	aylantirish
2	paralel harakatlantirish	almashtirish
3	almashtirish	paralel harakatlantirish
4	aylantirish	tekislik

Tahlilga oid testlar.

1. Tushirib qoldirilgan so'zni toping. Umumiy vaziyatda joylashgan tekis geometrik shakllarni proeksiyalar tekisliklariga parallel bo'lgan o'qlar atrofida, ba'zi masalalarni yechish mumkin.

(Tip: Zapolnenie propuskov, Ballov: 1, Poptok: 1) aylantirib

Zapolnit _____.

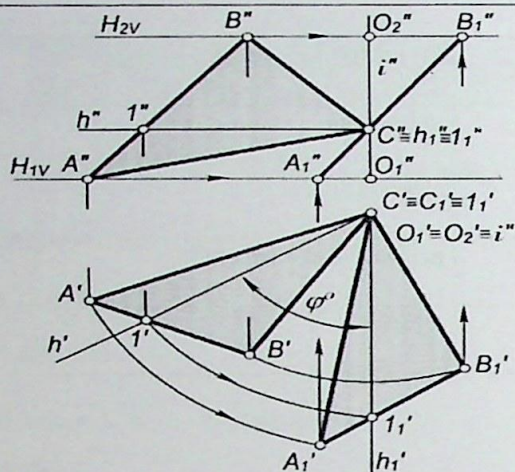
2. Tushirib qoldirilgan so'zlarni toping. Aylanish o'qi sifatida umumiy vaziyatdagi tekislikning yoki izlaridan biri qabul qilinadi

(Tip: Zapolnenie propuskov, Ballov: 1, Poptok: 1) gorizontal 2) frontal

3. Rasmdan $\triangle ABC(\triangle A'B'C', \triangle A''B''C'')$ tekislikning H tekislik bilan tashkil yetgan a burchagini ko'rsating.

(Tip: Aktivnaya oblast, Ballov: 1, Poptok: 1)

Активные области: 1



4. Rasmdan $CABD(C'A'B'D', C''A''B''D'')$ ikki yoqli burchakning haqiqiy kattaligini ko'rsating.

(Tip: Aktivnaya oblast, Ballov: 1, Poptok: 1)

**2.5. Mavzu yuzasidan nazorat savollari, test topshiriqlari va
mustaqil ishlarni bajarish bo'yicha ko'rsatmalar**

2.5.1 Nazorat savollari

1. Loyihalash nima?
2. Kompyuter yordamida loyihalash nima?
3. CAD ni ta'riflang?
4. CAM ni ta'riflang?
5. CAE ni ta'riflang?
6. Loyihalash jarayonida ishlatiladigan muhandislik dasturlarini ayting?
7. Kompas dasturi qaerda ishlatiladi?
8. AutoCAD dasturidan nima maqsadlarda foydalaniladi?

2.5.2. Mavzuga oid test topshiriqlari

1	CAD nima degan ma'noni anglatadi	a)ingliz tilida qisqartirilgan Computer Aided System (loyihalash jarayonini avtomatlashtirish)	b)ingliz tilida qisqartirilgan n Computer Aided Engineering (muhandislik jarayonini avtomatlashtirish).	c) ingliz tilida qisqartirilgan Computer Aided Manufacturing g (ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish).	d) to'g'ri javob yo'q
2	... sistemasi chizmachilikda ko'proq ishlatiladi	a) CAM	b) CAE	c) CAD	d) to'g'ri javob yo'q
3	...sistemasi orqali: Kuchlanish tahlili, Termik tahlili, Suyuqlik	a) Microsoft	b) MathCAD	c) AutoCAD, Kompas	d) to'g'ri javob yo'q

	tahlili, Dinamik tahlil. Bajariladi				
4	AutoCAD dasturida holat qatori (ekranning ... qismida joylashgan)	a) Yuqori	b) Chap	c) O'ng	d) Quyi
5	...klaviatura orqali bevosita buyruq kiritish uchun mo'ljallangan	a) Holat qatori	b) Buyruqlar qatori	c) Menyu qatori	d) to'g'ri javob yo'q
6	... buyruqlarni vazifasiga ko'ra guruhlarga bo'lib aks ettirish	a) Menyu qatori	b) Holat qatori	c) Buyruqlar qatori	d) to'g'ri javob yo'q
7	AutoCAD dasturida yaratilgan fayl kengaytmasi ...	a) *.docx	b) *.txt	c) *.dwg	d) *.cdw
8	Kompas dasturida yaratilgan fayl kengaytmasi...	a) *.docx	b) *.txt	c) *.dwg	d) *.cdw
9	... AutoCAD bir necha yuzlab buyruqlar mavjud bo'lib, ularni foydalanuvchi tomonidan oson topilishini ta'minlash uchun ish maqsadiga ko'ra guruhlarga ajratiladi. Masalan, Drawing (Chizish) menyusida chizma	a) Menyu qatori	b) Asboblarni paneli	c) Grafik maydon	d) to'g'ri javob yo'q

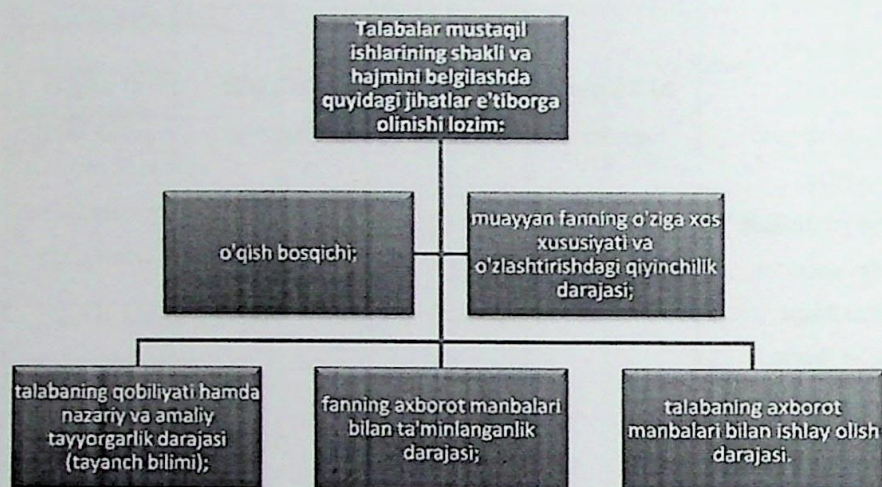
	chizish uchun mo'ljallangan buyruqlar: chiziq, nur, aylana, yoy, ellips va h. lar ro'yxati o'rin olgan.				
10	... Umum maqsadni bajarish uchun mo'ljallangan turli buyruqlarni tez topish uchun ularni piktogrammalar shaklidagi to'plam holatiga keltirilgan. Piktogrammaning vazifasi menyuda mavjud bo'lgan yoki foydalanuvchi tomonidan yaratilgan buyruqlarni oson va zudlik bilan ishga tushirishdan iborat. Buyruq piktogrammasi buyruq bajaradigan ishga mos rasmcha bilan ifodalangan.	a) Menyu qatori	b) Asboblari paneli	c) Grafik maydon	d) to'g'ri javob yo'q

2.5.3. Mustaqil ta'limga oid ko'rsatmalar

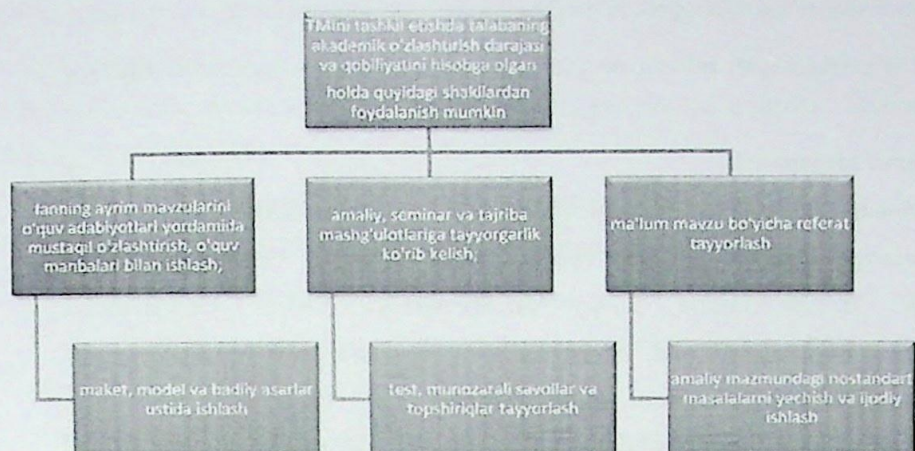
Talaba mustaqil ishi (TMI) - muayyan fandan o'quv dasturida belgilangan bilim, ko'nikma va malakaning ma'lum bir qismini talaba tomonidan fan o'qituvchisi

maslahati va tavsiyalari asosida auditoriya va auditoriyadan tashqarida o'zlashtirilishiga yunaltirilgan tizimli faoliyatdir.

Shuning uchun har bir professor - o'qituvchi dastlab talabada o'z qobiliyati va aqliy imkoniyatlariga ishonch o'yg'otishi, ularni sabr-toqat bilan, bosqichma-bosqich mustaqil bilim olishni to'g'ri tashkil qilishga o'rgatib borishi lozim bo'ladi. Talabalar tomonidan mustaqil ravishda o'zlashtiriladigan bilim va ko'nikmalarning kursdan - kursga murakkablashib, kengayib borishini hisobga olgan holda ularning tashabbuskorligi va rolini oshirib borish zarur. Shunda mustaqil ta'limga ko'nika boshlagan talaba faqat o'qituvchi tomonidan belgilab berilgan ishlarni bajaribgina kolmay, o'zining extiyoji, qiziqishi va qobiliyatiga qarab, o'zi zarur deb hisoblagan qo'shimcha bilimlarni ham mustaqil ravishda tanlab o'zlashtirishga o'rganib boradi.



Mustaqil ish uchun beriladigan topshiriqlarning shakli va xajmi, qiyinchilik darajasini semestr davomida ko'nikmalar hosil bulishiga muvofik ravishda o'zgarib, oshib borishi lozim. Ya'ni talabalarning topshiriqlarni bajarishdagi mustaqilligi darajasini asta-sekin oshirib, ularni topshiriqlarni bajarishga tizimli va ijodiy yondashishga o'rgatib borish kerak bo'ladi.



Fan xususiyatidan kelib chiqqan holda talabalarga mustaqil ish uchun boshqa shakllardagi vazifalar ham topshirilishi mumkin. Talabalarga kaysi turdagi topshiriqlarni berish lozimligi kafedra tomonidan belgilanadi. Topshiriqlar puxta o'ylab ishlab chiqilgan va ma'lum maqsadga yo'naltirilgan bo'lib, talabalarning auditoriya mashg'ulotlarida olgan bilimlarini mustahkam, chuqurlashtirish, kengaytirish va to'ldirishga xizmat qiziqishi kerak.

Mavzuni mustaqil o'zlashtirish. Faning xususiyati, talabalarning bilim darajasi va qobiliyatiga qarab ishchi o'quv dasturiga kiritilgan alohida mavzular talabalarga mustaqil ravishda o'zlashtirish uchun topshiriladi. Bunda mavzuning asosiy mazmunini ifodalash va ochib berishga xizmat qiladigan tayanch iboralar, mavzuni tizimli bayon qiziqishga xizmat qiladigan savollarga e'tibor qaratish, asosiy adabiyotlar va axborot manbalarini ko'rsatish lozim.

Topshiriqni bajarish jarayonida talabalar mustaqil ravishda o'quv adabiyotlaridan foydalanib ushbu mavzuni konspektlashtiradilar, tayanch iboralarning mohiyatini anglagan holda mavzuga taallukli savollarga javob tayyorlaydilar. Zarur hollarda (o'zlashtirish qiyin bo'lsa, savollar paydo bo'lsa, adabiyotlar yetishmasa, mavzuni tizimli bayon eta olmasa va x.k.) o'qituvchidan maslahatlar oladilar.

Mustaqil o'zlashtirilgan mavzu bo'yicha tayyorlangan matn kafedrada himoya kilinadi.

Referat tayyorlash.

Talabaga qiyinchilik darajasi, uning shaxsiy imkoniyatlari, qobiliyati va bilim darajasiga muvofik bo'lgan biror mavzu bo'yicha referat tayyorlash topshiriladi. Bunda talaba asosiy adabiyotlardan tashqari qo'shimcha adabiyotlardan (monografiyalar, ilmiy, uslubiy maqolalar, Internetdan olingan ma'lumotlar, elektron kutubxona materiallari va x.k.) foydalanib materiallar yig'adi, tahlil qiladi, tizimga soladi va mavzu bo'yicha imkon darajasida to'liq, keng ma'lumot berishga harakat qiladi. Zarur hollarda o'qituvchidan maslaxat va ko'rsatmalar oladi. Yakunlangan referat kafedrada ekspertlar ishtirokida himoya qilinadi.

Ko'rgazmali vositalar tayyorlash.

Talabaga muayyan mavzuni bayon qiziqish va yaxshiroq o'zlashtirish uchun yordam beradigan ko'rgazmali materiallar (jadvallar, chizmalar, rasmlar, xaritalar, maketlar, modellar, grafiklar, namunalar, kichik badiiy asar va x.k.) tayyorlash topshiriladi. Mavzu o'qituvchi tomonidan aniqlanib, talabaga ma'lum ko'rsatmalar, yo'l-yo'riqlar beriladi. Ko'rgazmali vositalarning miqdori, shakli va mazmuni talaba tomonidan mustaqil tanlanadi. Bunday vazifani bir mavzu bo'yicha bir necha talabaga topshirish ham mumkin.

Talaba ko'rgazmali materiallardan foydalanish bo'yicha yozma ravishda tavsiyalar tayyorlaydi va kafedrada himoya qiladi.

Talabalar mustaqil ishini baholash. TMI natijalari amaldagi "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to'g'risidagi Nizom"ga asosan baholab boriladi.

Fanidan mustaqil ishini baholash mezonlari

Talaba semestr davomida oldindan berilgan mavzu bo'yicha ikkita mustaqil ish bajaradi. Mustaqil ishini bajarishda, ish hajmi 8, 10 varoq A4 oq qog'ozga yoziladi

(chizmalar A3 formatdagi qog'ozga chiqariladi) va ishning sifatiga qarab 1 balldan 5 ballgacha beriladi.

Masalan birinchi mavzu bo'yicha «Internet»dan olgan ma'lumotlardan foydalanilgan holda referat yozadilar.

- referatda mavzu to'liq ochilgan, sxemalardan foydalangan, to'g'ri xulosa chiqarilgan va ijodiy fikrlari bo'lsa - 5 ballgacha
 - mavzu mohiyati ochilgan, faqat xulosasi bor – 4 ballgacha
 - mavzu mohiyati yoritilgan, ammo arziyas kamchiligi bo'lsa -3 ballgacha beriladi.
- mavzu mohiyati yoritilgan, ammo ayrim kamchiliklari bor bo'lsa 2 ballgacha beriladi.

Mustaqil ish mavzulari.

- Mustaqil ishlar uchun mo'ljallangan mavzular va grafik ishlar:
- Grafik muharrirlarda martnlar bilan ishlash. Tekis detallar chizmalarini bajarish va o'lchamlar qo'yish;
- Egri chiziqli tutashma elementlaridan tashkil topgan tekis detal chizmalarini bajarish;
- Mashinasozlik detalining uch ko'rinishini yasash, qirkim-kesimlar bajarish va o'lchamlar qo'yish;
- Yig'ma birlikning yig'ish chizmasidan foydalanib detallar ish chizmalarini bosqichma-bosqich bajarish;
- Yig'ma birliklarnig uch o'lchamli modellarini yasash va yig'ish;
- Topografik sirtini modellashtirish;
- Yer ishlari chegarasini grafik dasturlar yordamida aniqlash;
- Avtomobil yo'llarini loyihalashda sun'iy inshootlarni modellashtirish (yo'l o'tkazish quvurlari, ko'priklar, tirgak devorlar va boshqalar);
- Sun'iy inshootlar perspektivalarini yasash.

III BOB. PEDAGOGIK TAJRIBA-SINOV ISHLARINI TASHKIL ETISH VA UNI O'TKAZISH

3.1. Pedagogik tajriba-sinov ishlari mazmuni, dasturi va uni tashkil etish metodikasi

Biz muhandislik va kompyuter grafikasi bo'yicha talabalarning o'quv jarayonini tashkil etish texnologiyasi samaradorligini aniqlash maqsadida ishlab chiqilgan uslubiy ishlanmalar asosida 2023-2025 yillarda Termiz muhandislik-texnologiya instituti keyinchalik Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universitetiga aylantirilgan oliy ta'lim muassasasida pedagogik tajribalar olib borildi. Tajriba-sinovlar muhandislik va kompyuter grafikasi fanining tabiiy o'qitilish sharoitlarida olib borildi.

Tajriba-sinov ishlari transport vositalar muhandisligi, binoinshootlar qurilishi (qurilish muhandisligi), yengil sanoat muhandisligi bakalavriat ta'lim yo'nalishi guruhlarida olib borildi.

Pedagogik tajriba-sinov ishlari 2023-2025 yillar davomida quyidagi uch bosqichda olib borildi.

Birinchi o'rganuv bosqichida (2022/2023 o'quv yillari) muammoning amaldagi holati o'rganildi. Buning uchun kredit modul tizimida malaka talablar, o'quv me'yoriy hujjatlar, ilmiy manbalar va amaliyot tahlil etilib, maqsad va unga erishish uchun yechimini topish lozim bo'lgan vazifalar belgilab olindi. Birinchi bosqich talabalarining grafik tayyorgarligining maktab, kollej, texnikum bosqichidagi holati so'rovnoma-test usulida o'rganildi.

Bakalavriat ta'limi yo'nalishida muhandislik va kompyuter grafikasi fanining chizma geometriya bo'limi bo'yicha o'quv dasturlari (sillabuslar), darsliklar, o'quv qo'llanmalarni tahlil qilish, talabalarning grafikaviy tayyorgarlik darajasini tekshirish o'tkazildi. Natijalarni matematik statistik tahlil qilish qo'llanildi. Natijalar tahlili, kuzatuvlar, suhbatlar va oliy ta'lim sohasidagi ko'p yillik pedagogik shaxsiy tajribalar chizma geometriya bo'yicha o'quv jarayonini tashkil etish, talabaning auditoriyadan tashqari mustaqil grafik ishlar mazmuni va ularni bajarish texnologiyasi bo'yicha

tajribaviy ta'limni o'tkazish bo'yicha uslubiy ishlanmalar ishlab chiqishda foydalanildi.

Ikkinchi (shakllantiruvchi tajribaviy ta'lim) bosqichi (2023/2024 o'quv yili)da ishlab chiqilgan shakllantiruv tajribaviy ta'lim uchun uslubiy materiallar asosida ta'lim olib borildi. Tajribaviy dastur ishlab chiqilib, tadqiqot davomida ishlab chiqilgan talabalarning muhandislik va kompyuter grafikasi fanini o'qitish texnologiyasining samaradorligini sinab ko'rish metodikasi ishlab chiqildi va amaliyotga joriy etildi.

Tajriba sinov ishlarini o'tkazish uchun talim muassasasidagi fan dasturlari bir xil bo'lgan ta'lim yo'nalishlarining guruhleri - tajriba-sinov guruhi (TSG) va nazorat guruhi (NG) ajratib olindi. Yozma va grafik ishlar, o'qituvchilar bilan suhbatlar asosida tajriba-sinov va nazorat guruhleri uchun taxminan bir xil grafik tayyorgarlikka ega bo'lgan guruhlar olindi. Parallel guruhlariga dars beruvchi o'qituvchilarning ham nazariy va uslubiy tayyorgarligi taxminan bir xilligi ta'minlandi.

Ta'lim yo'nalishida asosan grafik tayyorgarlikning asosini tashkil etuvchi fan – muhandislik va kompyuter grafikasi bo'yicha ishlab chiqilgan muhandislik va kompyuter grafikasi fanini o'qitish texnologiyasi va hisob grafik ishlarni bajarish bo'yicha ishlab chiqilgan uslubiy ishlanmalar samaradorligini tekshirish ishlari shaxsan tadqiqotchi tomonidan o'tkazildi.

Birinchi bosqich talabalari bilan tajribaviy ta'lim o'tkazish uchun muhandislik va kompyuter grafikasi fanidan o'quv qo'llanma ishlab chiqildi. Bunda chizma geometriyada o'rgatiladigan har bir mavzu bo'yicha talabalar o'rganishi lozim bo'lgan grafik bilim va malakalar mazmuni bayon etilib, uni mustaqil egallash bo'yicha talabaga uslubiy ko'rsatma berildi. Bundan tashqari shu mavzu bo'yicha talabalar egallashi lozim bo'lgan grafik malakalarni o'zida aks ettirgan topshiriq variantlari berildi.

Uchinchi (yakuniy) bosqich (2024-2025 yillar)da tajriba-sinov ishlarining natijalari umumlashtirildi, matematik statistikada qayta ishlandi va tahlil qilindi. Natija va xulosalar ketma-ketligi ishlab chiqildi.

Tajriba uchun ishlab chiqilgan uslubiy ishlanmalarining mohiyati quyidagilardan iborat:

-ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarda talabalarda kredit-modul tizimini singdirish va mustaqil ta'lim olish ko'nikmasini shakllantirish;

- talabalarning grafik topshiriqlarni qo'lda yoki kompyuterda mustaqil bajarishi uchun uslubiy tavsiyalarning berish;

-talabalar mustaqil ishlarni bajarishda qo'shimcha ravishda foydalanish uchun zaruriy adabiyotlarning tanlash va onlayn platformalardan qidirish ko'nikmasini shakllantirish.

Bu ta'lim muassasamizdagi bakalavriat ta'lim yo'nalishlarida tahsil oluvchi talabalarda "Muhandislik va kompyuter grafikasi" fanidan mustaqil ta'limini tashkil qilish bo'yicha biz ishlab chiqqan dastur va metodika mazmunining samarali ekanligini aniqlash imkonini berdi.

Ta'lim jarayonini kuzatish davomida o'quv jarayonining o'rganilishi lozim bo'lgan hodisa yoki tomonlari ajratildi, masalan, mashg'ulotlardagi talabalarning faolligi, o'zlashtiriladigan materialga nisbatan ularning qiziqishlari, berilgan javoblarning sifati: to'g'riligi, to'liqligi, anglanilganligi va shu kabilar. Tadqiqot davomida olingan natijalar aniq belgilangan tartibda qayd etib borildi.

Anketa so'rovnomasini o'tkazish uchun ochiq, yarim ochiq va yopiq tarzda savollardan iborat so'rovnoma tuzildi. Intervyu olish uchun esa, faqat ochiq tarzda savollar bilan murojaat qilindi. Anketa so'rovnomasining aniqlilik va ishonchliligini oshirish uchun qandaydir holatni o'rganish maqsadida unga nafaqat bitta, balki bir necha savollar kiritildi. Intervyu olish esa anketa so'rovnomasini aniqlashtirish va anketa so'rovnomasiga bog'liq bo'lmagan ma'lumotlarni to'plash uchun o'tkazildi. O'qituvchilar bilan ham yakka tartibdagi va ham guruhlarda suhbatlar o'tkazildi. Intervyu olish jarayonidagi javoblarni qayd etish uchun umumiy shaklda qabul qilingan metodlardan foydalanildi.

Izlanuvchi tajriba-sinov ishini va mahoratli mashg'ulot o'tkazishda, kuzatuv va anketa so'rovnomasidan tashqari, nazorat ishlaridan ham foydalanildi, ularni tuzishda bilimlar elementlari, ularni o'zlashtirilish darajalari va tekshiriladigan topshiriqlar tanlandi. Nazorat ishlari mazmuni jihatidan bir biriga yaqin bo'lgan ikki variantda tuzildi. Mazkur variantlar natijalarini taqqoslash nazorat ishlarining ishonchli ekanligi

haqida xulosa chiqarishga imkon beradi. Ta'lim samaradorligini mezon sifatida bilimlarning hajmi, anglanganligi va puxtaligi olindi. Bilimlar hajmi deyilganda, talabalar tomonidan aniq savollar doirasida o'zlashtirilgan dalillar, tushunchalar, qonunlar va shu kabilarning yig'indisi tushuniladi. Bilimlar anglanganligi deyilganda, masalalar yechishda ulardan o'rinli foydalana olish ko'nikmasining mavjudligi, mulohazalarning to'g'ri va asoslanganligi tushuniladi. Talabalar bilimlarining kasbiy ma'noda anglanganligi nazorat ishi savollariga beriladigan javoblarda egallayotgan kasbiy sohasidagi bilimlarini tatbiq eta olish ko'nikmasining mavjudligi orqali aniqlanadi. Bilimlarni puxta egallanganligi esa, qandaydir muddatdan so'ng u yoki bu savol yuzasidan o'zlashtirilgan bilimni aniqlash uchun o'tkaziladigan nazorat ishida namoyon bo'ladi. Nazorat ishi natijasi bo'yicha tajriba-sinov guruhidagi talabalarning topshiriqni bajarganlari sonini, nazorat guruhidagi topshiriqni bajargan talabalar soniga nisbati orqali bilimlarni puxta egallaganlik koeffitsienti hisoblanadi.

Olib borilgan tajriba-sinov ishlari bosqichlarining tajriba va nazorat guruhlari tajriba boshida «Muhandislik va kompyuter grafikasi» fani bo'yicha o'tkazilgan test sinovlari birinchi bosqich talabalarining grafik tayyorgarligi holati va ularning mustaqil ta'lim olishga munosabatlarini aniqlashga imkon berdi va quyidagicha natija berdi(3.1 -jadval).

Talabalarning grafikaviy tayyorgarligi darajasini baholashda 5 baholik tizimdan foydalanib, *eng yuqori* (a'lo), *yuqori* (yaxshi) va *o'rta* (qoniqarli) darajali mezondan foydalanildi.

Eng yuqori(a'lo) darajaga–proeksiyalash metodlari nuqta, to'g'ri chiziq va tekislikning proeksiyalarini qurishni biladigan, epyurni qayta tuzish usullarida metrik va pozitsion masalalarni yechish, sirtlar va ularning kesishish aksonometrik proeksiyalarni qurish, qirqim, kesim, yig'ish chizmalarini bajarish yo'llarini to'liq o'zlashtirgan (mustaqil yecha oladigan) hamda bilim va malakalarni to'liq o'zlashtirgan talabalar kiritildi.

Yuqori(yaxshi) darajaga (4) – proeksiyalash metodlari nuqta, to'g'ri chiziq va tekislikning proeksiyalarini qurishni biladigan, epyurni qayta tuzish usullarida metrik va pozitsion masalalarni yechish, sirtlar va ularning kesishish aksonometrik

proeksiyalarni qurish, qirqim, kesim, yig'ish chizmalarini bajarish yo'llarini to'liq o'zlashtirgan, ammo dars jarayonida ko'rsatilgan grafik masalalarnigina yecha oladigan talabalar kiritildi.

O'rta(qoniqarli) daraja (3) proeksiyalash metodlari nuqta, to'g'ri chiziq va tekislikning proeksiyalarini qurishni biladigan, epyurni qayta tuzish usullarida metrik va pozitsion masalalarni yechish, sirtlar va ularning kesishish aksonometrik proeksiyalarni qurish, qirqim, kesim, yig'ish chizmalarini bajarish yo'llarini to'liq o'zlashtirgan, ammo dars jarayonida ko'rsatilgan grafik masalalarnigina yecha oladigan, mustaqil ravishda masalalar yechishga qiynaladigan talabalar kiritildi.

Shuningdek 56 ballgacha to'plaganlar ham shartli ravishda qoniqarli o'zlashtirgan talabalar safiga kiritildi. Talabalar bilan «Muhandislik va kompyuter grafikasi» fanidan olib borilgan tajriba-sinov ishlarining tajriba boshidagi test sinovlari savollari 5,6,7-ildovada keltirilgan.

«Muhandislik va kompyuter grafikasi» fani ta'limining tajribaviy dasturi, uni qo'llash metodikasining samaradorligini tekshirish bo'yicha pedagogik tajriba - sinov ishlari tadqiqotchi hamda shu fan o'qituvchilari va amaliyotchi o'qituvchilar tomonidan o'tkazildi. Tajriba-sinov ishiga tayyorgarlik va uni olib borish davrida o'rganilayotgan mavzular bo'yicha o'quv materiallarining mazmuni to'la bayon etilgan reja va matnlar tuzildi, o'quv qo'llanmalar va ma'ruza matnlari, uslubiy qo'llanmalar chop ettirildi, fan mavzularini bayon etishda muammoli ta'lim elementlaridan foydalanish yuzasidan didaktik materiallar va har bir dars uchun uslubiy ko'rsatmalar ishlab chiqildi.

Tajriba-sinov ishini boshlashdan avval va uning davomida fan mazmunini ochib beruvchi ma'lumotlar, tadqiqotchi va o'qituvchilar tomonidan o'tkazilgan tajriba-sinov ishlari natijasi biz taklif etgan ilmiy farazni tekshirish jarayonida talabalarning bilim darajasi o'sib borishi tasniflangan mezonni ko'rsatdi.

Talabalarning grafikaviy tayyorgarlik darajasining
I bosqich ko'rsatkichlari

Tajriba bosqichi	Talabalar soni		Daraja (o'zlashtirish)	Tajriba guruhi	Nazorat guruhi
	Tajriba guruhida	Nazorat guruhida			
I bosqich: 2022/2023 o'quv yili (Tajriba boshida)	78	73	Eng yuqori (a'lo)	6 (7,6 %)	4 (5,4 %)
			Yuqori (yaxshi)	23 (29,1 %)	26 (35,1 %)
			O'rta (qoniqarli)	50 (63,3 %)	44 (59,5 %)

«Muhandislik va kompyuter grafikasi» fani yuzasidan ma'lumotlarni o'zlashtirish, tahlil qilish, yangi ma'lumotlarni egallashga intilish, ularni amaliyotga tatbiq etish qobiliyatlarini shakllantirish, talabalarning mustaqilligi va ijodiy faolligini hamda kasbiy sifatlarini rivojlantirish «Muhandislik va kompyuter grafikasi» ning asosiy ko'rsatkichlari sifatida qabul qilindi.

Talabalar tomonidan o'quv materialining o'zlashtirilishi, shu material yuzasidan bilim, ko'nikma va malakalar mezonini bo'lajak me'mor-bakalavrlarda kasbiy shakllanish mahorati darajasini belgilaydi, chunki kasbiy shakllanish mahorati kasbiy faoliyat haqidagi tegishli axborotlarni o'zlashtirish asosidagina vujudga kelishi mumkin.

«Muhandislik va kompyuter grafikasi» darslarining ko'rinishlari: yangi mavzuni tushuntirishda namoyish qilish, muammoli vaziyatlarni yuzaga keltirish, munozara uyushtirish, talabalarning fikr-mulohazalari bilan o'rtoqlashish, ijodiy faolliklarini o'stirish, mustaqil fikrlashlarini shakllantirish, mustaqil bilim olishga yo'naltirish, ilmiy yangilikka bo'lgan intilishlarini rivojlantirish kabilardir. Mazkur pedagogik

metodlar «Muhandislik va kompyuter grafikasi» fanidan ma'ruza va amaliy mashg'ulotlari davomida o'tkazildi. Tadqiqot davomida dars yoki grafik ish uchun maqsadga yo'naltirilgan mazmuni tanlash, o'qituvchilarning o'quv materialini talabaga yetkazib berish usullarini ko'rsatish, tahlil qilish, talaba olgan bilimni amaliyot darslarida qo'llay olishi ko'rsatmalar asosida bajarildi.

Tajriba oxirida talabalardan «Muhandislik va kompyuter grafikasi» fanidan amaliy nazorat ishlari va savolnomalardan yakuniy nazorat qabul qilindi. Tajriba va nazorat guruhlarida tajriba oxirida o'tkazilgan yakuniy nazorat va test sinovlarining natijalari quyida keltirilgan:

3.2-jadval.

Talabalarning grafikaviy tayyorgarlik darajasining

II bosqich ko'rsatkichlari

Tajriba bosqichi va o'quv yili	Talabalar soni		Daraja (o'zlashtirish)	Tajriba-sinov guruhi	Nazorat guruhi
	Tajriba guruhida	Nazorat guruhida			
II bosqich: 2023-2024 o'quv yili (tajriba oxirida)	73	76	Eng yuqori (a'lo)	18 (24,3 %)	5 (6,4 %)
			Yuqori (yaxshi)	24 (32,5%)	23 (29,9 %)
			O'rta (qoniqarli)	32 (43,2%)	49 (63,7 %)

Tadqiqot jarayonida guruhdagi talabalarning Davlat ta'lim standartlari talablariga javob berishi hisobga olindi. Tajriba-sinov asosida chizma geometriya darslarida talabalarni mustaqil ta'lim olishga yo'naltirishni texnologik yondoshuv asosida olib borish samaradorligini aniqlash uchun talabalardan olingan yakuniy nazorat natijalari sifat va miqdor bo'yicha tahlil qilindi.

Tajriba-sinov jarayonida mustaqil ta'lim olish faoliyatining samaradorligini baholash bo'yicha uslubiy adabiyotlar o'rganib chiqildi va tajriba-sinov natijalariga tatbiq qilindi.

3.2. Pedagogik tajriba-sinov ishlari natijalari tahlili

Yuqoridagi paragrafda «Muhandislik va kompyuter grafikasi» fani mustaqil ta'lim olish jarayonini tashkil etish va uni o'tkazish metodikasi haqida fikrlar yuritildi. Ushbu paragrafda esa tajriba natijalarining taxlili bilan tanishamiz. Tajriba natijalarini qayta ishlash jarayonida matematik-statistik usullardan foydalanildi.

Quyida keltirilgan jadvallardagi sonli ma'lumotlarni matematik statistika usullaridan foydalanib, chuqur qiyosiy tahlil qilaylik. Biz bu maqsadda quyidagi belgilanish va formulalardan foydalanamiz.

Har bir bosqich uchun «Muhandislik va kompyuter grafikasi» fani bo'yicha sonli ma'lumotlar olingan. Bu ma'lumotlar asosida quyidagi belgilanish-larni kiritamiz:

Belgilanishlar:

x_i – tajriba guruhiga mos keladigan baholar.

y_i – nazorat guruhiga mos keluvchi baholar.

$$i = \eta = \frac{x_0}{y_0}$$

Mustaqil ta'lim olish texnologiyasi asosida talabalar bilim darajasi dinamikasining o'zgarishi (son va % hisobida)

$\bar{x}$ va u – tajriba va nazorat guruhlar uchun mos keladigan o'rtacha arifmetik qiymatlar.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i n_i}{n}; \quad \bar{y} = \frac{\sum y_i m_i}{m} \quad (1)$$

Bu yerda:

x_i, y_i – «a'lo» (5), «yaxshi» (4) va «o'rta» (3) qiymatli baholarni mos ravishda qabul qiladi.

n, m – nazorat va tajriba guruhidagi talabalar soni.

O'quv jarayoni samaradorligini baholovchi o'rtacha qiymat tajriba va nazorat guruhlar baholarining o'rtacha arifmetik qiymatlari nisbatidir, ya'ni samaradorlik

koeffitsenti quyidagicha olindi:

$$\eta = \frac{\overrightarrow{x}}{\overrightarrow{y}} \quad (2)$$

O'rtacha kvadratik o'lish kattaliklari:

$$S_x^2 = \frac{1}{n} \sum_i n_i \cdot (x_i - \bar{x})^2 \quad (3)$$

Standart o'lish kattaliklari:

$$S_x = \sqrt{S_x^2} \quad ; \quad S_y = \sqrt{S_y^2} \quad (4)$$

O'rtacha qiymatlarni aniqlash ko'rsatkichi:

$$C_x = \frac{S}{\sqrt{n \cdot x}} \cdot 100 \% \quad ; \quad C_y = \frac{S}{\sqrt{m \cdot x}} \cdot 100 \% \quad (5)$$

Bosh to'planning noma'lum o'rta qiymatlari uchun ishonch oraliqlari:

$$\begin{aligned} a_x &\in \left[\bar{x} - \frac{t}{\sqrt{n}} \cdot S_x; \bar{x} + \frac{t}{\sqrt{n}} \cdot S_x \right] \\ a_y &\in \left[\bar{y} - \frac{t}{\sqrt{m}} \cdot S_y; \bar{y} + \frac{t}{\sqrt{m}} \cdot S_y \right] \end{aligned} \quad (6)$$

Bu yerda:

t – normallashtirilgan chetlanish ishonch ehtimoli R asosida aniqlanadi. Masalan, R h 0,95 da t h 1,96 ga teng.

Biz o'rtacha qiymatlar tengligi haqidagi $H_0: a_x = a_y$ gipotezani ilgari surib, unga qarama-qarshi $H_1: a_x \neq a_y$ ekanligini yuqoridagi ma'lumotlar asosida Student statistikasi orqali tekshiramiz.

$$T_{m,n} = \frac{|\bar{y} - \bar{x}|}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n} + \frac{S_y^2}{m}}} \quad (7)$$

Agar $T > T_{\alpha}$ bo'lsa, N_0 gipoteza rad etilib, N_1 gipoteza olinadi.

Biz quyida ushbu ma'lumotlarga asoslanib, har bir bosqich uchun hisob ishlarini olib boramiz va ularni qiyosiy tahlilini jadval orqali keltiramiz.

Ushbu tadqiqotda baholash tizimining boshlan'ich bahosi tajriba boshida olib borilib, talabalardan umumta'lim maktablarida olgan bilimlari va semestr davomida olgan boshlan'ich bilimlari asosida test orqali baholandi. Tajriba oxirida esa fanning jami mavzulari bo'yicha yozma va o'zaki baholash orqali talabalar bilimi aniqlandi.

I bosqich bo'yicha tajriba natijalarining qiyosiy tahlili:

Bu yerda:

$n=78$; $m=73$ – tajriba va nazorat guruhidagi talabalar soni.

b – tajriba boshida.

o – tajriba oxirida.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i n_i}{n}; \quad \bar{y} = \frac{\sum y_i m_i}{m} \quad (1)$$

$$x_b = \frac{1}{78 \cdot (6 \cdot 5 + 23 \cdot 4 + 50 \cdot 3)} = \frac{1}{78 \cdot (30 + 72 + 150)} = \frac{252}{78} = 3,18$$

$$y_o = \frac{1}{73 \cdot (4 \cdot 5 + 26 \cdot 4 + 44 \cdot 3)} = \frac{1}{73 \cdot (20 + 84 + 132)} = \frac{236}{73} = 3,18$$

Samaradorlik koeffitsenti

$$\eta_{b \text{ h } x_b} : u_{b \text{ h } 3,38 : 3,18 \text{ h } 1,06}$$

$$S_x^2 = \frac{1}{78} \cdot (6 \cdot (5 - 3,18)^2 + 23 \cdot (4 - 3,18)^2 + 50 \cdot (3 - 3,18)^2) =$$

$$= \frac{1}{78} \cdot (6 \cdot 1,82^2 + 23 \cdot 0,82^2 + 50 \cdot (-0,82)^2) = \frac{1}{78} \cdot (13,8 + 15,2 + 33) = \frac{67}{78} = 0,84$$

$$S_{xh} \sqrt{S_x^2} = \sqrt{0,84} = 0,91$$

$$\sqrt{S_y^2} = \frac{1}{73} (4(5 - 3,18)^2 + 26(4 - 3,18)^2 + 44(3 - 3,18)^2) = \frac{1}{73} \cdot (4 \cdot 1,82^2 + 26 \cdot 0,82^2 + 44 \cdot (-0,82)^2) =$$

$$= \frac{1}{73} \cdot (9,24 + 17,16 + 29,04) = \frac{55,44}{73} = 0,74$$

$$S_y = \sqrt{S_y^2} = \sqrt{0,73} = 0,86$$

O'rtacha qiymatlar aniqlanish ko'rsatkichlari:

$$C_x = \frac{S_x}{\sqrt{78 \cdot 3,18 \cdot 100\%}} = \frac{0,91}{8,88 \cdot 3,18 \cdot 100\%} = \frac{91}{28,2} = 3,22\%$$

$$C_y = \frac{S_y}{\sqrt{73 \cdot 3,18 \cdot 100\%}} = \frac{0,86}{8,88 \cdot 3,18 \cdot 100\%} = \frac{86}{28,2} = 3,04\%$$

$$a_x \in [3,18 - (\frac{1,96}{8,88}) \cdot 0,9] = 2,98$$

$$a_x \in [3,18 + (\frac{1,96}{8,88}) \cdot 0,91] = 3,38$$

$$a_x \in [3,18 - (\frac{1,96}{8,88}) \cdot 0,86] = 3,0$$

$$a_x \in [3,18 + (\frac{1,96}{8,88}) \cdot 0,86] = 3,36$$

Ushbu hisoblarni tajriba oxirida qanday natijalarga ega ekanligini qarab chiqamiz:

$$x_o = \frac{1}{74} \cdot (18 \cdot 5 + 24 \cdot 4 + 32 \cdot 3) = 1 : 74 \cdot (90 + 96 + 96) = \frac{282}{74} = 3,81$$

$$x_6 = \frac{1}{77} \cdot (5 \cdot 5 + 23 \cdot 4 + 49 \cdot 3) = 1 : 77 \cdot (25 + 92 + 147) = \frac{264}{77} = 3,42$$

$$\eta_6 = \frac{x_6}{y_6} = \frac{3,81}{3,42} = 1,1 \text{ nisbiy o'sish.}$$

Demak, tajriba guruhi nazorat guruhiga nisbatan tajriba oxirida 1,1 barobar (8 %) yuqori ko'rsatkichga ega bo'ldilar.

Agar tajriba boshiga nisbatan taqqoslaydigan bo'lsak:

tajriba guruhida,

$$\eta_m = \frac{x_o}{y_o} = \frac{3,81}{3,18} = 1,19 \text{ tajriba guruhida,}$$

$$\eta_n = \frac{x_o}{y_o} = \frac{3,81}{3,42} = 1,11 \text{ nazorat guruhida samaradorlikka erishilgan.}$$

$$S_x^2 = \frac{1}{73} \cdot (18 \cdot (5 - 3,81)^2 + 24 \cdot (4 - 3,81)^2 + 32 \cdot (3 - 3,81)^2) =$$

$$= \frac{1}{74} \cdot (18 \cdot 1,41 + 24 \cdot 0,03 + 32 \cdot 0,65) = \frac{1}{74} \cdot (25,38 + 0,72 + 20,8) = \frac{46,9}{74} = 0,63$$

$$S_x = \sqrt{S_x^2} = \sqrt{0,63} = 0,79$$

$$S_y^2 = \frac{1}{77} \cdot (5 \cdot (5 - 3,42)^2 + 23 \cdot (4 - 3,42)^2 + 49 \cdot (3 - 3,42)^2) =$$

$$= \frac{1}{77} \cdot (18 \cdot 2,49 + 24 \cdot 0,33 + 32 \cdot 0,17) = \frac{1}{77} \cdot (44,82 + 7,92 + 5,44) = \frac{58,17}{74} = 0,78$$

$$S_y = \sqrt{S_y^2} = \sqrt{0,78} = 0,88$$

O'rtacha qiymatlar aniqlanish ko'rsatkichlari:

$$C_x = \frac{S_x}{\sqrt{77 \cdot 3,18 \cdot 100\%}} = \frac{0,79}{8,60 \cdot 3,18 \cdot 100\%} = \frac{79}{27,34} = 2,88\%$$

$$C_y = \frac{S_y}{\sqrt{77 \cdot 3,42 \cdot 100\%}} = \frac{0,88}{8,77 \cdot 3,42 \cdot 100\%} = \frac{88}{29,99} = 2,93\%$$

$$a_y \in [3,81 - (\frac{1,96}{3,22}) \cdot 0,82] = 3,32$$

$$a_y \in [3,81 + (\frac{1,96}{3,22}) \cdot 0,82] = 4,30$$

$$a_y \in [3,42 - (\frac{1,96}{3,04}) \cdot 0,77] = 2,93$$

$$a_y \in [3,42 + (\frac{1,96}{3,04}) \cdot 0,77] = 3,91$$

Biz har bir bosqich bo'yicha ham matematik hisob- kitoblarni olib bordik.

Endi ushbu natijalarni Styudent statistikasi orqali tekshirib, xulosalar chiqaramiz.

$$T = \frac{|\overline{x}_6 - \overline{x}_o|}{\sqrt{\frac{S_{x_6}^2}{n} + \frac{S_{x_o}^2}{n}}}$$

I bosqich:

TAJIRIBA GURUHI:

$$x_b=3,18 \quad \text{va} \quad x_o=3,81$$

$$\eta_t=1,19 \quad \text{samaradorlik koeffitsenti.}$$

$$T = \frac{|\overline{x}_6 - \overline{x}_o|}{\sqrt{\frac{S_{x_6}^2}{n} + \frac{S_{x_o}^2}{n}}}$$

$$T_m = \frac{|\overline{3,18} - \overline{3,81}|}{\sqrt{\frac{0,84 + 0,63}{73}}} = \frac{0,63}{\frac{\sqrt{0,848}}{73}} = \frac{0,63}{0,920} = 0,68$$

$T_t = 0,68 < 1,96$ Demak, N_0 gipoteza qabul qilinadi.

NAZORAT GURUHI:

$$u_b=3,42 \quad \text{va} \quad u_o=3,81$$

η_n 1,11 samaradorlik koeffitsenti.

$$T_n = \frac{\left| \overline{3,42} - \overline{3,81} \right|}{\sqrt{\frac{0,62 + 0,76}{73}}} = \frac{0,39}{\sqrt{\frac{1,38}{73}}} = \frac{0,39}{0,43} = 0,90$$

T_n 0,90 < 1,96 bo'lib, N_0 qabul qiladi.

Demak, tajriba guruhida olib borilgan metodika nazorat guruhiga nisbatan samarali ekan.

Talabalar bilimlarining samaradorlik ko'rsatkichlarining natijalari hamma bosqichlar uchun jadvallarda keltirilib, ularni o'zaro bir-biri bilan taqqoslanildi hamda bu natijalar diagramma ko'rinishida berildi.

Olib borilgan tajriba natijalarining tahlili shuni ko'rsatdiki, tajriba guruhi natijalari (tajriba boshi bilan oxiri taqqoslanganda) (3.4-jadval) 1,11 barobar yuqori ko'rsatkichga olib keladi va jadvaldagi natijalarga ko'ra tavsiya qilingan metodika samarador ekanligi tasdiqlanadi.

3.4-jadval.

№	Ko'rsatkichlar	Tajriba guruhi		Nazorat guruhi	
		1-bosqich:	2-bosqich:	1-bosqich:	2-bosqich:
1.	O'rtacha arifmetik qiymat ($\bar{x}, \bar{y}$)	3,19	3,38	3,18	3,42
2.	Samaradorlik ko'rsatkichi (η)	1,11		1,01	
3.	O'rtacha qiymat ishonch orali'i (a, ϵ, a, ϵ)	[2,98 ; 3,38]	[3,32 ; 4,30]	[3,0 ; 3,36]	[2,93 ; 3,31]
4.	O'rtacha qiymat standart xatolik (S_x, S_y)	0,78	0,79	0,63	0,88

5.	Aniqlanish ko'rsatkichi (S_x, S_y)	3,22%	3,04%	2,88%	2,93%
6.	Styudent statistikasi (T)	4,50		0,90	
7.	Ko'rsatkichlar xulosasi	N_1 gipoteza qabul qilinadi.		N_0 gipoteza qabul qilinadi.	

Talabalar bilimlarining samaradorlik ko'rsatkichlari

Ushbu tajriba natijalarini grafik holatdagi tasviri quyidagicha:



3.1-rasm. Tajriba natijalari diagrammasi

Jadvaldan ko'rinmoqdaki, tajriba boshida tanlangan tajriba-sinov va nazorat guruhlarida talabalarining grafikaviy tayyorgarlik darajasi qariyb bir xil (eng yuqori: tajriba sinov guruhi-7,6; nazorat guruhi-5,4%; yuqori: tajriba sinov guruhi-29,1; nazorat guruhi-35,1%; o'rta tajriba sinov guruhi -63,3; nazorat guruhi-59,5%) ko'rsatkichdan iborat.

Tajriba oxirida, ya'ni biz ishlab chiqqan talabalarining mustaqil ta'lim olish faoliyatini faollashtirishga asoslangan texnologiya asosida talabalarining mustaqil

ta'lim olish faoliyati faollashgach talabalarning grafikaviy tayyorgarlik darajasining o'rtacha qiymati 10 foizga oshdi(eng yuqori - 6,4 dan-24,3% ga; yuqori - 29,9 dan-32,5 ga).

Olib borilgan tajriba natijalarining tahlili shuni ko'rsatdiki, tajriba guruhi natijalari (tajriba boshi bilan oxiri taqqoslanganda) (3.4-jadval) 1,11 barobar yuqori ko'rsatkichga olib keldi va pedagogik tajriba-sinov natijalariga ko'ra tavsiya qilingan mustaqil ta'lim olish faoliyatini faollashtirish asosida bo'lajak me'morlarning grafikaviy tayyorgarlik sifat va samaradorligini oshirish texnologiyasi samarador ekanligi tasdiqlandi.

XULOSA

1. Amaldagi "Oliy ta'limning bakalavriat yo'nalishlari va magistratura mutaxassisliklari o'quv rejalaridagi fanlar bloki mazmuniga qo'yilgan davlat talablari"ni hozirgi kun talabidan kelib chiqan holda fandagi erishilgan yutuqlarni o'rganib chiqish hamda ilg'or xorijiy tajribalar, sohaga oid innovatsiyalardan kelib chiqan holda unga qo'shimcha va o'zgartirishlar kiritish maqsadga muvofiq.

2. Hozirgi kunda mamlakatimizda ta'lim sohasiga bo'lgan e'tiborni yuqori darajada ekanligini, inobatga olgan holda mavjud oliy ta'lim muassasalarini jahon standarti darajasiga olib chiqish va bu orqali sog'lom raqobatbardosh ta'lim bozorini shakllantirish hisoblanadi.

Kredit tizimining qabul qilinishi, oliy ta'lim sohasidagi Yevropa va O'zbekiston munosabatlarini rivojlantirishda muhim tarkibiy qism hisoblanadi. Chunki bunda bolon jarayoni - oliy ta'limda yagona Yevropa usulini vujudga keltirish maqsadida Yevropa davlatlari ta'lim tizimini bir - biriga yaqinlashtirish nazarda tutilgan. Bolon jarayoni oliy ta'lim kredit tizimi uchun umumlashtirilgan asos bo'lib, u talabalarning mobilligiga, xalqaro o'quv dasturlarini ishlab chiqishga ko'maklashishga yo'naltirilgan va oliy ta'lim tizimining sifati va mavqeini yanada oshirishga xizmat qiladi. Shu sababli Yevropa usulining biz uchun avzallik jihatlarini tanlab oladigan bo'lsak maqsadga muvofiq bo'ladi.

3. Oliy ta'lim muassasasining professor - o'qituvchilari tomonidan "Muhandislik va kompyuter grafikasi" fani bo'yicha bakalavriatlar uchun tuzilgan fan dasturiga turdosh xorijiy nufuzli oliy ta'lim muassasalarining tajribalaridan foydalanishi lozim.

4. Hozirgi kunda oliy ta'limda dars beruvchilar orasida ilmiy darajaga ega bo'lmagan biroq, ishlab chiqarish jarayonida faoliyat yuritayotgan yuqori malakali professor-o'qituvchilarning tajribalaridan yanada samarali foydalanilsa va ular uchun ilmiy tadqiqot ishlarini bajarishlari uchun sharoitlar (tajriba laboratoriyalari, ishlab chiqarish bilan integratsiyalashgan holda tajriba ishlarining olib borilishi)ni yana takomillashtirilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

5. Umuman olganda "Muhandislik va kompyuter grafikasi" fani fundamental fan bo'lib, talabalarga bundan keyin o'rgatiladigan tadbiqiy fanlar, amaliy mexanika, mashina va mexanizmlar nazariyasi, mashina detallari va tadbiqiy mutaxassislik fanlarini o'rganishida poydevor vazifasini bajaruvchi fanlar turkumiga kiradi.

"CAD tizimlaridan foydalanish" mavzusi bo'yicha talabalarga dars o'tilganda quyidagilarni e'tiborga olish kerak deb hisobladik:

- Darsni zamonaviy texnik vositalarga tayangan holda o'tish maqsadga muvofiqdir;

- Talabalarga bilish ehtiyojini shakllantirish kerak;

- Talabalar bilimini mustahkamlash kerak. Buning uchun o'tilgan mavzudan savollar berish va har bir talabaning o'z fikrini eshitish kerak, so'ngra umumiy xulosani o'qituvchi keltirib chiqaradi.

Amaliy mashg'ulot va mustaqil ta'limga e'tiborni kuchaytirish kerak:

- Amaliy mashg'ulotlarda mavzuga doir masalalarni ko'proq yechish kerak;

- Fikrlashga o'rgatish pedagogikaning asosiy yo'nalishidir;

- O'qituvchi talabalarning o'zlashtirishini to'g'ri kuzatib borishi va ularning bilimini adolatli baholashi kerak;

- Talabalarni kitob mutoala qilishga, kompyuter va internet tarmog'idan foydalanishni o'rgatishga e'tiborni qaratish kerak;

- Mashg'ulotlarni olib borishda noan'anaviy dars o'tish usullaridan keng foydalanish maqsadga muvofiq;

Talabalar o'tilayotgan mavzuning mohiyatini tushunib yetsa, bu pedagogning yutug'idir.

Xulosalarga tayangan holda quyidagi tavsiyalar ishlab chiqildi.

1. Malakali mutaxassisni shakllantirishda, uning fan doirasidagi bilim darajasini va o'quv jarayoni sifat-samaradorligini oshirishda modulli o'qitishning alohida ahamiyatga ega ekanligini inobatga olgan holda, Oliy ta'lim muassasalarida hozirgi kunda keng qo'llanilayotgan an'anaviy ma'ruza darslarini o'tayotgan professor-o'qituvchilar uchun innovatsion ta'lim texnologiyalari va ularni o'quv jarayoniga qo'llash masalalari bo'yicha o'z sohasini yetuk mutaxassislarini jalb etgan holda maxsus seminar treninglar tashkil etish.

2.O'quv jarayonida talabalarga berilgan bilim va ko'nikmalarni mustahkamlashga xizmat qiluvchi interfaol metodlar, test va nazorat savollari, keyslar to'plamlarini ishlab chiqish va ularni jamlab, fan o'qituvchilari uchun ishlanmalar, uslubiy ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqish.

3.Qayta tayyorlash va malaka oshirish jarayonlarida olingan bilim, ko'nikma va malakalarga tayanib, texnik fanlarni o'qitishda innovatsion ta'lim texnologiyalarning ahamiyatini yorituvchi ilmiy maqolalar va tezislar tayyorlash.

4. Har bir mavzuga doir tarqatma materiallar va misollarni yig'ib, talabalar uchun "Muhandislik va kompyuter grafikasi" fanidan zamonaviy talablarga asosida elektron o'quv qo'llanma sifatida tayyorlash kerak;

5. Mavzuga oid tarqatma materiallar va misollarga asoslangan audio va videolardan keng foydalanish maqsadga muvofiq;

6. O'quv jarayonida yangi pedagogik texnologiyalardan keng foydalanish (har bir mavzuga mos keladigan o'qitish metodlarni tanlash orqali);

7. Talabalarni mustaqil ta'lim topshiriqlarini elektron taqdimor shaklida bajarishga o'rgatishga katta e'tibor qaratish maqsadga muvofiq, chunki hozirgi vaqtda yurtimizda masofaviy ta'lim jarayoniga e'tibor qaratilmoqda.

Фойдаланилган адабиётлар

1. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi. -T.: «O'zbekiston», 1992.-46 b.
2. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: O'zbekiston, 2017. – 488 b.
3. Mirziyoev Sh.M. Qonun uctuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. – T.: O'zbekiston, 2017. – 48 b.
4. Mirziyoev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. – T.: O'zbekiston, 2017. – 104 b.
5. Mirziyoev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. – T.: O'zbekiston, 2016. – 56 b.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarori “Oliy ma'lumotli mutaxaccilar tayyorlash sifatini oshirishda iqtisodiyot sohalari va tarmoqlarining ishtirokini yanada kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida” 27.07.2017 y., PQ-3151, O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2017 y., 30-con, 729-modda.
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarori “Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida” 20.04.2017 y., PQ-2909, O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2017 y., 18-con, 313-modda, 19-con, 335-modda, 24-con, 490-modda.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoyishi “O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida” 07.02.2017 y., PF-4947, O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2017 y., 6-con, 70-modda, 20-con, 354-modda, 23-con 448-modda.
9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “O'zbekiston Respublikasi innovatsion rivojlanish vazirligini tashkil etish to'g'risida”gi Farmoni // QHMMB: 06/17/5264/0339-con 01.12.2017 y.
10. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. PF-5313-conli “Umumiy o'rta, o'rta maxsus va kasb-hunar ta'limi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi Farmonlari, 2018 yil 25 yanvar.

11. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. "Yoshlarga oid davlat siyosati kamaladorligini oshirish va O'zbekiston yoshlar ittifoqi faoliyatini qo'llab-quvvatlash to'g'risida" 5.07.2017y., PF-5106-con. O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2017 y., 27-con, 607-modda.
12. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2012 yil 28 maydagi "Malakali pedagog kadrlarni tayyorlash hamda o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi muaccacalarini shunday kadrlar bilan ta'minlash tizimini yanada takomillashtirishga oid chora-tadbirlar to'g'risida"gi Qarori.
13. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 5 iyundagi "Oliy ta'lim muaccacalarida ta'lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli iclohatlarda faol ishtirokini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" 5.06.2018 y., PQ-3775 Qarori.
14. O'zbekiston Respublikasi «Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi»/ Barkamol avlod – O'zbekiston taraqqiyotining poydevori. – T.: «Sharq», 1997.– 31-61 b.
15. Oliy ta'lim. Me'yoriy-huquqiy va uclubiy hujjatlar to'plami. – T.: «Ictiqolol», 2004. – 511 b.
16. "O'zbekiston Respublikasining Yevropa ittifoqi va unga a'zo davlatlar bilan hamkorligini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori. Toshkent sh., 2004 yil 22 mart, 134-con.
17. O'zbekiston Respublikasi uzlukciz ta'limning Davlat ta'lim ctandartlari. Oliy ta'limning Davlat ta'lim ctandarti. 5111000 – Kasb ta'limi (5310600-Yeructi transport tizimlari va ularning ekcpluatatsiyaci (avtomobil transporti) ta'lim yo'nalishi bo'yicha bakalavrlarning tayyorgarlik darajasi va zaruriy bilimlar mazmuniga qo'yiladigan talablar. -T.: 2013. - 46 b.
18. O'zbekiston Respublikasida pedagogik ta'lim konsepsiyasi. – T.: O'zPFITI, 1995. – 20 b.
19. "Pedagogika va psixologiyada innovatsiyalar" jurnal 2-maxsus son DOI Journal 10.26739/2181-9513 Toshkent 2020.-106
20. Чориев Р.К. Профессионально-методические умения инженеров-педагогов: Автореф. дис... канд. пед. наук. – Т.: 1998. – 19 с.

21. Hamidov J.A. Bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarini tayyorlashda o'qitishning zamonaviy didaktik vositalarini yaratish va qo'llash texnologiyasi./Pedagogika fanlari bo'yicha doktorlik dissertatsiya/ Toshkent, 2017, - 304 b.
22. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика/ Пospelova Д.А.- М.: Наука, 1991.- 192с.
23. Воронов В.В. Формы представления знания в педагогическом образовании // Педагогика 1999, №4. с.68
24. Avazov J.D. Information communication technologies will be used improving the professional competence of engineers as a factor. // Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR)/ 2021. 846-852.
25. Avazov J.D. Professional competence of future engineers in higher education institutions some aspects. // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. 2021. 1537-1544.
26. Avazov J.D., (2021). Interdisciplinary Relations As A Factor For Improving The Professional Competence Of The Future Engineer. // *The American Journal of Interdisciplinary Innovations and Research*, 3(04), 138-146.
27. Олимов Q., Абдуқудусов О., Узоқова Л. ва бошқалар. Касб таълим услубиёти. – Т.: Молия, 2006. – 175 б.
28. Petticrew, Mark. Systematic reviews in the social sciences : a practical guide/Mark Petticrew and Helen Roberts. H62.P457 2005 ISBN-10: 1-4051-2111-4 (pbk. : alk. Paper).
29. Abduqodirov A.A., Actanova F.A., Abduqodirova F.A. "Case-study" uclubi: nazariya, amaliyot va tajriba.-T.: "Tafakkur qanoti", 2012. - 134 b.
30. Abdullaeva Q.M. Maxsus fanlarni o'qitishda bo'lajak o'qituv-chilarning kasbiy bilim va ko'nikmalarini shakllantirishning metodik asoslari: Dic. ... ped. fan.nom. – T.: 2006. –182 b
31. Abu Nacr Forobiy. Ricolalar. Mac'ul muharrir O'zbekiston Respublikasi FA haqiqiy a'zoci M.M.Xayrullaev. Toshkent, «Fan» nashriyoti, 1975. 71-72 b.

32. Abu Rayxon Beruniy. Tanlangan asarlar. -T.: Fan, V tom. 1976. -664 b.
33. Avloniy A. Tanlangan asarlar. Ikki jildlik. 2-jild. – T.: Ma'naviyat, 1998. – 304 b.
34. Azizxo'jaeva N.N. Pedagogik texnologiya va pedmahorat. T.: Nizomiy nomidagi TDPU, 2003 – 176 b.
35. Азимов Т.Ж. Начертательная геометрия. Учебное пособия -Т.: ТГТУ, 2011. -167 с.
36. Avazov J.D. Muhandislik va kompyuter grafikasi: o'quv qo'llanma. – Termiz.: 2025. – 253 b
37. Alimov A.A. Bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarini shaxsga yo'naltirilgan texnologiyalar asosida innovatsion faoliyatga tayyorlash: Pedagogika fanlari bo'yicha falcafa
38. Alimov N.N. Kasb-hunar kolleji o'quvchilarini texnik ijodkorlik faoliyatiga tayyorlash metodikasi (umumkasbiy fanlarni o'qitish misolida). Ped.fan. nomzodi ilmiy darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya.– T.: 2009.–233 b.
39. Андрюшина Т.В. Психологические условия развития пространственного мышления личности в графической деятельности.- Новосибирск: Из-во СГУПС, 2000. - 158с.
40. Атапов Г.А. Деятельный подход в обучении. - Донецк, "ЕАИ-пресс", 2001. - 160с.
41. Ашурова С.Ю. Профессиональная компетентност как объект оценки// Молодой ученый. – 2012. - № 4. – С. 414-417.
42. Божович Е.Д. Практико-ориентированная диагностика учения: проблемы и перспективы // Педагогика, 1997. №. с. 14-20
43. Бондаренко В.К. Технические средства обучения. Вш.З. - М.: Знание, 1975,71с.
44. Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика Учебник для вузов. СПб: издат.
45. Avazov J.D. Muhandislik va kompyuter grafikasi: o'quv qo'llanma. – Termiz.: 2024. – 221 b

46. Борк А. Компьютеры в обучении: чему учит история//Информатика и образование. 1990, №5. с.110-118.
47. Боумен У. Графическое представление информации. - М.: Мир, 1971, 225с.
48. Боумен У. Графическое представление информации. - М.: Мир, 1971.-225с.
49. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения (общедидактический аспект) - М.: Педагогика, 1977. - 251с.
50. Бабанский Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса. М: Просвещение, 1992. - 192с.
51. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе. М. Просвещение. 1985.-208с.
52. Бабанский Ю.К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований. Дидактический аспект.- М.: Просвещение, 1982. - 160с.
53. Бабулин Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей - М.: Высшая школа 1987. - 319с.
54. Бадмаев Б.Ц. Психология и методика ускоренного обучения.- М.: Гуманитарно-издательский центр ВЛАДОС, 1998. - 2с.
55. Барабанщиков В.А. Динамика зрительного восприятия - М.: Наука, 1990-240с.
37. Бархаев Б. Логико-дидактические проблемы развивающего обучения //Вестник высшей школы. 1990 №10 - с.36-43.
56. Батурина Г.И. Шамова Т.И. Цели образования как основа связи содержания и методов обучения //Советская педагогика - М.,1980 №8- с 69- 75
57. Беспалко В.П. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: Учебно- методическое пособие. - М.: высшая школа, 1989. - 144 с.
58. Беспалко В.П. Основы теории педагогических систем. Проблема и методы психолого-педагогического обеспечения технических обучающих систем - Воронеж: Издательство Воронежского ун-та, 1977 -304с.
59. Беспалко В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения.- М.: Педагогика, 1995. - 122 с.

60. Беспалко В.П. Программированное обучение. Дидактические основы.- М., 1971.-300 с.

INTERNET RESURSLARI:

1. <http://www.Zivo.net>
2. <http://www.AutoCAD.ru>
3. <http://www.cadmaster.ru>
4. <http://www.ENCAD.ru>
5. <http://www.hardline.ru>

MUNDARIJA

	KIRISH.....	4
I-BOB	“MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI” FANINI O‘QITISHNING NAZARIY ASOSLARI.....	6
1.1	“Muhandislik va kompyuter grafikasi” fani taraqqiyotining ustuvor yo‘nalishlari.....	6
1.2	“Innovatsiyalar va horijiy tajribalar.....	9
II-BOB	“MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI” FANI “AVTOMOBILLAR VA TRAKTORLARNI LOYIHALASHDA CAD TIZIMLARIDAN FOYDALANISH” MAVZUSINING INNOVATSION TA’LIM TEXNOLOGIYALARIGA ASOSLANGAN ISHLANMASI.....	33
2.1	“Muhandislik va kompyuter grafikasi” fani dasturining qisqa mazmuni (Sillabus).....	33
2.2	Ma’ruza va amaliy mashg’ulotlar texnologiyasini sifat jihatidan o‘zgartirish imkoniyatlari	41
2.2.1	“Mashinalarni loyihalashda CAD tizimlaridan foydalanish” mavzusining ta’lim texnologiyasi.....	45
2.3	“Loyihalashda CAD tizimlaridan foydalanish” mavzusining dars ishlanmasi.....	47
2.4	Mavzuga tadbiq etilgan interfaol metodlar ishlanmasi.....	65
2.5	Mavzu yuzasidan nazorat savollari, test topshiriqlari va mustaqil ishlarni bajarish bo‘yicha ko‘rsatmalar.....	109
III-BOB	PEDAGOGIK TAJRIBA-SINOV ISHLARINI TASHKIL ETISH VA UNI O‘TKAZISH.....	116
3.1	Pedagogik tajriba-sinov ishlari mazmuni, dasturi va uni tashkil etish metodikasi.....	116
3.2	Pedagogik tajriba-sinov ishlari natijalari tahlili	123
	XULOSA.....	131
	ADABIYOTLAR RO‘YHATI.....	
	MUNDARIJA	

**MUHANDISLAR TAYYORLOVCHI OLIY TA'LIM
MUASSASALARIDA MUHANDISLIK VA KOMPYUTER
GRAFIKASI FANINI O'QITISH METODIKASINI
TAKOMILLASHTIRISH**

(monografiya)

Muharrir: Eshkarayev S. Ch.

Texnik muharrir: Eshqorayev S. S.

Musahhih: Javgashev Y. J.

Tasdiqnoma № 255979, 13.04.2024

Bosishga 25.12.2025 da ruxsat berilgan. Format 60x84/16 9,00 bosma
taboq Garnitura Times New Roman. Adadi 70 dona. Buyurtma № 539
"TERMIZ PUBLISHING CENTER" nashriyotida tayyorlandi va chop
etildi.

Surxondaryo viloyati, Termiz shahri, "Yulduz" mahallasi, "Ibn Sino"
ko'chasi 38-B uy.

Toshkent sh. "TRASTBANK" XA BANKINING BOSH OFISI, MFO:
00491, INN: 311209934 H/R: 20208000307031406001

Telefon: +998-88-808-21-07

ISBN 978-9910-13-047-2



9335



**TERMIZ
PUBLISHING
CENTER**

Termiz – 2025



1110002097

ISBN 978-9910-13-047-2



9 789910 130472

9335





