

*UDK. 006.91:006.1*

## **TEXNIKA OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA "METROLOGIYA VA STANDARTLASHTIRISH" FANINI O'QITISHNING AHAMIYATI**

**Kulmuminov Olimjon Xurramovich**

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti  
"Metrologiya va texnologik mashinalar" kafedrası katta o'qituvchisi

[kulmuminovo@gmail.com](mailto:kulmuminovo@gmail.com)

**Abdimajidov Farrux Abdilamitovich**

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti  
"Metrologiya va texnologik mashinalar" kafedrası assistenti

[abdimajidovfarrux6@gmail.com](mailto:abdimajidovfarrux6@gmail.com)

*Annotatsiya.* Texnika oliy ta'lim muassasalarida metrologiya va standartlashtirish fanini tizimli o'qitish muhandislik ta'limining sifat yadrosidir. Bu fan o'lchashlar birliligini ta'minlash, o'lchash natijasining ishonchliligi va kuzatuvchanligi, mahsulot va jarayonlar xavfsizligi, hamda xalqaro savdoda texnik to'siqlarni kamaytirish kabi vazifalar bilan bevosita bog'liq. O'zbekistonning standartlashtirish sohasidagi amaldagi huquqiy maydoni kadrlar tayyorlash va malakasini oshirish masalalarini ham qamrab oladi, bu esa oliy ta'lim dasturlarida metrologik kompetensiyalarni kuchaytirishni talab qiladi. Maqolada metrologiya, kalibrlash, metrologik kuzatuvchanlik, o'lchash noaniqligi kabi asosiy tushunchalar ta'riflanadi; standartlashtirishning iqtisodiy samaradorligi bo'yicha xalqaro dalillar keltiriladi; fan o'qitish mazmuni va metodikasini takomillashtirish uchun kompetensiyaga yo'naltirilgan model taklif etiladi. Standartlar zaxirasining o'sishi va iqtisodiy o'sish ko'rsatkichlari o'rtasidagi bog'liqlikni qayd etgan ISO umumlashtirma tahlillari, shuningdek o'lchash noaniqligini ifodalash bo'yicha GUM yondashuvi muhandislik ta'limida ilmiylik va amaliyot birligini kuchaytiradigan metodik tayanch sifatida asoslanadi.

*Kalit so'zlar.* metrologiya, standartlashtirish, kalibrlash, qiyoslash, metrologik kuzatuvchanlik, o'lchash noaniqligi, sifat infratuzilmasi, texnik reglament, muvofiqlikni baholash, kompetensiyaga yo'naltirilgan ta'lim.

### **KIRISH.**

Texnik ta'lim natijasini sanoat tilida ifodalaganda bitta mezon doimo ajralib turadi: muhandis yaratgan narsa takrorlanadimi, o'lchanadimi, nazorat qilinadimi va xavfsizmi. Shu to'rtta savolga ijobiy javob berish o'lchashlar madaniyatiga, me'yoriy

hujjatlar tizimiga va ishlab chiqarish intizomiga borib taqaladi. Metrologiya o'lchashlar haqidagi fan sifatida o'lchash birliligini, o'lchash vositalarining yaroqliligini, o'lchash natijasining ishonchliligini va metrologik kuzatuvchanlik zanjirini ta'minlaydi. Standartlashtirish esa mahsulot, jarayon va xizmatlarga qo'yiladigan talablarni bir xil tushuniladigan shaklga keltirib, o'zaro moslik, xavfsizlik, sifat va resurs tejamkorligini boshqaradi. Bu ikki yo'nalish texnik reglamentlar, muvofiqlikni baholash, akkreditatsiya va sifat menejmenti bilan birga mamlakatning sifat infratuzilmasini shakllantiradi. O'zbekiston Respublikasining "Standartlashtirish to'g'risida"gi Qonuni doirasida standartlashtirish hamda texnik jihatdan tartibga solish bilan bog'liq kadrlarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish vazifalarining tilga olinishi oliy ta'lim oldiga aniq talab qo'yadi.

O'zbekiston oliy ta'limi amaliyotida "Metrologiya va standartlashtirish" fanining o'quv adabiyotlari shakllangan. Masalan, Toshkent davlat texnika universiteti bazasida tayyorlangan o'quv qo'llanmada metrologiya bo'yicha asosiy tushunchalar, o'lchashlar birliligi, metrologik xizmat, o'lchash vositalari va tekshiruv jarayonlari yoritilgan. Amaliy mashg'ulotlarga yo'naltirilgan uslubiy qo'llanmalar metrologik faoliyatning qonuniy asoslari va o'lchash asboblarni metrologik tekshiruvdan o'tkazish tartiblarini ko'rsatadi.

Shu bilan birga, xalqaro metrologik amaliyot o'lchash natijasini faqat asbob ko'rsatishi sifatida emas, balki noaniqlik bilan birga beriladigan ilmiy xulosa sifatida ko'rishni talab qiladi. Demak, texnika oliy ta'limida mazmuni yangilashning markaziy masalasi shunday: fan darslik darajasida qolib ketmasdan, zamonaviy sanoatning kalibrlash, kuzatuvchanlik, noaniqlik tahlili va standartlar asosida loyiha yuritish kompetensiyalarini real laboratoriya va loyiha ishlari orqali mustahkamlashi lozim.

**Tadqiqot maqsadi** - metrologiya va standartlashtirish fanini texnik oliy ta'limda o'qitishning ilmiy-amaliy ahamiyatini asoslash va OAK talablari doirasida mazmun hamda metodikani kuchaytiruvchi kompetensiyaviy yondashuvni taklif qilish.

**Tadqiqot vazifalari** - metrologiya va standartlashtirishning tayanch ta'riflarini aniqlashtirish; huquqiy va institutsional kontekstni ko'rsatish; standartlarning iqtisodiy samaradorligi bo'yicha xalqaro dalillarni ta'lim natijalari bilan bog'lash; o'qitish metodikasini laboratoriya, loyiha va baholash mezonlari bilan asoslash.

**Metodologiya.** Maqolada normativ-huquqiy hujjatlar va institutsional manbalar tahlili, o'quv adabiyotlari kontent tahlili, hamda xalqaro metrologiya va standartlashtirish bo'yicha metodik hujjatlar bilan qiyosiy tahlil usullari qo'llanadi. Metrologik kompetensiyalarni shakllantirish bo'yicha taklif etilayotgan model

kompetensiya asosida loyihalash tamoyiliga tayangan holda tuzildi: o'quv natijalari o'lchash jarayonining to'liq sikliga bog'lanadi, ya'ni o'lchash vazifasini qo'yish, model tanlash, kalibrlash, noaniqlikni baholash, natijani standart talablariga mos hujjatlashtirish, metrologik kuzatuvchanlikni isbotlash.

### ASOSIY QISM

Metrologiya atamasi amaliy jihatdan o'lchashlar birliligini ta'minlash tizimi bilan birga ishlatiladi. O'lchashlar birliligi deganda turli joyda, turli vaqtda, turli ijrochilar tomonidan olingan natijalar bir xil birliklarda ifodalanishi va belgilangan noaniqlik doirasida taqqoslanishi tushuniladi. Kalibrlash deganda o'lchash vositasi ko'rsatishi bilan etalon qiymatlar orasidagi bog'lanishni aniqlash va zarur bo'lsa tuzatmalarni belgilash bilan yakunlanadigan amallar majmui tushuniladi. Metrologik kuzatuvchanlik esa o'lchash natijasini uzluksiz kalibrlashlar zanjiri orqali milliy yoki xalqaro etalonlarga bog'lash xususiyatidir, bu zanjir hujjatlashtirilgan bo'lishi shart. O'lchash noaniqligi o'lchash natijasiga biriktiriladigan va o'lchanayotgan kattalikka asosli tarzda nisbat berilishi mumkin bo'lgan qiymatlar tarqalishini tavsiflaydigan parametrdir.

Ushbu ta'riflarning o'qitishdagi qiymati shundaki, ular muhandisning javobgarlik chegarasini aniq chizadi: muhandis faqat qiymat bermaydi, balki qiymatning ishonchlik darajasini ham boshqaradi.



**1-rasm. "Metrologiya va standartlashtirish" fanini o'qitishning ahamiyati**

Standartlashtirish milliy tizimining samaradorligi ko'p jihatdan institutsional muvofiqlashuvga bog'liq. O'zbekistonda texnik jihatdan tartibga solish, standartlashtirish, metrologiya va muvofiqlikni baholash yo'nalishlari bo'yicha vakolatli organlar tizimi shakllangan. Hukumat portalida texnik jihatdan tartibga solish agentligining yo'nalishlari alohida ko'rsatiladi. Qonunchilikda kadrlarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish masalalarining belgilanishi oliy ta'lim bilan uzluksiz professional ta'lim o'rtasidagi bog'lanishni mustahkamlaydi. Demak, oliy ta'lim dasturlarida metrologiya va standartlashtirish fanini formal kurs sifatida emas, balki muhandislik faoliyatining umumkasbiy kompetensiyalarini birlashtiruvchi tayanch modul sifatida ko'rish ilmiy va amaliy jihatdan to'g'ri bo'ladi.

Standartlar muhandislikda "umumiy til" vazifasini bajaradi: o'lchamlar, tolerantliklar, xavfsizlik talablaridan tortib sinov metodlari va hujjatlashtirishgacha bo'lgan jarayonlar bir xil talqinga ega bo'ladi. ISO tomonidan tayyorlangan umumlashtirma materiallarda turli mamlakatlar kesimida standartlar zaxirasi o'sishi iqtisodiy o'sish ko'rsatkichlari bilan statistik bog'liqlik ko'rsatgani qayd etilgan.

Bu natija ta'limga bevosita tarjima qilinadi: standartlarni o'qimagan muhandis korxonada darajasida takroriy xatolar, mos kelmaslik, qayta ishlash va resurs yo'qotishlarini ko'paytiradi; standartlarni o'qigan muhandis esa jarayonni birinchi urinishdayoq to'g'ri loyihalash ehtimolini oshiradi. ISOning keng portfeli mavjudligi ham standartlashtirishning global ko'lamini ko'rsatadi, tegishli nashrda ISO standartlari soni 19 600 dan ortiq ekani tilga olingan. Bu raqamning ta'limiy xulosasi shuki, bitiruvchi mutaxassis kamida o'z tarmog'iga tegishli standartlar bilan ishlashni, ularni topish, o'qish, talqin qilish va loyihaga integratsiya qilishni bilishi kerak.

Metrologiya nafaqat laboratoriya intizomi, balki adolatli savdo, iste'molchi huquqlari va xavfsizlikning ham asosi hisoblanadi. OIML materiallarida huquqiy metrologiya tizimi savdoda o'lchash asboblari yaroqliligini ta'minlash, firibgarlikni cheklash, zaxira nazoratini yaxshilash kabi iqtisodiy samaralar berishi ko'rsatiladi.

Bunda texnika oliy ta'lim muassasalarining roli muhim: talaba o'lchash vositasini ishlatishni emas, balki o'lchash tizimining ishonchlilik arxitekturasini qurishni o'rganadi. Masalan, gaz analizatorlarini qiyoslash va kalibrlash bo'yicha metrologik ta'minotni me'yoriy asoslashga bag'ishlangan ishlar mamlakat miqyosida metrologik xizmatni samarali tashkil etish masalasi dolzarbligini ko'rsatadi. Bu turdagi real tadqiqotlar o'quv jarayonida keys sifatida qo'llansa, fan abstrakt ta'riflar to'plamidan amaliy muammolarni yechish instrumentiga aylanadi.

Texnika oliy ta'limida "Metrologiya va standartlashtirish" kursining minimal natijasi uchta kompetensiya klasterida ifodalanishi maqsadga muvofiq. Birinchi klaster

o'lchash kompetensiyalari: o'lchash vazifasini qo'yish, SI birliklarida natija berish, kalibrlash va qiyoslash natijalarini talqin qilish, kuzatuvchanlik zanjirini hujjatlashtirish. Bu yerda OIML hujjatlaridagi kuzatuvchanlik zanjiri va kalibrlash ierarxiyasi tushunchalari metodik skelet bo'lib xizmat qiladi. Ikkinchi klaster noaniqlik va sifatli xulosa kompetensiyalari: o'lchash modelini tuzish, kirish kattaliklarini ajratish, noaniqlik manbalarini baholash, birlashgan noaniqlikni hisoblash, natijani kengaytirilgan noaniqlik bilan ifodalash. Bu yo'nalishda GUM yondashuvi asosiy standart metodik tayanchdir. Uchinchi klaster standartlashtirish va muvofiqlik kompetensiyalari: standartlarni tasniflash, texnik reglament va ixtiyoriy standart farqini anglash, sinov protokoli va texnik hujjatlarni standart talablariga muvofiq tayyorlash, muvofiqlikni baholash jarayonining mantiqiy xaritasini tuzish.

Mazkur fan bo'yicha samarali didaktik yondashuv nazariya, laboratoriya va loyiha ishlarining qat'iy integratsiyasini talab qiladi. O'quv qo'llanmalarda metrologik xizmat, o'lchash vositalari, tekshiruv jarayonlari bayon qilingan bo'lsa, laboratoriya ishlari aynan shu jarayonlarni talabning qo'li bilan bajarishga olib kelishi kerak. Minimal laboratoriya yo'nalishlari sifatida o'lchash vositalarini tekshirish, kalibrlash natijasiga tuzatma kiritish, etalon bilan taqqoslash, o'lchash noaniqligini komponentlarga ajratish, o'lchash protokolini standart talabida rasmiylashtirish kabilar tanlanadi.

Bu ishlarda baholash mezoni faqat yakuniy son emas. Baholash mezoni o'lchash modeli to'g'rimi, kuzatuvchanlik isbotlanganmikan, noaniqlik manbalari to'liq ko'rsatildimi, hujjatlashtirish talabga mosmi degan savollardan iborat bo'ladi. Metodika nuqtai nazaridan loyiha asosida o'qitish kuchli natija beradi: talabalar real detallar, sensorlar yoki texnologik jarayonlar uchun o'lchash rejasini ishlab chiqadi, qaysi standartlar tatbiq etilishini asoslaydi, kalibrlash rejasini tuzadi, noaniqlik budjetini tayyorlaydi va yakunda texnik hisobotni taqdim etadi.

### **NATIJAR VA MUHOKAMA.**

Taklif etilgan kompetensiyaviy modelning asosiy natijasi o'quv jarayonida "o'lchash natijasi" tushunchasining mazmunan kengayishidir. Talaba uchun natija endi faqat raqam emas, balki raqamning kelib chiqish shartlari, kuzatuvchanlik zanjiri va noaniqlik bilan birga beriladigan ilmiy xulosa bo'lib shakllanadi. GUM metodikasi asosida talaba noaniqlik tarqatishning kamida ikki yo'lini farqlaydi va o'lchash modeliga bog'liq tanlov qiladi.

Standartlashtirish yo'nalishida esa talaba standartlarning iqtisodiy va boshqaruv qiymatini tushunadi: ISO tahlillarida standartlar zaxirasining ortishi iqtisodiy o'sish bilan bog'liqlik ko'rsatgani haqidagi xulosani texnik qarorlar sifatiga bog'laydi.

Milliy darajada bu natija texnik jihatdan tartibga solish tizimida kadrlar tayyorlash vazifalari bilan mos keladi va universitet hamda real sektor o'rtasidagi hamkorlikni mazmun bilan to'ldiradi.

Muhokama nuqtai nazaridan, fan o'qitishdagi eng ko'p uchraydigan muammo laboratoriya ishlari bilan me'yoriy hujjatlar orasidagi uzilishdir. Talaba asbob bilan ishlaydi, lekin kalibrlash sertifikatini qanday tuzilishi, kuzatuvchanlik qanday isbotlanishi, qaysi talablar majburiy va qaysilari ixtiyoriy ekani bo'yicha to'liq tasavvurga ega bo'lmay qoladi. Shu sababli o'quv kursining har bir laboratoriya ishi kamida bitta standart yoki qoida bilan bog'lab borilishi, har bir hisobot esa metrologik va standartlashtirish talablari bo'yicha chek-list orqali baholanishi lozim.

### **XULOSA**

Texnika oliy ta'lim muassasalarida "Metrologiya va standartlashtirish" fanini chuqur o'qitish muhandislik kompetensiyalarining ishonchlilik komponentini shakllantiradi. Metrologiya o'lchashlar birliligi, kuzatuvchanlik va noaniqlikni boshqarish orqali ilmiylikni amaliyotga ulaydi.

Standartlashtirish esa loyihalashdan ishlab chiqarishgacha bo'lgan butun siklni yagona talqin va talablar maydoniga keltiradi, sifatni tizimli boshqarish imkonini beradi. Qonunchilik va institutlar doirasida kadrlar tayyorlash masalalarining mavjudligi oliy ta'lim dasturlarida metrologik va standartlashtirish kompetensiyalarini kuchaytirishni asoslaydi.

Taklif etilgan kompetensiyaviy model nazariya, laboratoriya va loyiha ishlarini GUM va OIML yondashuvlari kabi xalqaro metodik tayanchlar bilan uyg'unlashtirishni ko'zda tutadi. Natijada bitiruvchi muhandis o'lchash natijasini mas'uliyat bilan beradi, standartlarni ishlata oladi, texnik xavflarni kamaytiradi va real sektor samaradorligiga bevosita hissa qo'shadi.

### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.**

1. Kadirova Sh.A. Metrologiya va standartlashtirish: o'quv qo'llanma. Toshkent: Toshkent davlat texnika universiteti, 2023. 240 b.
2. Masharipov Sh.M., Ergashev F.A. Metrologiya va standartlashtirish: amaliy mashg'ulotlar uchun uslubiy qo'llanma. Toshkent: Toshkent davlat texnika universiteti, 2019.
3. To'lanov Sh.E., Bolqiyev S., Mengnarov Sh.S. Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish asoslari: uslubiy qo'llanma. Elektron manba: unilibrary.uz.

4. Azimova F.K. O'zbekistonda standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirishning tashkil etilishi tahlili. Elektron ilmiy maqola. CyberLeninka platformasi, 2023.