

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

«TASDIQLAYMAN»

**Buxoro davlat texnika universiteti
rektor S.G. Siddiqova**

« _____ 2025 yil



**05.03.01 – Asboblار. O'lash va nazorat qilish usullari (tarmoqlar bo'yicha)
ixtisosligi bo'yicha tayanch doktoranturaga (PhD)
kirish imtihoni**

D A S T U R I

Avtomatlashtirilgan va intellektual o'lchash vositlarining nazariy asoslari, Sifatni o'lchash va nazorat qilishning innovatsion usullari fanlaridan 05.03.01 – Asboblari. O'lchash va nazorat qilish usullari (tarmoqlar bo'yicha) ixtisosligi bo'yicha tayanch malakaviy imtihon topshirish dasturi Buxoro davlat texnika universiteti kengashining 2025 yil 29.09 dagi 2 - sonli majlisi qarori bilan asos sifatida qabul qilindi.

Tuzuvchi:

Maxmudov M.I. – Bux DTU, “Elektr va energetika muhandisligi” kafedrasini professori, t.f.d.

Taqrizchilar:

Tairov B.B. – Bux DTU, “Metrologiya va standartlashtirish” kafedrasini mudiri, t.f.n., dotsent;

Ochilov A.O. – “Neft –gazni qayta ishlash texnologiyasi” kafedrasini mudiri, t.f.d., professor.

KIRISH

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 6 sentabrdagi "Professional ta'lim tizimini yanada takomillashtirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PF-5812-son Farmoni va 2019 yil 8 oktabrdagi "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-son Farmoni hamda 2020 yil 29 oktabrdagi "Ilm-fanni 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-6097-qarorilarida oliy ta'lim tizimini isloh etishning ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblangan oliy ta'limdan keyingi ta'limda texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) tayyorlash jarayoni muhim o'rin egallaydi.

Hozirgi kunda ta'lim tizimida innovatsion ta'lim texnologiyalarini joriy etish, iqtisodiyotning turli sohalari uchun jahon ta'lim standartlariga javob beradigan kompetentli mutaxassislarni tayyorlash, shuningdek mavjud muammolarni mustaqil yechimini aniqlovchi va tegishli qarorlar qabul qiluvchi faoliyat subyektini tarbiyalash muhim ahamiyat kasb etadi.

Respublikamizda ishlab chiqarish korxonalarini modernizatsiyalash va zamonaviy texnologiyalar asosida jihozlash orqali xalqimizni yuqori sifatli, maxsulotlar va tovarlar bilan ta'minlashga erishish mumkin. Ushbu vazifalar texnologik jarayonlarni boshqarishning axborot kommunikatsiya tizimlari sohaslarida faoliyat olib borayotgan mutaxassislar oldida turgan muhim vazifalardan biridir.

Sifatli o'lchashlarga faqatgina samarali ishlab-chiqarishning ta'minoti orqali erishish mumkin:

- tashkilot yoki korxonadagi o'lchashlar ahvolini tahlil qilish;
- o'lchanishi lozim bo'lgan kattaliklarning ratsional nomenklaturasini, o'lchash vositalarining nomenklaturasini, o'lchash me'yorlarini va aniqliklarini aniqlash;
- o'rnatilgan aniqlikga mos keluvchi o'lchashlarni bajarish uslubiyotini ishlab chiqish;
- texnik topshiriqlarni, konstruktorlik va texnologik hujjatlarni metrologik ekspertiza qilish;
- avtomatlashtirilgan va intellektual o'lchash vositalari joriy etish;
- sifatni o'lchashda va nazorat qilishda innovatsion usullardan foydalanish.

Asosiy qism

1 – mavzu. Chiziqli va burchakli o'lchashlar. "Chiziqli va burchakli o'lchashlar" faniga kirish. Chiziqli va burchakli o'lchashlar fanining maqsad va vazifalari. Chiziqli va burchak o'lchashlar asboblari tuzilishining fizik printsiplari va asosiy harakteristikalari. Chiziqli va burchak o'lchashlar asboblari tuzilishining fizik printsiplari va asosiy harakteristikalari. Chiziqli va burchakli va optoelektron o'lchashlarga qo'yiladigan asosiy talablar.

2 – mavzu. Yuqori aniqlikdagi mexanik asboblari va ularning ishlash printsiplari. Chiziqli o'lchashlarning texnik usullari va asboblari harakteristikalari. Chiziqli-burchakli o'lchashlar uchun reostatli o'zgartkichlar o'lchash zanjirlari. Chiziqli-burchakli o'lchashlar uchun reostatli o'zgartkichlar o'lchash elementlari.

3 – mavzu. Optoelektron usullari va asboblari. Optoelektron siljish o'zgartkichlarining yorug'lik okimini qabul qilish qurilmalari. Fotorezistor, fotodiod va fototranzistor. Kovak yorug'lik o'tkazgichli optoelektron siljish o'zgartkichlarining klassifikatsiyasi va asosiy elementlari. Chiziqli-burchakli o'lchashlar uchun optoelektron o'zgartkichlar, ularning tuzilishi va ishlash prinsipi.

4 – mavzu. Akustik o'lchashlar. «Akustik o'lchashlar» faniga kirish. Akustik o'lchashlar fanning maqsad va vazifalari. Fanning qisqacha rivojlanish tarixi va akustikaning bo'limlari. Akustik va logarifmik kattaliklar. Akustik kattaliklarning o'lchov birliklari.

5 – mavzu. Akustik o'lchashlarning umumiy masalalari. Tovushni qabul qiluvchi va tarqatuvchi qurilmalar. Mikrofon va uning turlari. Tovush tarqatuvchi qurilmalar, ularning konstruksiyasi, ishlash printsiplari va klassifikatsiyasi. Tovush tarqatish qurilmasining inpedansi. Hidroakustik tovush nurlantirgichlari, ularning konstruksiyasi va klassifikatsiyasi.

6 – mavzu. Akustik shovqinlar va ularning turlari va klassifikatsiyasi. Shovqin o'lchash qurilmasi, uni ishlashi va asosiy elementlari. Tovush bosimini o'lchash qurilmalari, ularning konstruksiyasi va elementlari. Akustik radiometr, trubalar va ularni darajalash. Akustik aloqa kameralari. Bo'g'ik kamera va unda tovush maydonini tekshirish. Reverberatsion kameralar va reverberatsii vaqti.

7 – mavzu. Sun'iy akustik elementlar. Fiziologik akustika soxasidagi o'lchash qurilmalari. Audiometrlar va ularni darajalash. "Sun'iy quloq" va "Sun'iy mastoid" asboblari. Akustik o'zgartkichlarni darajalash usullari. Darajalashning o'zarolik va elektrostatik usullari. O'zgartkichlarning sezgirligini aniqlash.

8 – mavzu. Akustik nurlantirgichlar Akustik nurlantirgichlar xaqida umumiy tushuncha. Akustik nurlantirgichlarning intensivligini kalorimetrik usulda o'lchash. Akustik nurlantirgichlarning intensivligini kalorimetrik usulda o'lchash. Qurilmaning o'lchash diapazoni va ishlash printsiplari.

9 – mavzu. Tovush tebranishlarini yutilishini o'lchash usullari. Tovush tebranishlari tushunchasi va uning ta'rifi. Akustik rezonans o'lchash usullari. Akustik interferometrik o'lchash usullari. Akustik impulsli o'lchash usullari. Akustik optik va reverberatsion o'lchash usullari.

10 – mavzu. "Fizikaviy - kimyoviy o'lchashlar" faniga kirish. "Fizikaviy - kimyoviy o'lchashlar" faniga kirish. "Fizikaviy - kimyoviy o'lchashlar" fanining maqsadi va vazifalari. 3. O'lchashlar xaqida umumiy ma'lumotlar. O'lchashlar, o'lchash turlari, o'lchash vositalari, ularning elementlari va parametrlari. O'lchash xatoliklari va o'lchash asboblari xaqida umumiy ma'lumotlar.

11 – mavzu. Fizikaviy-kimyoviy o'lchashlarda o'lchash tizimlarining tavsiflari. O'lchash vositalarining strukturasi. Fizikaviy-kimyoviy o'lchashlarda o'lchash sistemalari xatoliklarini baholash. O'lchash asboblarining ishonchligi xaqida asosiy tushunchalar va ma'lumotlar. O'lchash asboblarining ishonchligiga ta'sir etadigan omillar.

12 – mavzu. Suyuqliklarning zichligini o'lchash. Zichlikni o'lchash bo'yicha asosiy ma'lumotlar. Zichlikni o'lchash asboblarining klassifikatsiyasi. Qalqovichli zichlik o'lchash asboblari, vaznli zichlik o'lchagichlar. Hidrostatik zichlik o'lchagichlar. Radioizotopli zichlik o'lchagichlar. Suyuqliklar zichligini o'lchash asboblarini sanoat va ishlab chiqarishda qo'llashning ahamiyati.

13 – mavzu. Gazlarning tarkibini analiz (tahlil) qilish. Asosiy ma'lumotlar, gazlar tarkibini analiz qilish asboblarining klassifikatsiyasi. Termokonduktometrik gaz analizatorlari, termomagnit gaz analizatorlari. Gaz analizatorlar. Fotokolorimetrik gaz analizatorlari, xromatografik gaz analizatorlari xaqida tushuncha. Mass-spektrometrik gaz analizatorlari haqida nazariy modellar. Mass-spektrometrik gaz analizatorlari haqida tushuncha.

14 – mavzu. Suyuqliklarning tarkibini analiz (tahlil) qilish. Tahlil qilish asboblari to'grisida asosiy ma'lumotlar. Tahlil qilish asboblari klassifikatsiyasi. Modda tarkibini spektroskopiya usuli yordamida tahlil qilish. Energiya sathini spektroskopiya usuli yordamida tahlil qilish.

15 – mavzu. Moddalar (gaz, suyuqliq sochiluvchan)ning namligini o'lchash. Namlikni o'lchash bo'yicha asosiy ma'lumotlar. Namlikni o'lchash usullari va asboblarini klassifikatsiyasi. Gazlarning namligini o'lchash. Suyuqliklarning namligini o'lchash. Qattiq va sochiluvchan materiallarning namligini o'lchash. Yuqori va o'ta yuqori chastotalarda namlikni o'lchash usullari va asboblari.

Kirish imtihon savollari

1. O'zgartkichli element va qurilmalar.
2. Optik nurlanishli axborotlarni qabul qilish qurilmasi.
3. Bajarish qurilmalari.
4. Datchiklar. Qo'llanilishi, asosiy turlari va ishlashining fizik prinsiplari.
5. O'lchash va boshqarish ma'lumotlarini qabul qilish, o'zgartirish va uzatishning texnik vositalari.
6. Intellektual bajarish qurilmalari.
7. Mexanik kattaliklarning datchiklari.
8. Diskret va sonli-impulsli signallarni kiritish va chiqarish qurilmalari.
9. Tovushli va optik signalizatsiya vositalari.
10. Tenzosezgir elementlar, integral tenzoo'zgartkichlar.
11. Kuchaytirgichlar: impulsli, kengpolosali, operasion, rezonansli, polosali, selektiv.
12. Boshqarish tizimlarida axborotni mikroprotessorli qayta ishlash vositalari.
13. Temperaturani, magnit maydon kuchlanganligini o'lchash vositalari.
14. Boshqarish ob'ekti bilan aloqa qurilmasi.
15. Tok manbaining asosiy parametrlari va tavsiflari.
16. Termoelektrik o'zgartkichlar, termorezistorlar, termoparalar.
17. Boshqarish tizimi interfeyslari.
18. Etalon tok va kuchlanish manbalari.
19. Xoll datchiklari.
20. O'zgartkich vositalarining sezgirliigi va aniqligining matematik ifodalash usullari.
21. Magnitorezistorlar.
22. Axborotni qayta ishlash, saqlash va boshqarish ta'sirlarini ishlab chiqishning texnik vositalari.
23. Elementlar va qurilmalarning tashqi ta'sirlarga turg'unligi.
24. Axborotlarni saqlash qurilmalarining ishlash prinsiplari, solishtirish tavsiflari va qo'llanilish sohalari.
25. Element va qurilmalarning radiasion bardoshliligi.
26. Ultratovush datchiklari.
27. Boshqarish tizimlarida axborotni raqamli qayta ishlash vositalari.
28. Interferometrik, difraksion va optik tolali datchiklar.
29. Intellektual bajarish qurilmalari.
30. Hisoblash mashinalari va boshqarish tizimlari elementlari va qurilmalarining ishonchliligi.
31. O'lchashlarning sifat me'zonlari.

32. O'lchash xatoligining turlari.
33. O'lchash asboblarning metrologik tavsiflari.
34. O'lchash vositasi.
35. Raqamli o'lchash asboblarning tuzilishi.
36. O'lchash turlari.
37. pH-metr, ishlash prinsipi, tuzilishi.
38. Oqava suvdagi loyqa konsentratsiyasini aniqlash usullari va asboblari.
39. Oqava suvdagi loyqa sathini aniqlash usullari va asboblari.
40. Suvdagi erigan kislorod konsentratsiyasini aniqlash usullari va asboblari.
41. Suyuqlik va sochiluvchan moddalar sathini o'lchash usullari va asboblari.
42. Suyuqlik oqimi tezligini o'lchash usullari va asboblari.
43. Suyuqlik oqimi miqdorini o'lchash usullari va asboblari.
44. O'lchash vositalarining ishonchliligi.
45. Elektr kattaliklarni o'lchash usullari va asboblari.
46. Elektr qarshiligini o'lchash. O'lchash ko'prigi (Uitston ko'prigi).
47. Namlikni o'lchash usullari va asboblari.
48. Avtomatlashtirilgan nazorat sistemalari va uning samaradorligi
49. Suyuqliklarning qovushoqligini o'lchash usullari va asboblari.
50. Suyuqlik tarkibini analiz qilish.

Har bir ixtisoslik bo'yicha talabgorlarning o'zlashtirish ko'rsatkichi 100 ballik tizimda butun sonlar bilan baholanadi.

Yozma ish uchun kamida 4 ta savol berilib, ballar har bir Savol uchun taqsimlanadi. Talabgorlarning ixtisoslik Bo'yicha mutaxassislik fanidan yozgan yozma ishlarini ballar asosida baholashda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi (har bir savolga maksimal balldan):

Ball	Yozma ishni baholash mezonlari
83-100	savol mohiyatining to'liq ochib berilganligi;
	fikr to'liq va tushunarli bayon qilinganligi;
	ijodiy fikrlay olinganligi;
	mutaxassislik bo'yicha zamonaviy axborot manbalaridan foydalanganligi;
	o'rinli misollar keltirilganligi;
	chizma va formulalardan to'g'ri foydalanganligi;
	javobning ravon, grammatik va orfografik qoidalarga rioya qilgan holda yozilishi;

	mustaqil qaror qabul qilinganligi;
	to'g'ri xulosa qilinganligi.
71-85	qurilayotgan masala(voqea, hodisa, jarayon va x.k.)ning mohiyati va mazmunining qisman to'liq bayon qilinganligi;
	bilimlarini amalda to'g'ri qo'llay olganligi;
	savol mohiyatining qisman yoritilganligi, tasavvurga ega bo'lganligi; Mutaxassislik bo'yicha zamonaviy axborot manbalaridan qisman foydalanganligi;
	javobning ravon, grammatik va orfografik qoidalarga rioya kilgan holda yozilishi;
	asosan to'g'ri xulosa qilinganligi, lekin ma'lumotlarning to'liq emasligi;
	fikrni to'liq yorita olmaganligi;
	javobning qisqaligi.
56—70	Ko'rilaotgan masala (voqea, hodisa, jarayon va h.k.) mohiyatini va
	mazmunini qisman bayon qila olganligi;
	bilimlarini amalda qo'llash misollarini ko'rsata olganligi;
	savol bo'yicha tasavvurga ega bo'lganligi;
	mutaxassislik bo'yichazamonaviy axborot manbalaridan qisman foydalanganligi;
	javobda grammatik va orfografik xatolarga yo'l qo'yganligi;
	ma'lumotlarning to'liq emasligi;
	fikrni to'liq yorita olmaganligi.
0—55	savol mazmuniga mos bo'lmagan boshqa mavzu bo'yicha javob yozilganligi;
	javob yozilishida gramatik va orfografik xatolarining ko'pligi va o'qib bo'lmas darajada tushunarsiz yozilganligi;
	hech qanday ma'lumotlarning kiritilmaganligi;
	fikrni qisman bayon qilinganligi;
	savol mohiyatini tushunmaslik.

Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar va axborot manbalari

1. O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 7-apreldagi O'RQ-614-sonli "Metrologiya to'g'risida"gi qonuni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 28-apreldagi PQ-2935-sonli "O'zbekiston standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish agentligi faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori.
3. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020-yil 29-avgustdagi № 528-sonli "O'zbekiston Respublikasida metrologiya xizmatlari ko'rsatish tartibini takomillashtirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" qarori.
4. Абдувалиев А.А., Авакян П.Г., Садыков А.Б., Умаров А.С., Хакимов О.Ш. Основы обеспечения единства измерений. Ташкент, 2005.
5. Abduvaliev A.A. va boshk. Standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish sifat. T.: SMSITI. -2008. -268 b.
6. Абдувалиев А.А., Жебровский С.К., Валиев У.Н. Русско – узбекский толковый метрологический словарь. Ташкент. ТАФАККУР, УЗСТАНДАРТ. 2010 г.
7. Avliyakov N.N. Neft – gaz sohasida ishlab – chiqarishning metrologik ta'minoti. O'quv qullanma. Toshkent. "Fan va texnologiyalar". 2014-340 b.
8. Захаров В. А., Волегов А. С. Метрологическое обеспечение измерительных систем: учебное пособие: в 2 ч. Ч. 1. Принципы построения и вопросы стандартизации автоматизированных измерительных систем. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 168 с.
9. Ismatullaev P.R., Matyakubova P.M., Turaev Sh.A. Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. Dasrlik. T.: Lesson-Press, 2015. –423 b.
10. Ismatullaev P.R., Kodirova Sh.A. Metrologiya asoslari. O'quv qo'llanma. T.: "Asian Book House" nashryoti, 2020. -290 b.
11. Qurbanov. A.A. Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. O'quv ko'llanma. T.: "Yangiyul poligraf servis", 2007. -224 b.
12. Пронкин Н.С. Основы метрологии практикум по метрологии и измерениям. Учебное пособие. Москва. «Логос»,. 2007, 392 стр.
13. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений: Учебник для вузов - М.: Издательский центр "Академия", 2003.
14. O'z DSt 8.010.1:2002. O'zbekiston Respublikasining o'lchashlar birliligini ta'minlash davlat tizimi. Metrologiya. Atamalar va ta'riflar. 1-qism. Asosiy va umumiy atamalar.
15. O'z DSt 8.016:2002 O'z O'DT. O'lchashlarni bajarish uslubiyotlari. Asosiy qoidalar.

- 16.ГОСТ 8.401-80. Государственная система обеспечения единства измерений. Класс точности средств измерений. Общие требования.
- 17.ГОСТ 8.010:2013. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. Основные положения.

Internet manbalari

- 18.www.ziyonet.uz
- 19.www.kipia.com
- 20.www.asutp.ru
- 21.www.promautomatic.ru
- 22.www.metran.ru
- 23.www.matlab.com
- 24.www.books.ru/.../technologicheskie-izmereniya-i-pribory-dlya-khimiche
- 25.www.radiosovet.ru/.../5815-tehnologicheskie-izmereniya-i-pribory
- 26.www.lex.uz
- 27.www.standart.uz.