

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

“Tasdiqlayman”



Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti
rektori O.Sh.Bazarov
2024 y.

Ro'yxatga o'linadi: № 06/02/009
2024 yil “27” iyun

“SOHANING TEXNOLOGIK O'LCHASHLARI VA ASBOBLARI”

FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	700 000	–	Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi:	710 000	–	Muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi:	60711400	–	Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (kimyo, neft kimyo va oziq-ovqat sanoati)

Qarshi- 2024 yil

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr(lar)	Kreditlar
STO'A_2410	2024-2025	3/4	6/4
Fan/modul turi	Ta'lim tili		Haftadagi dars soatlari
Majburiy	o'zbek		4/4
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1. Sohaning texnologik o'lichashlari va asboblari	120 (ma'ruza-60, amaliy-30, laboratoriya-30)	180	300

2. Fanning mazmuni

2.1 Fanni o'qitish maqsadi va vazifalari

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda texnologik jarayonlarni nazorat qilishning asosini belgilovchi o'lichash vositalari va asboblari, o'lichashning usullarini, o'lichash asboblari tuzilishi va ishlash prinsiplarini tushuntirish, o'lichash asboblarning texnologik parametrlarini hisob-kitob ishlari bajarish, texnologik parametrlarning optimal qiymatlarini to'g'ri tanlash bo'yicha yo'nalish profiliga mos bilim, ko'nikma va malakani shakllantirishdir.

Fanning vazifasi – uni o'rganuvchilarga:

- texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashirishning asosini belgilovchi avtomatik nazoratning texnologik o'lichashlari va asboblari qo'yiladigan talab darajasidan kelib chiqib, nazorat-o'lichov asboblarning tuzilishi va ishlash tamoyillarini;
- o'lichash asboblari berilgan o'lichash diapazoniga mos ravishda to'g'ri tanlash qoidalarini va usullarini;
- texnologik o'lichashlar va asboblarga doir loyiha hujjatlarini tayyorlashni o'rgatishdan iborat.

2.2 Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

Fan tarkibi mavzulari:

1-modul. Kirish, asosiy tushuncha va ta'riflar.

1-mavzu: "Sohaning texnologik o'lichashlari va asboblari" faniga kirish. Sohaning texnologik o'lichashlari va asboblari fanining tarixi va rivojlanish tendensiyalari. Sanoat korxonalarida qo'llaniladigan texnologik o'lichashlari va asboblari to'g'risida umumiy ma'lumot. Fanning vazifalari. O'lichash vositalari va tizimlari.

2-modul. O'lichash. O'lichash usullari va vositalari.

2-mavzu: O'lichash xatoliklari. O'lichash vositalarining strukturaviy sxemasi to'g'risida umumiy tushunchalar. Nazorat qilish vositalari va sistemalarining strukturasi va ularning umumiy tashkil etuvchilari.

3-modul. Haroratni o'chash va nazorat qilish usullari va asboblari.

3-mavzu: Haroratni nazorat qilish. Umumiy tushunchalar. Harorat shkalasi. Harorat O'lichash vositalarini tasnifi.

4-mavzu: Suyuqlik termometrlari. Mexanik termometrlar. Manometrik termometrlar.

5-mavzu: Termoelektrik termometrlar va ularning ishlash prinsiplari. Turlari. Uzyatiruvchi elektrod simlari.

6-mavzu: Qarshilik termometrlari. Ularni ulash usullari.

7-mavzu: Nurlanuvchi pirometrlar. Issiqlik nurlanishiga asoslangan harorat o'lichash vositalari. Kvazimonoxromatik va fotoelektrik pirometrlar.

8-mavzu: Haroratni o'lichash intellektual datchiklari. Maxsus harorat o'lichash termometrlari.

4-modul. Bosimni o'lichash va nazorat qilish usullari va asboblari.

9-mavzu: Bosimni o'lichash va nazorat qilish. Bosim to'g'risida umumiy tushunchalar. Bosim o'lichash asboblarning tasnifi.

10-mavzu: Suyuqlik bosim o'lichash asboblarning tuzilishi va vazifasi. Suyuqlik manometrlar.

11-mavzu: Deformatsiyalanishga asoslangan bosim o'lichash vositalarining sezgir elementlari. Burdon trubkasi.

12-mavzu: Membranali va silfonli manometrlar, ularning tuzilishi va ishlash prinsiplari.

13-mavzu: Bosim o'lichashda ishlatiladigan elektr asboblari. Qarshilikli, sig'imli va pyeoelektrik manometrlar. Tenzorezistivni bosim o'lichash o'zgartkichlari.

14-mavzu: Bosimni o'lichash intellektual datchiklari. Induktiv va ionizatsion manometrlar.

15-mavzu: Bug' trubinalaridagi vibratsiya va oborot datchiklari.

5-modul. O'lichash axborotlariga ishlov berish.

16-mavzu: O'lichash axborotlarini masofaga uzatish tizimlari. Umumiy tushunchalar. Pnevmatik o'lichash axborotini masofaga uzatish tizimi. Elektr o'lichash axborotini masofaga uzatish tizimi. O'lichash axborotini masofaga uzatishning differensial-transformatorli tizimi. Pnevmoelektrik o'zgartkichlar. Elektropnevmatik o'zgartkichlar.

6-modul. Sarfni o'lichash va nazorat qilish usullari va asboblari.

17-mavzu: Miqdor va sarfni o'lichash tizimlari. Sarf va miqdor to'g'risida umumiy ma'lumotlar. Hajmiy hisoblagichlar. Tezlik hisoblagichlari.

18-mavzu: Bosimlar farqini o'zgarishiga asoslanib ishlovchi sarf o'lichagichlar.

19-mavzu: Bosimlar farqlari o'zgarmas bo'lgan sarf o'lichagichlar. Elektromagnit va issiqlik sarf o'lichagichlari.

20-mavzu: Sarfni o'lichash intellektual datchiklari. Karioliz sarf

o'Ichagichlari.

7-modul. Sathni o'Ichash va nazorat qilish usullari va asboblari.

21-mavzu: Sath o'Ichash tizimlari. Sath o'Ichash to'g'risida umumiy tushunchalar. Sath o'Ichashning vizual vositalari. Qalqovichli va buyekli sath o'Ichash vositalari.

22-mavzu: Hidrostatik sath o'Ichash vositalari. Sath o'Ichashning elektr vositalari.

23-mavzu: Sath o'Ichash intellektual datchiklari. Ultratovushli va radioto'lqimli sath o'Ichash vositalari. Sochiluvchan moddalar sathini o'Ichash.

8-modul. Qovushqoqlik, zichlikni o'Ichash va gazlarning tarkibini tahlil qilish asboblari.

24-mavzu: Zichlik o'Ichash tizimlari. Zichlik o'Ichash asboblarning turlari va ishlash prinsiplari.

25-mavzu: Qovushqoqlik o'Ichash tizimlari. Kapillyarli va zoldirli qovushqoqlik o'Ichash vositalari.

26-mavzu: Gazlarning tarkibini tahlil qilish. Asosiy ma'lumotlar va tasnifi. Termokonduktometrik va termomagnitli gaz analizatorlari.

27-mavzu: Gazlarni tarkibini tahlil qilishning absorbtion-optik, akustik-optik va ultrabinafsha nurlarni yutuvchi gaz analizatorlari.

28-mavzu: Elektr-kimyoviy va termokimyoviy gaz analizatorlari.

29-mavzu: Gazlarning tarkibini tahlil qilishning xromotografik va mass-spektrometrik gaz analizatorlari.

9-modul. Namlikni o'Ichash usullari va asboblari.

30-mavzu: Moddalarning namligini o'Ichash. Gazlarning va qattiq jismlarning namligini o'Ichash usullari va asboblari.

2.3. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlarda talabalar turli texnologik asboblarda turli texnologik parametrlarni hisoblash asoslarini o'rganadilar.

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tamonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar yechish orqali boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni chop etish orqali bilimlarini oshirish, masalalar yechish, mavzular bo'yicha ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

Amaliy mashg'ulotlarning tavsiya etilgan mavzulari:

1. Texnologik o'Ichashlarda qo'llaniladigan o'Ichov birliklari. Xalqaro va sanoat o'Ichav birliklari tizimi bilan tanishuv va ular yordamida o'Ichav birliklarini bir tizimdan boshqasiga o'tkazish bo'yicha masalalar yechish.

2. O'Ichov xatoliklari. Absolyut va nisbiy xatoliklar va ularni aniqlash.

3. Haroratni o'Ichash bo'yicha masalalar yechish. Kengayish termometrlarining asosiy parametrlarini aniqlash bo'yicha masalalar yechish.

4. Suyuqlik hamda gazli termometrlar va ularning konstruktiv parametrlarini hisoblash.

5. Termoparalar va qarshilik termometrlarining konstruktiv parametrlarini hisoblash.

6. Bosim o'Ichash asboblari. Bosimni o'Ichashni amalga oshirishdagi hisoblashlar bo'yicha masalalar yechish.

7. Moddalar bosimi va bosimlar farqini o'Ichash asboblari bo'yicha masalalar yechish.

8. Bug' trubinalaridagi vibratsiya va oborot datchiklari yordamida masalalar yechish.

9. Modda miqdori va sarfni o'Ichash asboblari: toraytiruvchi qurilmalar, bosimlar farqi o'zgaruvchan sarf o'Ichagichlar yordamida sarfni o'Ichash bo'yicha masalalar yechish.

10. Suyuqliklar sathini o'Ichash. Qalqovichli sath o'Ichagichlar, gidrostatik sath o'Ichagichlar bo'yicha masalalar yechish

11. Sath o'Ichash asboblari, ultratovushli sath o'Ichash asboblari yordamida sathni o'Ichash bo'yicha masalalar yechish.

12. Gazlarning tarkibi tahlil qilish, texnologik suyuqliklar va gazlar ishqorlilik darajasini pH-metr bilan o'Ichash bo'yicha masalalar yechish.

13. Gazanalizatorlarning konstruktiv parametrlarini hisoblash.

14. Zichlikni o'Ichash tizimini struktura sxemasini tuzib, uni dinamik xususiyatlarini o'rganish.

15. O'Ichash asboblari montajini o'rganish.

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

2.4. Laboratoriya ishlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya ishlarini bajarish natijasida talabalarda texnologik asboblarda ishlash prinsipi hamda asboblarda yordamida texnologik parametrlarni o'Ichash, o'Ichash xatoliklarini aniqlash, turli parametrlarni o'Ichash uchun o'Ichash tizimlarining konstruktiv sxemalarini tuzish va ularni tahlil qilish bo'yicha amaliy ko'nikma va tajriba hosil qiladi.

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Suyuqlik termometrlarning ishlash prinsipini o'rganish.

2. Manometrik termometrlarning konstruktiv sxemasini tuzish.

3. Qarshilikli termometrlarning ishlash prinsipini o'rganish va konstruktiv sxemasini tuzish.

<p>4. Termoelektrik termometrlarning ishlash prinsipi o'rganish.</p> <p>5. Suyuqlik bosim o'lchash asboblari strukturasi qurish.</p> <p>6. Membranali manometrlarni ishlash prinsipi o'rganish.</p> <p>7. Silfonli manometrlarni ishlash prinsipi o'rganish.</p> <p>8. Gazlarni bosimini o'lchash asboblarning ishlash prinsipi o'rganish.</p> <p>9. Difmanometri sari o'lchashning ishlash prinsipi o'rganish.</p> <p>10. Suyuqliklar sarfini bosimlar farqi o'zgarmas sarf o'lchagich yordamida o'lchash.</p> <p>11. Hidrostatik sath o'lchagichning ishlash prinsipi o'rganish.</p> <p>12. Suyuqlik sathini mikroprotessorli vositalar yordamida nazorat qilish.</p> <p>13. Rotatsion usulda suyuqliklar qovushqoqligini o'lchash.</p> <p>14. Suyuqliklarning zichligini o'lchash.</p> <p>15. Moddalar namligini o'lchash.</p> <p>Laboratoriya ishlari bajarish davomida talabalar sohaning texnologik o'lchashlari va asboblari to'g'risida amaliy-tajribaviy bilimga ega bo'lishadi. Laboratoriya ishlari virtual yoki jismoniy stendlar asosida bajarish va bajarish davomida o'tkazilgan natijalarga ko'ra hisobot tayyorlash tavsiya etiladi.</p> <p>2.5. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar</p> <p>Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari:</p> <p>1. O'lchash qurilmalari. Birlamchi sezgir elementlar va ularni turlari, xususiyatlari. Murakkab bo'lmagan soda qurilmalar va ularning xususiyatlari. O'lchashda ishlatiladigan turli o'zgartkichlar va ularning xususiyatlari.</p> <p>2. Zamonaviy o'lchash vositalari. Yangi tipdagi nazorat-o'lchash asboblari. Axborotlarni analog ko'rinishda qayta ishlash. O'lchash natijalarini raqamli ko'rinishda ishlash. O'lchash axborotlarini masofaga simsiz uzatish texnologiyasi. Nazorat-o'lchash asboblari ishlashiga, ularni tashkil etuvchi soda elementlarning parametrlari ta'sirini o'rganish.</p> <p>3. Texnologik o'lchash va nazorat qilishning strukturaviy sxemalarini tuzish. Har bir texnologik parameter bo'yicha nazorat qilish tizimini tuzish va tizimning tashkil etuvchilari va o'lchash vositalarini ishlashini ta'minlovchi siljituvcu kuchi va momentlar ketma-ketligi. Sochiluvchan moddalar va donador buyumlarining miqdorini o'lchash. Moddalar sarfi sarfini o'lchashning zamonaviy usullari va vositalari. Sochiluvchan moddalar sathini o'lchash.</p> <p>4. Texnologik o'lchash vositalarida mikroprotessorlarning qo'llanilishi. Umumiy ma'lumotlar. Raqamli hisoblash texnikasi qurilmasida texnologik parametrlar haqidagi axborotni kiritish. Texnologik o'lchash vositalarida mikroprotessorlarni qo'llanilishi. Mikroprotessor va raqamli hisoblash texnikasi vositalarining o'lchash tizimlarida qo'llanilishi.</p> <p>5. Tahlil qilishning konduktometrik usullari. Asosiy tushunchalar va fizik-kimyoviy asoslari. Kontakli konduktometrik asboblari. Kontaktsiz past chastotali konduktometrik. Kontaktsiz yuqori chastotali konduktometrik. Kontaktsiz yuqori chastotali konduktometrik. Kontaktsiz yuqori chastotali konduktometriyaning o'lchash sxemalari. Elektr o'tkazuvchanlik asosidagi</p>

<p>o'lchash usuli.</p> <p>6. Tahlil qilishning potensiometrlik usuli. Usulning fizik-kimyoviy asoslari. Potensiometrlik o'lchash uchun o'lchash yachekasi. Potensiometrlik o'lchash uchun asboblari. rN ni o'lchashda haroratni kompensatsiyalash.</p> <p>7. Spektral nisbatli va to'liq nurlanish pirometrnlari.</p> <p>8. Bosim o'lchashda ishlatiladigan issiqlik asboblari. Talaba mustaqil ishlarni tayyorlashda mazkur fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanishi tavsiya etiladi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fanlar boblari va mavzularini o'rganish; - tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish; - avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash; - maxsus adabiyotlar bo'yicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash; - yangi texnikalarni, apparaturalarni, jarayon va texnologiyalarni o'rganish; - talabalarining o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlari bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularini chuqur o'rganish; - faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari; <p>masofaviy (distanstion) ta'lim.</p> <p>3. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nazorat qilish tizimlarining rivojlanish tendensiyasi, avtomatlashtirish sohasidagi respublikasidagi ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar natijalari, hududiy muammolar va fan, texnika va texnologiya yutuqlari haqida tasavvurga ega bo'lishi; • sohaning texnologik o'lchash usullari va asboblarning turlarini, nazorat o'lchash asboblari va vositalarining statik va dinamik tavsiflarini aniqlash usullari; • nazorat-o'lchov asboblarning konstruksiyalarini hisoblash tamoyillarini, nazorat qilish tizimlarini tuzilishlarini, berilgan nazorat qilish tizimlariga qo'yilgan talablarga mos keluvchi texnik vositalarni to'g'ri tanlashni, ma'lum xususiyatga ega texnik o'lchash vositalarini loyihalash usullarini, pnevmatik, elektr, elektron, gidravlik va aralash turdagi nazorat tizimlarining tuzilish prinsiplarini va ularni ishlatishni, nazorat qilish tizimlarini statik va dinamik tavsiflarini topish usullarini bilishi va ulardan foydalana olishi; • nazorat-o'lchash tizimlarining asosini tashkil etuvchi texnologik o'lchash asboblarning tashkil etuvchilarini hisoblash, texnologik o'lchash asboblarning ma'lum sharoitda ishlashini tahlil qilish ko'nikmalariga ega bo'lishi; • nazorat-o'lchov asboblari ular o'lchaydigan va nazorat qiladigan texnologik parametrlar va ularning o'lchadigan diapazonlariga ko'ra sozlash, nazorat-o'lchash tizimlarini va ularni asosini tashkil etuvchi aboblar

<p>va ularning parametrlarini hisoblash, tanlash, avtomatik nazorat qilish tizimlarini ishini tahlil qilishda uni tashkil etuvchilarining konstruktiv parametrlarini ma'lum mezonlar asosida to'g'ri tanlash malakalariga ega bo'lishi kerak.</p>	<p>Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadialar; • seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalalar.
<p>5.</p> <p>Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha test yoki yozma ish topshirish.</p>	<p>Adabiyotlar</p> <p>6.1. Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alan S. Morris, Reza Langari. Measurement and Instrumentation. -UK: Academic Press, 2016. -697p. 2. Yusupbekov N.R., Muxamedov B.I., G'ulomov Sh.M. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish. -Toshkent: O'qituvchi, 2011. -576 b. 3. Калининченко А.В., Уваров Н.В., Дойников В.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике. - М.: Инфра-Инженерия, 2016. - 564 с.
<p>6.2. Qo'shimcha adabiyotlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фарвон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг кўшма мажлисидаги нутқи. -Т.: "Ўзбекистон" НМИУ, 2016. -56 б. 5. Yusupbekov N.R., Muxitdinov D.P., Avazov Yu.Sh. Avtomatika va nazorat o'lo'chov asboblarining tuzilishi va vazifasi. Kasb-hunar kollejlari uchun darslik. -T.: Iqtisod-moliya, 2010. -224 b. 6. Зайцев С.А., Гриванов Д.Д., Толстов А.Н., Меркулов Р.В. Контрольно-измерительные приборы и инструменты. -М.: Академия, 2002. -464с. 7. Иванова Г.М., Кузнецов Н.Д., Чистяков В.С. Теплотехнические измерения и приборы. -М.:МЭИ, 2005.-460с. 8. Калининченко А.В. Справочник инженера по КИП и А. -М.: Инфра Инженерия, 2008. -564с. 	

<p>6.3. Axborot manbaalari</p> <p>http://www.libray.narod.ru http://www.ref.uz www.5ballov.ru http://www.zivonet.uz http://www.piter.com http://www.matlab.com</p>	<p>7.</p> <p>Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti tomonidan ishlab chiqilgan va Kengash tomonidan tasdiqlangan. (2024 yil ___dagi ___-sonli bayonoma). Fan dasturi institut o'quv-uslubiy Kengashining 2024 yil ___dagi ___sonli yig'ilish bayoni bilan tasdiqlangan. Fan dasturi "Elektronika va avtomatika" fakultetining 2024 yil ___dagi ___sonli yig'ilish bayoni bilan ma'qullangan. Fan dasturi "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasining 2024 yil ___dagi ___sonli yig'ilish bayoni bilan ma'qullangan.</p>
<p>8.</p> <p>Fan/modul uchun ma'sular: Esqobilov Sirojiddin Berdimurodovich – QMIL, "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasining assistenti</p>	
<p>9.</p> <p>Taqrizchilar: Bekqulov Jahongir Sherboevich – QarMII "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasining t.f.f.d. (PhD) Pirimov O.J.- TIQXMMI Milliy taqiqot universitetining Qarshi irrigatsiya agrotexnologiyalar instituti "Umumtexnika fanlari" kafedrasining dotsenti.</p>	