

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

MUHAMMAD AL-NORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI

"Ro'yxatga olindi"

No 49
29-04 2025-yil

"TASDIQLAYMAN"

Chiqarilgan besh vecha protektor

Dr. Sultonov

29-04 2025-yil



"Raqamli o'lchov qurilmalari va axborot-boshqaruv tizimlari"

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	60710600 – Elektr energetikasi (Axborot texnologiyalar va kommunikatsiyalar)

1 O'quv fanini o'qitilishi bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

Fan/modul kodi DMDIMS14MBK	O'quv yili 2025-2026	Semestr 6	Kreditlar 4	
Fan/modul turi majburiy	Ta'lim tili Uzb		Haftadagi dars soatlari 3	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	I umumiy soati
	Raqamli o'lchov qurilmalari va axborot-boshqaruv tizimlari	48	72	120

I Fanning mazmuni. O'lchash jarayonlari – o'lchash tamoyillari, usullari va vositalarini o'rganish, ularning turli sohalaridagi qo'llanishi va ahamiyati
O'lchash asboblari turlari – mexanik, elektr, elektron va boshqa o'lchash vositalarining tuzilishi, xususiyatlari va ishlash prinsiplari haqida bilim berish
Axborot-boshqaruv tizimlari – o'lchash natijalarini axborotga aylantirish, qayta ishlash va uzatish jarayonlari, shuningdek, bu tizimlarning elementlari va ularning ishlash tamoyillarini o'rganish.

Fan maqsadi. "Fanni o'qitishning maqsadi talabalarga o'lchov nazariyasi va amaliyoti asoslarini o'rgatish, shuningdek, turli xil o'lchash asboblari va tizimlarning ishlashi, qurilmalarning tuzilishi va qo'llanilishi tamoyillarini o'zlashtirishdir. Olingan ma'lumotlarni o'lchash, tahlil qilish va talqin qilish usullarini o'rgatish. Raqamli o'lchash asboblari ning har xil turlarini (analog va raqamli) o'rganish va ularni fan va texnikaning turli sohalarida qo'llash. Zamonaviy axborot-o'lchash tizimlari, ularning arxitekturasi, funksional imkoniyatlari va jarayonlarni avtomatlashtirishda qo'llanilishi bilan tanishish.

Fanning vazifasi. Asosiy o'lchash tamoyillarini o'rgatish – talabalarga o'lchashning asosiy tamoyillari, usullari va vositalarini tushuntirish va ularning qo'llanilish sohalarini o'rgatish. Raqamli o'lchash asboblari ning turlarini tanishtirish – mexanik, elektr, optik va elektron o'lchash vositalari haqida ma'lumot berish, ularning tuzilishi, ishlash prinsipi va qo'llanilish sohalarini o'rganish. Axborot boshqaruv tizimlari bilan ishlash ko'nikmasini shakllantirish – o'lchash natijalarini qayta ishlash, saqlash va uzatish uchun axborot-o'lchov tizimlaridan foydalanish ko'nikmalarini rivojlantirish.

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu. Asosiy atamalar va ta'riflar. O'lchov xatoliklarini qayta ishlash.

O'lchash vositalarini o'rganish, (masalan, uzunlik o'lchagichlar, termometrlar, manometrlar) va ularning ishlash tamoyillarini o'rganish. O'lchash metodikasini o'rganish (masalan, uzunlik, og'irlik, harorat) qanday aniq va samarali o'lchash usullarini ko'rsatish. Axborot tizimlarini tushunish. O'lchash natijalarini yig'ish, qayta ishlash va saqlash uchun foydalaniladigan tizimlar bilan tanishish. Kalibrlash va anqlik. Raqamli o'lchash asboblari ni kalibrlash va anqligini tekshirish usullarini o'rgatish.

2- mavzu. Elektrik kattaliklarini o'lchash usullari va metodlari. O'lchash xatoliklari: kelib chiqish sabablari va tasnifi.

Raqamli elektr o'lchash asboblari ning xatoliklari va ularning metrologik xarakteristikalarini o'rganish, elektr o'lchov jarayonlarining anqligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. O'lchash jarayonida doimiy yoki takroriy bo'lib, asbobning o'ziga xos xususiyatlaridan kelib chiqadi. Misol uchun, asbobning kalibratlanishi yoki ma'lumotlarning qayd etilishida yuzaga kelishi mumkin.

3-mavzu. Sistematik xatoliklarni qayta ishlash usullari. Tasodifiy xatoliklarni qayta ishlash usullari, berilgan ishonchli ehtimollik bilan tasodifiy xatoliklarni aniqlash.

Sistematik va tasodifiy xatoliklarni tahlil qilish hamda ularni qayta ishlash usullarini qo'llash o'lchov natijalarining anqligi va ishonchligini ta'minlaydi. Sistematik xatoliklar manbaini aniqlab, ularni bartaraf etish orqali doimiy og'ishlar yo'q qilinadi. Tasodifiy xatoliklar esa statistik usullar yordamida baholanib, ishonchli ehtimollik asosida natijalar aniqlashtiriladi.

4-mavzu. Magnitoelektrik, elektromagnit, elektrodinamik tizimlarga oid o'lchash asboblari ning ish prinsipi va nazariyasini o'rganish.

Magnitoelektrik, elektromagnit va elektrodinamik o'lchash asboblari elektr kattaliklarni aniqlashda keng qo'llaniladi. Ularning ishlash prinsipi elektromagnit induksiya va mexanik kuchlar ta'siriga asoslanadi. Har bir turdagi asbob o'ziga xos tuzilma va nazariy asosga ega bo'lib, turli anqlik va qo'llanilish sohalariga ega. Asboblarning ishlash mexanizmini chuqur o'rganish elektr o'lchov fanining ishonchligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

5-mavzu. O'lchash texnikasida ishlatiladigan operatsion kuchaytirgichlar.

O'lchash texnikasida ishlatiladigan operatsion kuchaytirgichlar (OK) signallarni kuchaytirish, filtrlash, solishtirish va integrallash kabi amaliyotlarda keng qo'llaniladi. Ular yuqori kirish qarshiligi va past chiqish qarshiligiga ega bo'lib, aniq va barqaror kuchaytirishni ta'minlaydi. Operatsion kuchaytirgichlar differensial kuchlanmani qayta ishlashga asoslangan bo'lib, turli o'lchov zanjirlarining muhim elementi hisoblanadi.

6-mavzu. Analog elektromexanik va elektron qurilmalar. Raqamli o'lchash asboblari va konvertorlari.

Analog elektromexanik va elektron qurilmalar o'lchov signalini uzluksiz shaklda qayta ishlaydi hamda ko'pincha strelkali indikatorlar orqali natijalarni ko'rsatadi. Bunday qurilmalar oddiy tuzilishga ega bo'lib, real vaqtda o'lchashni amalga oshiradi. Raqamli o'lchash asboblari esa ma'lumotlarni raqamli shaklga o'tkazib, yuqori aniqlik, tezlik va ko'p funksiyalilikni ta'minlaydi. Bu jarayonda analog-raqamli (ADC) va raqamli-analog (DAC) konvertorlar muhim rol o'ynaydi, ular o'lchov tizimlarida signal shaklini moslashtirish uchun xizmat qiladi.

7-mavzu. Magnetoelektrik turdagi qurilmalar. Elektromagnit turdagi qurilmalar

Magnitoelektrik tizimlar, magnit maydon va elektr maydon o'rtasidagi o'zaro ta'sirga asoslanadi. Ushbu tizimlar orqali o'lchovlar amalga oshirilganda magnit maydonning kuchi va elektr tokining parametrlariga asoslangan o'lchovlar olib boriladi. Elektrodinamik tizimlar, harakatlanuvchi zaryadlar va elektr maydonlarning o'zaro ta'siriga asoslanadi. Bular ko'proq dinamik o'lchovlar uchun ishlatiladi.

8-mavzu. Elektron o'lchov asboblari: Elektrodinamik asboblari, Elektrostatik qurilmalar.

Elektron o'lchov asboblari zamonaviy texnologiyalar yordamida yuqori aniqlikda o'lchovlarni amalga oshirishga imkon beradi. Asosiy parametrlarni o'lchash uchun kuchaytirilgan doimiy tok o'lchagichi (Amplified DC meter) doimiy tokning juda kichik qiymatlarini o'lchashda ishlatiladi. Bu asboddagi kuchaytirish sxemalari yordamida tok yoki kuchlanish kuchaytiriladi, shunda o'lchov aniqroq va sezgirroq bo'ladi.

9-mavzu. Ferrodinamik asboblari, Induksion qurilmalar, Taqqoslash asboblari.

Ferrodinamik asboblari tok va kuchlanishni o'lchashda qo'llanilib, magnit maydon hosil qilishda ferromagnit materiallardan foydalanadi, bu esa ularning sezuvchanligini oshiradi. Induksion qurilmalar esa elektromagnit induksiya prinsipiga asoslanib, ko'proq chastotali toklar va energiyani o'lchashda ishlatiladi. Taqqoslash asboblari ikki yoki undan ortiq kattaliklarni solishtirish uchun mo'ljallangan bo'lib, yuqori aniqlik talab qilinadigan o'lchovlarda qo'llaniladi. Bu asboblari laboratoriya sharoitida nazorat, tekshirish va kalibrlash ishlari keng foydalaniladi.

10-mavzu. Elektron asboblari va elektron asboblarning kirish detektorlari.

Elektron asboblarning asosiy turlari

Elektron asboblari elektr signallarini qayta ishlash, o'lchash va uzatish uchun mo'ljallangan bo'lib, yuqori aniqlik va sezuvchanlikka ega. Ularning kirish detektorlari signallarni qabul qilib, kuchaytirish yoki o'zgartirish uchun dastlabki boshqich sifatida xizmat qiladi. Bu detektorlar fotodiod, termojuft, mikrofon yoki antenalar bo'lishi mumkin. Elektron asboblarning asosiy turlariga voltmetrlar, ampermetrlar, osiloskoplar, signal generatorlari, chastota o'lchagichlar va raqamli multimetrlar kiradi.

11-mavzu. O'lchov o'zgartirgichlari va ularning turlari. Axborot-o'lchov tizimlari. Analog-raqamli va raqamli-analog o'zgartirgichlar

O'lchov o'zgartirgichlari fizik kattaliklarni bir shakldan boshqasiga o'zgartirish uchun ishlatiladi. Analog-raqamli va raqamli-analog o'zgartirgichlar signallarni mos shaklda qayta ishlash imkonini beradi. Axborot-o'lchov tizimlari esa o'lchov natijalarini yig'ish, qayta ishlash va uzatish jarayonlarini boshqaradi. Ushbu tizimlar ilmiy tadqiqotlar va sanoat jarayonlarida keng qo'llaniladi.

12-mavzu. Elektr stansiyalarida nazorat-o'lchash asboblari

Elektr stansiyalarida nazorat-o'lchash asboblari energiya ishlab chiqarish jarayonini samarali boshqarish, xavfsizlikni ta'minlash va uskunalarning holatini nazorat qilish uchun ishlatiladi. Bu asboblari kuchlanish, tok, quvvat, chastota, bosim va harorat kabi fizik kattaliklarni o'lchaydi va tahlil qiladi. Ular yordamida stansiyaning turli qismlarida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xatoliklar aniqlanadi va oldini olish uchun chora-tadbirlar ko'riladi. Nazorat-o'lchash asboblari yordamida real vaqtda ma'lumotlar yig'ilib, stansiya ishini samarali va xavfsiz boshqarish imkoniyati yaratiladi.

13-mavzu. O'zgartkichlar: sig'imli va induktiv turlari

O'zgartkichlar sig'imli va induktiv turlarga bo'linadi. Sig'imli o'zgartkichlar kondensatorlar yordamida tok voki kuchlanishni boshqaradi, asosan AC tizimlarda ishlatiladi. Induktiv o'zgartkichlar esa induktorlar va transformatorlar yordamida tok va kuchlanishni boshqaradi. Ikkala turdagi o'zgartkichlar elektr tizimlarda energiyani boshqarish va uzatishda muhim rol o'ynaydi.

14-mavzu. Elektr energetika sohasida texnik o'lchovlarni metrologik ta'minlash

Elektr energetika sohasida texnik o'lchovlarni metrologik ta'minlash o'lchov asboblarning aniqligini, ishonchligini va to'g'riligini ta'minlashga qaratilgan jarayonlardir. Bu ta'minlash, o'lchov asboblarni kalibrlash, tekshirish va moslashtirishni o'z ichiga oladi. Metrologik ta'minlash elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash jarayonlarida yuqori sifatli va aniq o'lchovlarni olish imkonini beradi.

15-mavzu. Elektr yuklamalarni boshqarishda axborot o'lchov tizimlari o'rni

Elektr yuklamalarni boshqarishda axborot o'lchov tizimlari muhim rol o'ynaydi, chunki ular energiya iste'molining samaradorligini oshirish, tizimning barqaror ishlashini ta'minlash va yuklamalar orasidagi balansni saqlash uchun zarur ma'lumotlarni taqdim etadi. Ushbu tizimlar real vaqtda o'lchov signallarini yig'ish, tahlil qilish va uzatish orqali energiya ta'minoti va iste'molini nazorat qiladi. Axborot o'lchov tizimlari yordamida energiya taqsimotini optimallashtirish, yirik elektr tarmoqlarida yukni boshqarish va energiya tejash mumkin bo'ladi.

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyida mavzular tavsiya etiladi:

- 1 Raqamli o'lchov qurilmalari va axborot-boshqaruv tizimlari, fanga oid asosiy atama va tushunchalar
- 2 Raqamli elektr o'lchash asboblardagi xatoliklar va ularning metrologik xususiyatlari
- 3 Tasodifiy xatoliklarning taqsimlanish qonuniyatlarini o'rganish bevosita va bilvosita o'lchash natijalarini qayta ishlash
- 4 Raqamli o'lchash asboblarning asosiy qismlari va ularning funksiyasini o'rganish
- 5 Raqamli o'lchovlar asosida sifatni baholash jarayoni va uning qo'llanilishi
- 6 Intellektual o'lchash asboblarning o'lchashlar natijalarini tahlil qilish
- 7 Intellektual o'lchash vositalarining maxsus qismlari: Intellektual datchiklar, Intellektual analog-raqamli o'zgartkichlar
- 8 Axborot o'lchov tizimlarining o'lchash kanallarining asosiy elementlari
- 9 Axborot o'lchov tizimlarining tuzilishi, tarkibi va metrologik ta'minoti

Amaliy mashg'ulotlar multimedia va laboratoriya qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada har bir akademik guruhga alohida o'tiladi. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tiladi. Ko'rgazmali materiallar va axborotlar multimedia qurilmalari yordamida uzatiladi.

Kurs ishi (loyihasi) bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

O'quv rejalarida kurs ishi (loyiha) kiritilmagan.

IV. Mustaqil ta'lim

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular va topshiriqlar

- 1 Raqamli axborot-o'lchash asboblari
- 2 Raqamli axborot-o'lchash tizimlari
- 3 Intellektual raqamli o'lchash tizimlari uchun maxsus dasturlar
- 4 Raqamli intellektual o'lchash tizimlari va interfeyslar
- 5 Raqamli virtual axborot-o'lchash tizimlari
- 6 O'lchash vositalarining informatsion tavsiflarini baholash
- 7 Informatsion operatorlar yordamida informatsion jarayonlarni modellash
- 8 O'lchash qurilmalarining invariantlik nazariyasi
- 9 O'lchashlarning algoritmik nazariyasi
- 10 O'lchash vositalarining moslashuv nazariyasi
- 11 Raqamli o'lchash asbobining o'zgartirish funksiyasi
- 12 Raqamli o'lchash vositalarida qo'llaniladigan kodlar
- 13 Optik o'lchash vositalari
- 14 O'lchash vositalari va axborot o'lchov tizimlari, fanga oid asosiy atama va tushunchalar

	<p>15 O'lchash vositalarining informatsion operatorlar yordamida informatsion jarayonlarni modellash</p> <p>16 O'lchash texnikasidagi yangi va avtomatlashtirilgan tizimlar</p> <p>Mustaqil ishlar</p> <p><i>Mustaqil ishlar uchun tavsiya etiladigan mavzular va topshiriqlar</i></p> <p>1 Amaliy mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rish va uy ishlarini bajarish. hisobotlar tayyorlash</p> <p>2 Fan mavzulari yuzasidan tavsiya etilgan adabiyotlarni o'qib nazariy bilimlarni oshirish</p> <p>3 Aloqa operatori tarmoqlarida energiyani boshqarish samaradorligini oshirish uchun dasturiy-texnik vechimlarni ishlab chiqish</p> <p>4 1- Mustaqil ish. Intellektual o'lchash tizimlar uchun maxsus dasturlar</p> <p>5 2- Mustaqil ish. Informatsion operatorlar yordamida informatsion jarayonlarni modellash</p> <p>6 3- Mustaqil ish. O'lchash vositalarining informatsion operatorlar yordamida informatsion jarayonlarni modellash</p>
3	<p>V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <p>Raqamli o'lchash asboblarning turli xil klassifikatsiyasi, funksiyalari va ishlash tamoyillari. O'lchash asboblarning aniqlik, barqarorlik, xatolik va boshqa metrologik parametrlarini tushunish. O'lchash usullari. Analog va raqamli o'lchash usullarining farqlari, afzalliklari va cheklovlari. Kalibrlash. O'lchash asboblarni kalibrlash usullari va protseduralari, kalibrlashning metrologik ahamiyati. Tizimning tarkibi: Axborot-o'lchoq tizimlarining struktural tuzilishi, komponentlari va funksional xususiyatlari. Signal turlari. Analog va raqamli signal turlari, ular orasidagi farqlar va uzatish usullari. O'lchoq tizimlarning hayotiy sikli;</p>
4	<p>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ma'ruzalar. - Interfaol keys-stadlar. - Seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar). - Guruhlarda ishlash. - Taqdimotlar qilish. - Individual loyihalar. - Jamoa bo'lib himoya qilishlar
5	<p>VII. Kreditlarni olish uchun talabalar</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirishi, tahlil natijalarini amalda qo'llay olishi, joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiroqlarni bajarishi, test shaklidagi vakuniy nazoratni muvaffaqiyatli topshirishi kerak.</p>
6	<p>Asosiy adabiyotlar</p> <p>1. Metrologiya, standartlashirish va sertifikatlashirish uslubiy ko'rsatma / M. M. Xaydarbekova, G. S. Raxmonova. TATU. Energiya ta'minlash tizimlari kaf. O'z R raqamli texnologiyalar vazirligi -T. Taxriri: nashriyot, 2023 - 51</p> <p>2. Metrologiya, standartlashirish va sertifikatlashirish amaliy mashg'ulot uslubiy qo'llanma 2-qism / TATU. Energiya ta'minlash tizimlari kaf. tuzuvchi: M. M. Xaydarbekova, G. S. Raxmonova -T. Muharrirlik nashr, 2022 - 92 b</p> <p>3. Metrologiya, standartlashirish va sertifikatlashirish darslik / P. I. Isaev, U. N. Karimova, G. S. Raxmonova. Uz P Oliy va urta maxsus ta'lim vazirligi, Uz P axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalari rivojlandirish vazirligi, Muhammad Al-Xorazmiy nom. TATU - T. Aloqachi, 2017 - 612 b</p> <p>Tavsiya qilinadigan qo'shimcha adabiyotlar</p> <p>1. Сергеев, А. Г. Metrologiya, standartizatsiya i sertifikatsiya, учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегера — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 722 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16051-2</p> <p>2. Сырицкий А. Б., Кречетова Е. В. Основы измерений электрических величин: учебно-методическое пособие / Сырицкий А. Б., Кречетова Е. В. - Москва: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 36 с. - ISBN 978-5-7038-5597-3</p>

<p>3. Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы: учебник и практикум для вузов / М. Ю. Рачков — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07525-0</p> <p>4. Вологов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин: учебное пособие для вузов / А. С. Вологов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 103 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08498-6</p>	
<p>Makur oquv dastur universitet Kengashining 2025-yil 29 - 04 (19/10/25) -sonli yig'ilishida tasdiqlangan.</p>	
<p>Fan/modul uchun ma'sul:</p>	<p>N.B. Nizomov -TATU, Energiya ta'minlash tizimlari kafedrası assistenti.</p>
<p>Taqrizchilar:</p>	<p>Sapayev M -TATU, Energiya ta'minlash tizimlari kafedrası dotsenti</p> <p>M.M. Mahmudjonov -TDTU, "Metrologiya, texnik jihatdan tartibga solish, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" kafedrası dotsenti, PhD.</p>

