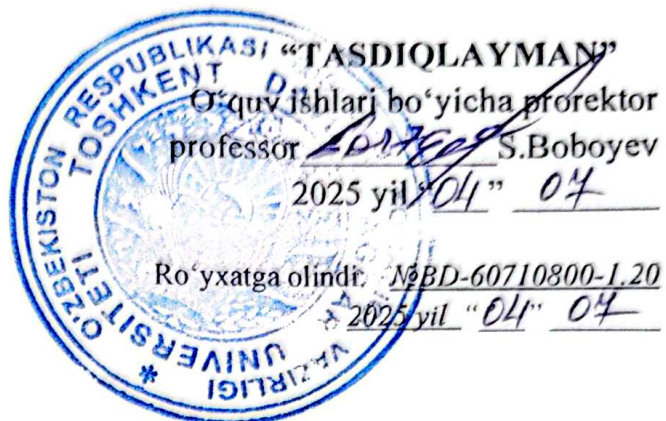


**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI



**O'LCHOV USULLARI VA VOSITALARI
O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi:	700 000	- Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi:	710000	- Muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi:	60710800	- Metrologiya va standartlashtirish

Toshkent -2025

Fan/modul kodi O'UV13408		O'quv yili 2025-2026	Semestr 3-4	ECTS - Kreditlar 4-4	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 4-4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)	
	O'lchov usullari va vositalari	96	144	240	
2.	<p>I. Fanning maqsadi</p> <p>Fanni o'rganish natijasida talabalarda o'lchash usullari, metrologik ta'minot bo'yicha bilimlarni shakllantirish va ko'nikma hosil qilish, standartlashtirishning xalq xo'jaligida tutgan o'rnini aniqlash, turli standartlar bilan tanishish va ishlash, sifatni boshqarish hamda ilmiy jihatdan shakllantirish, talabalarning mustaqil ishlash malakasini, tahliliy mulohaza yuritish qobiliyatini, shuningdek asosiy va qo'shimcha adabiyotlardan foydalanish mahoratini o'stirishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi - talabalarga uzluksiz ta'lim tizimida "Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish" bo'yicha tayyorlashdan kelib chiqib, bunda standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish va sifatni boshqarish bo'yicha nazariy, amaliy va me'yoriy hujjatlar bo'yicha ma'lumotlar o'rganiladi. Bu borada asosiy masala qilib sifat masalasiga e'tibor qaratiladi.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1.MODUL</p> <p>1-mavzu. Kirish. Metrologiyadagi asosiy ta'riflar va atamalar</p> <p>Metrologiyaning asosiy tushunchalari. Fizik miqdorlar, fizik miqdor birligi, fizik miqdor birliklari tizimi. SI tizimining asosiy va qo'shimcha birliklari.</p> <p>2-mavzu. Metrologiya fanining asosiy tushunchalari</p> <p>Metrologik faoliyat to'g'risida tushunchalar. Metrologiyaning qonuniy asoslari. Metrologik faoliyat va davlat metrologik nazorati tushunchalari.</p> <p>3-mavzu. SI tizimining asosiy va qo'shimcha birliklari</p> <p>SI tizimining asosiy va qo'shimcha birliklari. SI birliklarining xalqaro tizimi. O'lchangan qiymatlarning sifat xususiyatlari.</p> <p>4-mavzu. O'lchov standartlari va birliklarini ishlab chiqish.</p> <p>O'lchash nazariyasining asosiy qoidalari. O'lchash nazariyasining postulatlar. O'lchov nazariyasining postulatlar. O'lchash ob'ektlari. Zamonaviy o'lchov standartlari, birliklari va yondashuvlari</p>				

	<p>5-mavzu. O'lchash turlari O'lchashlarning tasnifi. O'lchash turlari. "Texnik va texnologik" o'lchashlar. O'lchash usullarini tasnifi.</p> <p>6-mavzu. Metrologik tasniflar haqida tushunchalar Metrologik faoliyat to'g'risida tushunchalar. Metrologiyaning qonuniy asoslari Metrologik faoliyat va davlat metrologik nazorati tushunchalar.</p> <p>7-mavzu. Metrologik faoliyat to'risida tushunchalar Metrologik faoliyat va davlat metrologik nazorati tushunchalari. O'lchov vositalarining turlarini tasdiqlash.</p> <p>8-mavzu. O'lchash vositalarining metrologik tasniflari O'lchash nazariyasining postulatlar. O'lchov nazariyasining postulatlar. O'lchash ob'ektlari. O'lchash texnikasi asoslari.</p> <p>9-mavzu. O'lchash nazariyasining asosiy qoidalari O'lchashlarning tasnifi. O'lchash turlari. O'lchash usullarini tasnifi. "Texnik va texnologik" o'lchashlar.</p> <p>10-mavzu. Fizik kattaliklar va ularning birliklarining o'lchamlari va belgilarini yozish qoidalari O'rtacha arifmetik usuli. O'lchash natijalarini o'rtacha kvadrat og'ish usuli. Kuzatuv natijalarini taqsimlashning normalligini tekshirish</p> <p>11-mavzu. O'lchov natijalari bilan ishlash Variatsion ko'rsatkichlar. Dispersiya va o'rtakvadrat og'ish tushunchalari. O'rtakvadrat og'ishni bosqichma-bosqich hisoblash usullari. O'lchov natijasining tasodifiy xatosining ishonch chegaralari. Bevosita va bilvosita o'lchovlarning yakuniy natijalarini hisoblash tartibi.</p> <p>12-mavzu. O'lchash xatoliklar va ularning klassifikatsiyasi. Asosiy mantiqiy elementlarda T seriyasi, ularning guruxlarga bo'linishi, logik elementlari, funksional elementlari, vaqt elementi va kirish kuchaytirgichlari. Ular bajaradigan funksiyalar.</p> <p>2.MODUL</p> <p>13-mavzu. Absolyut va nisbiy xatoliklar yo'l qo'yiladigan chegaralarining o'lchanayotgan kattalikka bog'liqligi. Xatoliklar nazariyasining asosiy tushunchalari. Xatolarning normal taqsimlanish qonuni. Fizik miqdor birliklari etalonlari.</p> <p>14-mavzu. O'lchash asboblari O'lchov vositalarining aniqlik sinflari. Ishlab chiqarishni metrologik ta'minlash. Texnik hujjatlarni metrologik ekspertyza.</p> <p>15-mavzu. O'lchov vositalarining metrologik xususiyatlari O'lchov vositalarining davlat sinovlari va turlarini tasdiqlash. O'lchov</p>
--	---

vositalarini metrologik attestasiyadan o'tkazish. O'lchov vositalarini tekshirish. O'lchov vositalarini kalibrlash.

16 — mavzu. Metrologiyani avtomatlashtirish

Raqamli metrologiya. Raqamli metrologiyaga kirish. Raqamli o'lchov natijalarini mashinada namoyish yetish. Raqamli o'lchov vositalarining turini tasdiqlash.

17- mavzu. O'lchov tizimlarining metrologik tahlili.

O'lchov vositalarining davlat sinovlari va turlarini tasdiqlash. O'lchov vositalarini metrologik attestasiyadan o'tkazish. O'lchov vositalarini tekshirish. O'lchov vositalarini kalibrlash.

18- mavzu. Analog elektromexanik asboblari

Analog y'lchash asboblarning turlari, tuzilishi, xossalari va qismlari. Magnitoelektrik asboblari. Magnitoelektrik galvanometrlar. Termoelektrik o'lchash asboblari.

19- mavzu. IoT sensorlari va tizimlari

O'lchash asboblari. Elektromagnit asboblari. Elektrostatik asboblari. Elektrodinamik va ferrodinamik asboblari. Induksion asboblari. Sensorlar kirish signallarini kimyoviy, termal, mexanik, optik, elektr va magnit domenlar ichida va o'rtasida o'lchanadigan chiqishlarga aylantiradi.

20- mavzu. Elektr o'lchash asboblari. Elektr o'lchashlar

Kuchlanishni o'lchash qurilmalari. Vol'tmetrlar turlari. Zamonaviy elektron Vol'tmetrlar. Voltmetr sxemalari, belgilanishi va birliklari. Voltmetrni tanlash va ularni zanjirga ulash. Raqamli multimetrlar. DC va AC kuchlanish. DC va o'zgaruvchan tok

21-Elektromexanik turidagi o'lchash asboblarning turlari, metrologik tavsiflari

Elektromexanik turidagi analogli asboblari to'g'risida umumiy ma'lumotlar. Elektromexanik turidagi o'lchash asboblarning turlari, metrologik tavsiflari.

22- Magnitoelektrik o'lchash asboblari

Elektromagnit tizimli o'lchash asboblari. Elektrodinamik o'lchash asboblari. Elektrostatik o'lchash asboblari. Induksion tizimli o'lchash asboblari.

23- Kuchlanishni o'lchash qurilmalari bilan tanishish.

Kuchlanishni o'lchash qurilmalari. Vol'tmetrlar turlari. Zamonaviy elektron Vol'tmetrlar. Voltmetr sxemalari, belgilanishi va birliklari. Voltmetrni tanlash va ularni zanjirga ulash.

24- Bir fazali transformator va uning qo'llanilishi.

O'lchov transformatorlari. O'lchov transformatorlari to'g'risida umumiy ma'lumotlar. Tok va kuchlanish transformatorlarining turlari va ularning

ishlatilishi. Doimiy va o'zgaruvchan tok dvigatellarining xarakteristikalarini va ularning mexanik uzatgichlarda qo'llanilishi. Quvvat elektron sxemalari, H-ko'priklar, PWM boshqaruvi, interfeyslar, quvvat kuchaytirgichlari.

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

Amaliy mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. MODUL

1. Metrologiyaning asosiy tushunchalari.
2. O'lchangan qiymatlarning sifat xususiyatlari
3. Ko'p va kasrli SI birliklari
4. O'lchash nazariyasining postulatlarini.
5. O'lchash texnikasi asoslari
6. Fizik kattaliklar va ularning birliklarining o'lchamlari va belgilarini yozish qoidalari
7. O'lchash turlari
8. O'lchov natijasining tasodifiy xatosining ishonch chegaralari
9. Bevosita va bilvosita o'lchovlarning yakuniy natijalarini hisoblash tartibi
10. Zamonaviy o'lchash asboblari ishlab chiqarish korxonalarida qo'llash
11. O'lchov vositalarining strukturaviy sxemalari
12. O'lchov vositasining blok sxemas

2. MODUL

13. O'lchash o'zgartkichlari
14. O'lchov vositalarining metrologik xususiyatlari
15. O'lchov vositalarining metrologik tasniflari
16. O'lchov vositalarining statik xususiyatlari
17. Xatoliklar nazariyasining asosiy tushunchalari
18. Fizik miqdor birliklari etalonlari
19. O'lchov vositalarining aniqlik sinflari
20. Texnik hujjatlarni metrologik ekspertyzasi
21. O'lchov vositalarining davlat sinovlari va turlarini tasdiqlash
22. Elektrodinamika asboblari hisoblash
23. Shuntlar va qo'shimcha rezistorlarni hisoblash.
24. O'zgarmas va o'zgaruvchan kuchlanish zanjiriga ulangan yuklamaning toki va kuchlanishini ampermetr va voltmetr bilan ulanganda yuzaga keladigan xatolikni hisoblash.

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Xalqaro birliklar tizimi
2. O'lchash asboblari turlari .

- 3.O'lchash xatoliklari
- 4.“Metrologiya” xaqida Uzbekiston respublikasi qonuni
- 5.O'lchashlar noaniqligi
- 6.Elektr qattaliklarni o'lchash
- 7.Magnit qattaliklarni o'lchash
- 8.Noелеktrik qattaliklarni o'lchash
- 9.O'lchash vositalari va ularning turlari. O'lchash asboblarining klassifikatsiyasi .
- 10.O'lchash xatoliklarni kamaytirish usullari.
- 11.Raqamli o'lchash asboblari
- 12.Elektr o'lchash o'zgartgichlari
- 13.Xalkaro birliklar tizimi
14. O'lchash asboblarining turlari .
- 15.Chastotani o'lchash
- 16.Faza siljish burchagini o'lchash
- 17.Quvvat koefisientini o'lchash
18. Tok va kuchlanishni o'lchash
- 19.Qarshilikni o'lchash
- 20.Quvvatni o'lchash
- 21.O'lchash o'zgartirgichlarning klassifikasiyasi
- 22.Chastotani o'lchash
- 23.Faza siljish burchagini o'lchash
- 24.Quvvat koefisientini o'lchash
- 25.Tok va kuchlanishni o'lchash
- 26.Qarshilikni o'lchash
- 27.Quvvatni o'lchash
- 28.O'lchash o'zgartirgichlarning klassifikasiyasi
- 29.Chastotani o'lchash
- 30.Faza siljish burchagini o'lchash
- 31.Quvvat koefisientini o'lchash
32. Tok va kuchlanishni o'lchash
33. Qarshilikni o'lchash
34. P'ezoelektrik o'lchash o'zgartgichlari
35. Aylanish momentni va aylanish chastotasini o'lchash
36. Suyuqliklarning satx va sarfini o'lchash.
37. Namlikni o'lchash
38. Xaroratni o'lchash
39. P'ezoelektrik o'lchash o'zgartgichlari

	40. Aylanish momentni va aylanish chastotasini o'lchash 41. Suyuqliklarning satx va sarfini o'lchash. 42. Namlikni o'lchash 43. Xaroratni o'lchash 44. P'ezoelektrik o'lchash o'zgartgichlari 45. Aylanish momentni va aylanish chastotasini o'lchash
3.	<p>VII. Ta'lim natijalari (shakllanadigan komponentsiya) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: Avtomatlashtirish tizimlarida qo'llaniladigan avtomatika elementlari, ularning turlari, tuzilishini, avtomatlashtirish tizimlarida qo'llanuvchi nazorat vositalari, rostlovchi qurilmalar, boshqarish elementlarining ishlash prinsiplarini, avtomatlashtirish tizimlarining tarkibida mavjud bo'lgan raqamli texnika elementlarining tarkibi, ulanish sxemalari, ish prinsipini bilishi va ulardan foydalana olishi <i>tasavvurga ega bo'lishi</i>, avtomatik nazorat, rostlash, boshqarish vositalarini ulash va tanlash, texnik vositalar va avtomatika elementlarining puxtaligi va ularni ishonchli ishlatish, analog signallarni raqamli signallarga o'zgartirish yoki raqamli signallarni analog signallarga o'zgartirish qurilmalaridan foydalanish, ularni texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarida qo'llash; ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i>;</p> <p>Avtomatikaning nazariy asoslari aksiomalari, ta'riflari, qonun va qoidalari, ko'rsatkichlar, formulalar, tushunchalar, nazariyalarni bilishi va tushunishini namoyish etish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak bo'yicha <i>ko'nikmalariga ega bulishi kerak</i>.</p>
4.	<p>VIII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaolkeys-stadilar; • seminarlar (mantiqiyfiklash, tezkorsavol-javoblar); • guruhlardaishlash; • taqdimotlarniqilish; • individualloyihalar; • jamoabo'libishlashva himoya qilish uchun loyihalar.
5.	<p>IX. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijaldarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va nazorat berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish,i yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.</p>
6.	<p>Asosiy adabiyotlar 1. N.V.Raghavendra, I.Krishnamurthy Engineering metrologya and</p>

	<p>measurement Oxford University Press 2013, 546 bP.</p> <p>2. I.Kalandarov, G.I.Ikramov. Metrologiya asoslari T.,TIQXMMI "MTU", 2024. 289 b.</p> <p>Qo'shimcha adabiyotlar</p> <p>1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Prezidentning 2019 yil 23 oktyabrda "O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5853-son Farmoni.</p> <p>2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-son Farmoni.</p> <p>3. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti va vazirlar maxkamasi agrar sektor buyicha qabul qilgan qarorlari.</p> <p>Axborot manbalari:</p> <p>1. https://ziyouz.uz/kutubxona/</p> <p>2. https://referat.ru/</p> <p>3. https://www.pdfdrive.com/</p> <p>4. https://link.springer.com/</p> <p>5. https://ziyouz.uz/kutubxona/</p> <p>6. https://web.mit.edu/2.671/www/CourseOutline.pdf?utm_source=chatgpt.com</p> <p>7. https://catalog.upenn.edu/courses/ese/?utm_source=chatgpt.com</p> <p>8. https://www.torontomu.ca/calendar/2025-2026/courses/electrical-engineering/?utm_source=chatgpt.com</p>
7.	Fanning o'quv dasturi Toshkent davlat agrar universiteti Ilmiy Kengashining 2025 yil "04" 04 dagi 13 -sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8.	<p>Fan/modul uchun ma'sullar:</p> <p>I.E.Tadjibekova ToshDAU "Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish" kafedrasida dotsenti</p>
9.	<p>Taqrizchilar:</p> <p>O. Matchanov "TIQXMMI" MTU "Elektrotexnologiya va elektr uskunalari ekspluatatsiyasi" kafedrasida dotsenti, PhD</p> <p>U.Xoliknazarov ToshDAU "Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish" kafedrasida dotsenti, PhD</p>

**O'quv dasturlarni TOP-300 talik reytingga kirgan universitetlar
tajribasida asosida takomillashtirish holati**

№	OTM nomi	QS	TH E	TOP-300 ta'lim dasturi asosida kiritilgan qoshimcha mavzular	Mazkur dasturda gi mavzu nomi	Havolalar
1	MASSACH USETTS INSTITUTE OF TECHNOL OGY	1	2	Basic rules of measurement theory. Postulates of measurement theory. Postulates of measurement theory. Objects of measurement. Modern measurement standards, units and approaches O'lchash nazariyasining asosiy qoidalari. O'lchash nazariyasining postulatlarlari. O'lchov nazariyasining postulatlarlari. O'lchash ob'ektlari. Zamonaviy o'lchov standartlari, birliklari va yondashuvlari	4-mavzu O'lchov standartlari va birliklari ni ishlab chiqish.	https://web.mit.edu/2.671/www/CourseOutline.pdf?utm_source=chatgpt.com
2	University of Pensilvaniya	15	14	Measuring instruments. Electromagnetic instruments. Electrostatic instruments. Electrodynamic and ferrodynamic instruments. Inductive instruments. Sensors convert input signals into measurable outputs within and between chemical, thermal, mechanical, optical, electrical, and magnetic domains. O'lchash asboblari. Elektromagnit asboblari. Elektrostatik asboblari. Elektrodinamik va ferrodinamik asboblari.	19- mavzu IoT sensorlari va tizimlari.	https://catalog.upenn.edu/courses/ese/?utm_source=chatgpt.com

				Induksion asboblari. Sensorlar kirish signallarini kimyoviy, termal, mexanik, optik, elektr va magnit domenlar ichida va o'rtasida o'lchanadigan chiqishlarga aylantiradi.		
3	University of Toronto	151	24	O'lchov transformatorlari. O'lchov transformatorlari to'g'risida umumiy ma'lumotlar. Tok va kuchlanish transformatorlarining turlari va ularning ishlatilishi. Doimiy va o'zgaruvchan tok dvigatellarining xarakteristikalarini va ularning mexanik uzatgichlarda qo'llanilishi. Quvvat elektron sxemalari, H-ko'priklar, PWM boshqaruvi, interfeyslar, quvvat kuchaytirgichlari. Instrument transformers. General information about instrument transformers. Types of current and voltage transformers and their uses. Characteristics of DC and AC motors and their use in mechanical transmissions. Power electronic circuits, H-bridges, PWM control, interfaces, power amplifiers.	24- Bir fazali transformator va uning qo'llanilishi	https://www.torontomu.ca/calendar/2025-2026/courses/electrical-engineering/?utm_source=chatgpt.com