

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

“ТАСДИҚЛАЙМАН”

Ректор _____ С.Турабджанов

2019 йил “27”

КЕЛИШИЛДИ

Олий ва ўрта махсус таълим
вазирлиги

2019 йил “4” 10



Рўйхатга олинди: № БД 5310900-2.14

2019 йил “17” 08

ЎЛЧАШ ВОСИТАРИНИ ҚИЁСЛАШ ВА КАЛИБРЛАШ

ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси:	300 000 – Ишлаб чиқариш техник соҳа
Таълим соҳаси:	310 000 – Муҳандислик иши
Таълим йуналиши:	5310900 – Метрология, стандартлаштириш ва маҳсулот сифати менежменти (саноат)

Тошкент 2019

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашининг 2019 йил "17" 08 _____ даги 4 - сонли баённомаси билан маъқулланган.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил "4" 10 даги 852 -сонли буйруғи билан маъқулланган фан дастурларини таянч олий таълим муассасаси томонидан тасдиқлашга розилик берилган.

Фан дастури Тошкент давлат техника университетида ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

Матякубова П.М. – ТошДТУ "Метрология, стандартлаштириш ва сертифицикатлаштириш" кафедраси профессори, т.ф.д.;

Бобоев Г.Г. – ТошДТУ "Метрология, стандартлаштириш ва сертифицикатлаштириш" кафедраси катта ўқитувчиси

Такризчилар:

Исматуллаев П.Р. ТошДТУ "Метрология, стандартлаштириш ва сертифицикатлаштириш" кафедраси профессори, т.ф.д.;

Шипулин Ю.Г. ТошДТУ, "Ахборотларга ишлов бериш ва бошқариш тизимлари" кафедраси профессори.

Фан дастури Тошкент давлат техника университети Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2019 йил "27" 06 _____ даги 10 - сонли баённома).

2 

I. Ўқув фанининг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

"Ўлчаш воситаларини қиёслаш ва калибрлаш" фани асосий ихтисослик фани ҳисобланиб, 8-семестрда ўқитилади. Дастурни амалга ошириш ўқув режасида режалаштирилган математик ва табиий-илмий (олий математика, физика, киме, назарий механика, информатика ва ахборот технологиялари), умумкасбий (ўлчаш, синаш ва назорат қилиш усуллари ва воситалари, метрология асослари ва х.к.) ва ихтисослик (ўлчаш қурилмалари элементлари, махсулот сифати назорати ва синов қурилмалари ва х.к.) фанларидан етарли билим ва кўникмаларига эга бўлишлик талаб этилади.

Ишлаб чиқариш корхоналарида, маиший хизмат ҳамда ўлчаш воситаларидан фойдаланувчи бошқа ташкилотларда ўлчов ва ўлчаш воситаларининг ишга яроқлилиги; улардан олинган натижаларга ишонч ҳосил қилиш, ягона ўлчаш бирлигини амалга оширишда ўлчаш воситаларини қиёслаш ва калибрлаш ишлаб чиқаришнинг ва корхона фаолияти тизимининг ажралмас бўғинидир.

Талабаларнинг ўлчаш воситаларини қиёслаш ва калибрлаш фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг илғор ва замонавий усулларида фойдаланиш, янги информация педогогик технологияларни тадбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Фанни ўзлаштиришда дарслик, ўқув ва услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, тарқатма материаллар, электрон материаллар, виртуал стендлар ҳамда ишчи ҳолатдаги ўлчов воситаларининг ишлаб чиқаришдаги намуналаридан фойдаланилади. Маъруза, амалий ва лаборатория дарсларида мос равишдаги илғор педогогик технологиялардан фойдаланилади.

II. Ўқув фанининг мақсади ва вазифалари

Фанни ўқитишдан мақсад – ўлчаш воситаларини қиёслаш ва калибрлаш усуллари, метрологик хизматдаги ва ўлчашлар бирхиллилигини таъминлашни амалга оширишдаги ўрнини белгилаш, қиёслаш ва калибрлаш натижасида олинган натижаларни қайта ишлаш йўллари ва услублари ҳақида кўникма ва малакани шакллантиришдир.

Фаннинг вазифаси – уни ўрганувчиларга:

– Ўлчаш воситаларини метрологик характеристикаларини ва уларни ишга яроқлилигини аниқлаш, қиёслаш ва калибрлаш схемаларини тўғри танлай олиш, қиёслаш ва калибрлаш ишларини ташкил қила олишни ўргатишдан иборат.

Фан бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига қуйидаги талаблар қўйилади. **Талаба:**

– ўлчаш воситалари, уларнинг ишлаш принциплари, қиёслаш ва калибрлаш жараёнилари;

– ўлчаш воситаларини қиёслаш ва калибрлаш усуллари, метрологик хизмат ва ўлчашлар бирхиллилигини таъминлаш **ҳақидаги тасаввурга эга бўлиши;**

– ўлчаш воситаларининг ишлаш принциплари ва ишлатиш жараёнида ташқи омилларнинг таъсирини;

– ўлчаш воситаларини қиёслаш ва калибрлаш ишлари учун фойдаланиладиган ишчи эталонларни ва намунавий воситаларни танлашни;

– ишлатилаётган ўлчаш воситаларининг ишга яроқлилигини аниқлаш билан унинг техник-иктисодий самарадорлигини аниқлашни **билиши ва улардан фойдалана олиши;**

– ўлчаш воситаларига қўйиладиган талабларга жавоб берадиган усул ҳамда воситаларини тўғри танлай олиш, ўлчаш воситаларини қиёслаш ва калибрлаш ишларини бажара олиш **кўникмаларига эга бўлиши керак.**

– Ўлчаш воситаларини қиёслаш схемалари ва меъёрий ҳужжатлардан фойдаланишни;

– олинган натижаларни ҳисоблаш ва ўлчаш воситаларини ишга яроқлилигини аниқлаш усуллари ҳақида **малакаларига эга бўлиши керак.**

Ш. Асосий назарий қисм (маъруза машғулотлари)

1-Модул. Фанга кириш, ўлчаш воситаларини қиёслаш ва калибрлашнинг умумий масалаларини ўрганиш.

1-маву. Фанга кириш, ўлчаш воситаларини қиёслаш ва калибрлашнинг умумий масалаларини ўрганиш; қиёслаш усуллари ва воситалари;

2-маву. Рақамли ўлчаш воситаларини қиёслашнинг ўзига хос хусусиятлари; қиёслаш ишларини автоматлаштириш масалалари ва бўлиналарда қиёслашнинг самарали ташкил қилиш; амалий фаолиятда ўлчаш воситаларини калибрлаш;

3-маву. Ўлчаш усуллари воситаларини тўғри танлаш ва улардан фойдалана олиш; қиёслашлараро интервални асослаш ва натижаларни расмийлаштириш.

4-маву. Метрологик хизматда қиёслаш ва калибрлаш ишларини тутган ўрни. Қиёслаш сифатини ва қиёслаш ишларини унумдорлигини ошириш.

2-Модул. Қиёслаш ва калибрлашнинг умумий масалалари.

5-маву. Қиёслаш ва калибрлашнинг умумий масалалари. Ўлчаш воситалари метрологик кўрсаткичлари натижаларига таъсир этувчи омиллар.

6-маву. Қиёслаш турлари. Ўлчаш воситалари ва уларнинг турлари, ҳамда яроқлилигини аниқлаш. Қиёслаш тамгалари ва уларни ишлатиш шартлари.

7-маву. Қиёслаш сифати ва унинг меъзони. Мунтазам хатолик. Тасодий қиёслаш. Бевосита ва билвосита ўлчашлардаги хатоликлар. Ўлчашлар натижаларининг ноаниқлигини баҳолаш.

8-маву. Ўлчаш натижаларининг якуний кўринишини тақдим этиш. Ўлчаш натижаларини яхлитлаш ва ёзиб бориш. Ўлчаш воситаларининг метрологик характеристикалари.

3-Модул. Қиёслаш оралиқ интерваллари.

9-маву. Қиёслаш оралиқ интерваллари. Ўлчовларни қиёслаш. Қиёслаш усуллари ва воситалари. Ўлчаш воситаларини метрологик тавсифлари.

10-маву. Ўлчаш асбобларини қиёслаш ва калибрлаш. Калибрлаш усуллари ва воситалари.

11-маву. Қиёсланаётган ўлчаш воситалари учун меъёрий ҳужжатлар ва уларни аниқлаш тартиби. Ўлчаш воситаларини қиёслаш натижаларини қайта ишларда ҳисоблаш техникасини қўллаш.

12-маву. Электр ўлчаш воситаларини қиёслаш усуллари. Ўзгармас ток амперметри ва вольтметрини қиёслаш. Ўзгарувчан ток амперметри ва вольтметрларини қиёслаш.

4-Модул. Қиёслаш схемаларини ўрганиш.

13-мавзу. Температуранинг қиёслаш схемаси. Термометрларни қиёслаш ва калибрлаш. Термозлектрик термометрларни қиёслаш.

14-мавзу. Қаршилиқ термометрларини қиёслаш. Милливольтметр ва логометрларни қиёслаш. Потенциометрларни қиёслаш. Кўприкларни қиёслаш.

15-мавзу. Узунлик ўлчаш асбобларини қиёслаш. Қиёслаш схемаси. Калибрлаш.

16-мавзу. Масса ўлчовлари. Тарози ва тошларни қиёслаш. Қиёслаш схемаси.

17-мавзу. Физик-кимёвий асбобларни қиёслаш. Ўлчаш ўзгарткичларини қиёслаш усуллари ва воситалари. Ўлчаш ўзгарткичларини қиёслашда меъёрий ҳужжатларни аниқлаш ЭХМни қўллаш. Рақамли ўлчаш воситаларини қиёслаш

18-мавзу. Қиёслаш ишларида ишловчиларнинг сони ва квалификацияси. Қиёслаш ишларини меъёрлаш. Меъёрий ҳужжатларни рўйхатдан ўтказиш. Қиёслаш ва калибрлаш натижалари бўйича ҳужжатларни расмийлаштириш.

IV. Амалий машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Амалий машғулотларда талабалар турли ўлчаш воситаларини қиёслаш ва калибрлаш усуллари хамда олинган натижаларни ҳисоблаш ва баҳолашни ўрганадилар.

Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича кафедра профессор-ўқитувчилари томонидан кўрсатма ва тавсиялар ишлаб чиқилади. Унда талабалар асосий маъруза мавзулари бўйича олган билим ва кўникмаларини амалий ишларда, яъни аниқ бир ўлчов ёки бирлик катталикларини эталонлардан ишчи воситага қадар узатиш усуллари ва схемалари билан танишиб чиқади.

Амалий машғулотларнинг тахминий рўйхати

1. Катталиқ эталонлари ва уларни сақлаш ва узатиш усуллари
2. Температура ўлчаш воситаларини қиёслаш. Харорат эталонлари ва қиёслаш схемалари

3. Босим ўлчаш воситаларини қиёслаш схемалари. Босим ўлчаш асбобларини қиёслаш ва калибрлаш;
4. Суюқликли босим ўлчаш воситаларини қиёслаш.
5. Тарозиларни қиёслаш. Тарози тошларини қиёслаш
6. Суюқлик сарф ўлчагичларини қиёслаш. Газ сарф ўлчагичларини қиёслаш
7. Сочилувчан моддаларнинг намлиқ ўлчагичларини қиёслаш;
8. Узунлик ўлчов воситаларини қиёслаш. Узунлик бирликларини намунавий ўлчовлардан ишчи ўлчаш воситаларига узатиш.
9. Вақт ва частота бирликларини сақлаш ва узатиш усуллари.
10. Тезликни аниқлаш ўлчаш воситалари ва уларни қиёслаш усуллари.
11. Узунлик бирликларини сақлаш ва узатиш усуллари.
12. Масса ўлчаш воситалари, қиёслаш схемалари.

V. Лаборатория ишлари бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Лаборатория ишлари талабаларда ўлчаш воситаларининг тузилиши ва ишлаш принциплари, уларнинг асосий метрологик кўрсаткичларини тахлил ва тадқиқот қилиш бўйича амалий кўникма ва малака ҳосил қила олишларига замин тайёрлайди.

Лаборатория ишларининг тахминий рўйхати

1. ВЗ-38 турдаги ўзгарувчан ток вольтметрларини қиёслаш.
2. У-300 ускунасида солиштириш усули билан амперметрларни қиёслаш.
3. М1 (4-класс) аниқлик классигаги тошларни қиёслаш. Е2 аниқлик классигаги қадок тошларни калибрлаш ва ўлчаш натижаларини ноаниқлигини баҳолаш.
4. Ўлчаш чегараси 6МПа бўлган техник монометрларни қиёслаш.
5. КПУ-3 туридаги ускунада бурчак ўлчовларини қиёслаш
6. ДОУН курилмасида сарф ўлчаш воситаларини қиёслаш.

VI. Курс иши бўйича кўрсатма ва тасвиялар

Курс ишининг мақсади талабаларни мустақил ишлаш қобилиятини ривожлантириш, олган назарий билимларини қўлланда амалий қўникмалар ҳосил қилиш, реал шароитда ишлатилаётган ўлчаш воситаларини метрологик тавсифларини аниқлаш ҳамда уларнинг ишга яроқлилиқ даражасини аниқлашдан иборат.

Курс ишининг мавзулари бевосита ишлаб чиқариш корхоналарида қўлланилаётган ўлчаш воситаларининг биронга турига боғлиқ ҳолда тузилади. Курс ишининг ҳисоб-график ишлари замонавий компьютер дастурларида бажарилиши тавсия этилади.

Курс иши (лойихаси) нинг тахминий руйхати

1. Сувоқлик шишасимон термометрларни қиёслаш.
2. Термозлектрик термометрларни қиёслаш.
3. Милливольметрни қиёслаш.
4. Қаршилик термометрларни қиёслаш.
5. Потенциометрларни қиёслаш.
6. Манометрларни қиёслаш.
7. Сарф ўлчагичларни қиёслаш.
8. Газ сарф ўлчагичларини қиёслаш.
9. Сувоқлик сарф ўлчагичларини қиёслаш.
10. Тахометрик сарф ҳисоблагичларни қиёслаш.
11. Кондуктометрларни қиёслаш.
12. Тарози тошларини қиёслаш.
13. Тарозиларни қиёслаш.
14. Узунлик ўлчаш воситаларини қиёслаш.
15. Босим ўлчаш воситаларини қиёслаш.
16. Амперметрларни қиёслаш.
17. Газ сарфини ўлчаш воситаларини қиёслаш ва калибрлаш.
18. Қиёслаш схемаларни ўрганиш.

VII. Мустақил таълим ва мустақил ишлар бўйича курсатма ва тасвиялар

Талаба мустақил ишни тайёрлашда муайян фанининг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиши тавсия этилади:

- дарслик ва ўқув қўлланмалар бўйича фан боблари ва мавзуларни ўрганиш;
- тарқатма материаллар бўйича маърузаларни ўзлаштириш;
- маҳсул адабиётлар бўйича фанлар бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
- масофавий таълим;
- ўлчаш воситаларини қиёслаш ва калибрлаш билан боғлиқ бўлган стандартлар, раҳбарий ҳужжатлардан фойдаланиш.

Тавсия этиладиган мустақил таълим мавзулари

1. Ўлчаш воситаларини қиёслаш ва калибрлашнинг мамлакатда ўлчаш бирлигини таъминлашдаги ўрни.
 2. Ўлчаш бирликлари эталонларини яратилиш тарихи.
 3. Қиёслаш ва калибрлаш усуллари.
 4. Қиёслаш натижаларини ҳисоблаш.
 5. Қиёслаш ишларини автоматлаштириш.
8. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбаалари

Асосий адабиётлар

1. Исмаилов И.Р. ва бошқ. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш. Дарслик, Т.: LESSON PRES, 2015.
2. A. G. Chunovkina., Introducing measurement uncertainty into methods of calibrating and checking measuring instruments., Springer, 2008.
3. G.K. Vijayaraghavan., R.Rajappan., Engineering Metrology and Measurements., For 5th Semester Mechanical and Automobile Engineering. As per the Latest Anna University Syllabus – Reg.,2008.

Кўшимча адабиётлар:

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи. -Т.: "Ўзбекистон" НМИУ, 2016. - 56 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш - юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганнинг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза 2016 йил 7 декабрь. - Т: "Ўзбекистон" НМИУ, 2016. - 48 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. - Т.: "Ўзбекистон" НМИУ, 2017. - 488 б.
4. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. - Т.: 2017 йил 7 февраль, ПФ-4947-сонли Фармони
5. Большакова Л.П. Оптимизация методики поверки средств измерений параметров. Электронная промышленность. 1985.
6. Образцовые средства измерений и поверочные установки. Каталог -М.: Изд-во. Стандартов. 1985.
7. Вайсбанд М.Д., Пропенка В.И. Техника выполнения метрологических работ. Киев, 1986.
8. Ўзбекистон Республикаси давлат стандартлари.
9. Богданов Г.П., Кузнецов В.А., Лотонов М.А. и другие под. ред. В.А. Кузнецова Метрологическое обеспечение и эксплуатация измерительной техники. -М.: Радио и связь, 1990.
10. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, метрологии и сертификации. Учебник для студентов вузов. М., изд. Стандартов, 1998.
11. Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. -М.: Высшая школа, 2002.

Интернет сайтлар:

1. www.gov.uz - Ўзбекистон Республикаси ҳукумат портали.
2. www.lex.uz - Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси.
3. www.standard.uz - "Ўзстандарт" агентлиги
4. www.easc.org.by - Межгосударственный Совет по стандартизации, метрологии и сертификации Содружества Независимых Государств.
5. www.ziyounet.uz - Таълим портали
6. www.window.edu.ru - Бутун Россия таълим портали