

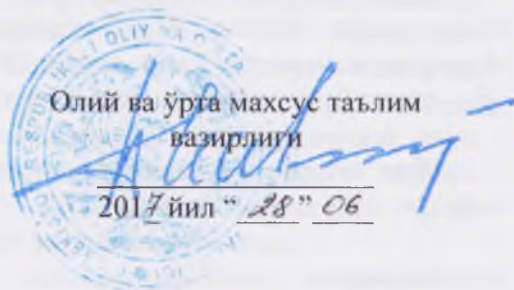
230

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Рўйхатга олинди

№ БД – 5310900 – 3.06

2017 йил « 2 » 06



МЕТРОЛОГИЯ АСОСЛАРИ

ФАН ДАСТУРИ

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

Тошкент – 2017

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2017 йил “28” 06 даги 434-сонли буйругининг 1 -илоvasи билан фан дастури рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 2017 йил “2” 06 даги 3 -сонли баённомаси билан маъқулланган.

Фан дастури Тошкент давлат техника университетида ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

Исматуллаев П.Р. – “Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш” кафедраси профессор, т.ф.д.

Қодирова Ш.А. – “Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш” кафедраси доценти, т.ф.н.

Рахмонов А.Т. – “Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш” кафедраси доценти, т.ф.н.

Такризчилар:

Ўлжаев Э. – “Интеллектуал муҳандислик технологиялари” кафедраси доценти, т.ф.н.

Ахунджанов К.А. – ТКТИ, “Маҳсулот сифат менежменти” кафедраси мудири, т.ф.н., доц.

Фан дастури Тошкент давлат техника университети Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2017 йил “29” 05 даги 11 -сонли баённома).

1. Фаннинг олий таълимдаги ўрни ҳамда мақсади ва вазифалари

Ушбу фан ишлаб чиқаришда метрологик таъминот ўлчашлар бирлигини таъминлаш, маҳсулот сифатини ва техникавий даражасини оширишда катта аҳамиятга эга. Ҳозирги шароитда корхоналарнинг иктисодий ҳолати ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг сифати билан чамбарчас боғлиқдир, шунинг учун республикада метрологик ишларни тўғри ташкил этиш долзарб масалалардан биридир. Ушбу фан асосий ихтисослик фани ҳисобланиб, ишлаб чиқаришнинг ажралмас бўғинидир.

5310900 – “Метрология, стандартлаштириш ва маҳсулот сифати менежменти” йўналишининг асосий фанларидан ҳисобланади ва ушбу йўналиш бўйича назарий, амалий билим ва кўникмаларни шакллантирувчи фанлар қаторига киради. “Метрология асослари” фани уч қисмдан ташкил топган: назарий, амалий ва қонунлаштирувчи метрология бўлиб, уч қисмда ёки модулда ўқитилади.

“Метрология асослари” фани асосий умумқасбий фани ҳисобланиб, 3, 4 ва 5 семестрларда ўқитилади. Дастурни амалга ошириш учун ўқув режасида режалаштирилган (олий математика, физика, информатика ва ахборот технологиялари) фанлардан етарли билим ва кўникмаларга эга бўлишлик талаб этилади.

Фанни ўқитишдан мақсад – метрология соҳасида йўналиш профилига мос билим, кўникма ва малака шакллантиришдир ва шу соҳа бўйича етук мутахассислар тайёрлашдир.

Фаннинг вазифаси – талабаларга ўлчашларнинг умумий назарияси, турли ўлчаш хатоликларини бартараф этиш усуллари, ўлчаш услубиятлари, ишлаб чиқаришда метрологик ишларни ташкил этиш ва бажариш тартиби, ўлчаш воситаларини синаш, аттестатлаш, қиёслаш, калибрлаш, ўлчаш хатоликларини турли усуллар билан қайта ишлаш ва турли тармоқларда метрология таъминотининг меъёрий ва ҳуқуқий ҳужжатларидан фойдаланишга ўргатишдан иборат.

“Метрология асослари” ўқув фанини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида бакалавр:

- метрология, ўлчаш асбоблари, ўлчаш усуллари, ўлчаш

хатоликлари, эталонлар, қиёслаш, калибрлаш, ўлчашлар бирлигини таъминлаш, метрологик хизмат ва назорат фаолиятлари **ҳақида тасаввурга эга бўлиши;**

- ўлчашларнинг умумий назарияси, ўлчаш усуллари ва воситалари, эталон ва намунавий воситалардан ишчи воситаларга катталик birlikларини узатиш усуллари, ўлчашларни ягоналигини таъминлаш йўллари, ўлчаш воситаларини аттестатлаш, корхоналарда метрологик хизматни ташкил этиш коидалари, метрологик таъминотининг асослари, Давлат эталони ва қиёслаш чизмасининг мазмуни, «Ўзстандарт» агентлиги томонидан тасдиқланадиган меъёрий актлар, уларнинг турлари, маҳкамалараро метрология хизмати, қонунлаштирувчи метрология соҳасидаги халқаро ҳамкорликлар, уларнинг кўриниши ва аҳамиятини **билиши керак.**

- ўлчаш жараёнларини ташкиллаштириш, ўлчаш воситаларини қиёслаш ва калибрлаш, ўлчаш воситаларининг метрологик тавсифларини аниқлаш, ўлчаш натижаларини қайта ишлаш, назорат-ўлчаш воситаларининг тавсифларини аниқлаш ва ишлаб чиқаришда қўллаш **қўшиқмаларига эга бўлиши керак.**

- талаба ишлаб чиқаришни метрологик таъминлаш, ўлчашларни бошқариш ва назорат қилиш, замонавий ўлчаш услубиятларини ишлаб чиқиш, талаб этилган аниқликдаги янги ўлчаш воситаларини яратиш, уларнинг сифатини ва самарадорлигини ошириш масалаларини мустақил ечиш **малакаларига эга бўлиши керак.**

2. Асосий назарий қисм

2.1. Маъруза машгулотлари.

1-Модул. Назарий метрология

1-мавзу. “Назарий метрология” бўлимига кириш.

Назарий метрология, амалий ва қонунлаштирувчи метрологиянинг асослари, метрологик ўлчашлар, метрологик таъминот масалаларини ҳал қилишда ўрин ва техниканинг ривожига аҳамияти ва ютуқлари.

2-мавзу. Метрологиянинг асосий тушунчалари.

Ўлчаш ҳақида умумий тушунча. Назарий метрологиянинг

математик статистик асослари, структураси ва элементлари. Ўлчаш турлари. Ўлчаш усуллари (бевосита баҳолаш усули, солиштириш усули), дискрет ўлчаш усули. Ўлчаш ўзгарткичлари, сигнал тўғрисида тушунча, ўлчаш информациясини ҳосил қилиш, ўзгартириш ва уни ифодалаш йўллари

3-мавзу. Халқаро бирликлар тизими ва уни тузиш принциплари.

Халқаро Бирликлар тизимининг тузилиши ва асосий принциплари. Фундаментал физик катталикларнинг характеристикалари. Катталикларнинг ўлчамлигини аниқлаш усули. Халқаро метрологик терминология. Бирликлар системаси ва уларни узатиш.

4-мавзу. Тасодифий жараён ва катталиклар назарияси.

Тасодифий жараёнларни аниқлаш ва уларнинг классификацияси. Тасодифий жараён ва катталикларнинг асосий назарияси тушунчаси. Тасодифий жараёнларни аниқлаш ва уларнинг классификацияси. Барча турдаги ўлчашларнинг тасодифий жараён эканлиги.

5-мавзу. Эҳтимоллик тақсимланишининг характеристикалари.

Элементар тасодифий функциялар ва уларнинг тақсимланиши Тақсимланиш функциялари ва жараёнларнинг асосий синфлари. Эҳтимоллик тақсимланишининг сонли характеристикалари. Ўртача квадратик оғиш.

6-мавзу. Ўлчаш хатоликларини синфлари ва турлари.

Хатоликлар назариясининг умумий ҳолатлари ва уларнинг классификацияси. Систематик хатоликларнинг турлари ва уларни бартараф этиш усуллари. Тасодифий хатоликларнинг келиб чиқиш сабаблари. Услубий хатоликлар ва уларни камайтириш усуллари.

7-мавзу. Хатоликларни баҳолаш.

Ўлчаш хатолигини баҳолаш ва математик статистика назариясининг асослари. Ўлчаш натижаларини қайта ишлаш. Бевосита, билвосита ва ҳ.к. ўлчаш натижаларини қайта ишлаш, уларни камайтириш йўллари.

8-мавзу. Ўлчаш ўзгарткичлари.

Ўлчовлар, ўлчаш ўзгарткичлари, ўлчаш асбоблари, ўлчаш қурилмалари, ўлчаш тизимлари. Электр ўлчаш воситаларининг умумлашган структура схемалари, уларнинг турлари, асосий

метрологик хусусиятлари. Электр катталикларининг ўлчовлари, турлари (бир қийматли, кўп қийматли, ўлчовлар тўплами).

9-мавзу. Ўлчаш қурилмалари.

Электр ўлчаш ўзгарткичлари (шунтлар, қўшимча қаршилиқлар, кучланиш бўлгичлари, ўлчаш ток ва кучланиш трансформаторлари, тўғрилагичли ва термоэлектрик ўзгарткичлар, уларнинг хусусиятлари). Электр ўлчаш асбоблари, уларнинг классификацияси (аналогли, рақамли, қайд қилувчи), метрологик хусусиятлари. Электромеханик туридаги ўлчаш асбобларининг хусусиятлари, умумий назарияси. Кучланиш тўғрилагич элементлар, қурилмалар ва электрон асбоблар.

10-мавзу. Катталик бирликларининг ўлчамини қайта тиклаш, сақлаш ва узатиш

Катталик бирлигининг марказлаштирилган қайта тикланиши. Эталонлар тўғрисида асосий тушунчалар. Эталонларнинг метрологик классификацияси. Эталонни сақлаш, қўлланилиши ва солиштириш. Квант метрологияси. Катталик бирликларининг ўлчамларини узатиш тизими. Бирлик ўлчамларини узатиш усуллари. Қиёслаш схемалари.

2-Модул. Амалий метрология

1-мавзу. Ишлаб чиқариш ва унинг тармоқларида метрологик хизмат ва метрологик таъминот.

Метрологик таъминот ҳақида тушунча, унинг вазифалари. Метрологик таъминотнинг мақсади. Метрологик таъминотнинг асослари.

2-мавзу. Ўзбекистон Республикаси метрологик хизмат тузилмаси.

Ўзбекистон республикаси Давлат метрологик хизмати. Юридик шахсларнинг метрологик хизмати.

3-мавзу. Метрологик текширув ва назорат.

Метрологик текширув ва назоратнинг асосий вазифалари. Давлат метрологик текширув ва назорати фаолияти. Метрологик текширув. Метрологик назорат.

4-мавзу. Ўлчаш воситаларини турини тасдиқлаш.

Ўлчаш воситаларини турини тасдиқлаш синовларини ташкил этиш. Синовларни ўтказишга тайёргарлик кўриш. Синовларни ўтказиш тартиби. Синовларнинг натижаларини расмийлаштириш. Ўлчаш воситаларини турини тасдиқлаш.

5-мавзу. Ўлчаш воситаларини тасдиқланган турига мувофиқлигини синаш.

Ўлчаш воситасини тасдиқланган турига мувофиқлигини синашни ўтказиш қоидалари. Тасдиқланган турига мувофиқлик синовларини ўтказишга тайёргарлик. Тасдиқланган турига мувофиқлик синовларини ўтказиш тартиби ва расмийлаштириш.

6-мавзу. Техникавий хужжатларни метрологик экспертизаси.

Маҳсулотнинг ҳаётий циклини асосий босқичлари. Метрологик экспертизани мақсади, вазифалари ва мазмуни. Эксперт-метрологларни мажбуриятлари, ҳуқуқлари ва жавобгарлиги. Стандарт лойиҳаларни метрологик экспертизаси.

6-мавзу. Ўлчаш воситаларини қиёслаш

Ўлчаш воситаларини қиёслаш турлари. Ўлчаш воситаларининг қиёслаш тартиби. Қиёслаш схемалари ва уларнинг турлари.

7-мавзу. Юридик шахслар метрологик хизматларини ўлчаш воситаларини аттестатлаш ҳуқуқига аккредитатлаш.

Аккредитланган метрологик хизматга қўйиладиган талаблар. Юридик шахсларни метрологик хизматларини аккредитлаш тартиби. Аккредитланган метрологик хизматларни фаолиятини текшириш.

8-мавзу. Ўлчаш воситаларини сотиш, таъмирлаш, яшаш бўйича юридик ва физик шахсларни фаолиятини текшириш.

Лицензиялаш ҳақида умумий тушунчалар. Лицензиатларга қўйиладиган талаблар. Лицензияланган фаолиятни назорати.

9-мавзу. Ўлчаш воситаларини метрологик аттестатлаш

Ўлчаш воситаларини метрологик аттестатлаш ҳақида умумий тушунча. Аттестатлашни мақсади ва вазифалари. Аттестатлашни ташкиллаштириш. Аттестатлаш режаси.

10-мавзу. Ўлчашларни бажариш методикалари.

Ўлчашларни бажариш методикаларини ишлаб чиқиш. Ўлчашларни бажариш методикаларини стандартлаштириш ва аттестатлаш.

11-мавзу. Ўлчаш воситаларини калибрлаш.

Ўлчаш воситаларини калибрлаш тизими. Калибрлаш тизимининг тузилмаси ва вазифалари. Калибрлаш ишларини бажаришга аккредитланган юридик шахсларнинг метрологик хизматлари фаолияти.

12-мавзу. Юридик шахсларни метрологик хизматларини калибрлаш ишларини бажариш ҳуқуқига аккредитатлаш.

Аккредитлаш тартиби. Калибрлаш ишларини бажариш талабларига риоя қилишни инспекцион текшируви.

13-мавзу. Корхона, ташкилот ва бирлашмадаги ўлчашлар, синовлар ва текширишлар ҳолатининг таҳлили.

Ўлчашлар, синовлар ва текширишлар ҳолати таҳлилининг мақсади ва вазифалари. Ўлчашлар, синовлар ва текширишлар ҳолати таҳлилининг ўтказиш усулияти. Корхона метрология хизмати фаолиятининг таҳлили.

14-мавзу. Илмий-тадқиқот, лойиҳа-конструкторлик ташкилотлари ва муассасаларида ўлчашлар, синовлар ва текширишлар ҳолатининг таҳлили.

Илмий-тадқиқот ташкилотлари ва муассасаларида таҳлил ишларини ташкил этиш ва ўтказиш тартиби. Лойиҳа-конструкторлик ташкилотларида ва муассасаларида таҳлил ишларини ташкил этиш ва ўтказиш тартиби.

3-Модул. Қонунлаштирувчи метрология

1-мавзу. Ўлчашлар ягоналигини таъминлаш соҳасидаги асосий қонун ва қонуности ҳужжатлари.

Қонунлаштирувчи метрология соҳасидаги халқаро келишувлар. Республикада ўлчашлар ягоналигининг қонуний асосларини бошқариш соҳасидаги асосий давлат қарорлари. Давлат стандартлаштириш хизмати томонидан қабул қилинган тармоқлараро меъёрлаштириш актлари.

2-мавзу. Ўлчашлар ягоналигини таъминлаш бўйича давлат тизими

Ўлчашлар ягоналигини таъминлаш бўйича давлат тизими (ЎДТ). Метрологик таъминотда стандартлаштиришнинг вазифалари. Метрологик фаолиятнинг ташкилий ва ҳуқуқий Республика эталон базаси. «Ўзстандарт» агентлиги ва

ташкilotларнинг эталонларни яратиш, сақлаш, ўрганиш ва ишлатиш бўйича ҳуқуқий асослари. Намунавий ўлчаш воситаларини яратиш ва шаҳодатлашнинг умумий талаблари. Давлат стандарт эталони ва қиёслаш чизмасининг мазмуни ҳамда баёнига қўйиладиган талаблар. Ўлчаш воситасини қиёслашнинг меъёрий-техникавий ҳужжатлари, уларнинг мазмуни, уларни тузиш ва баёнлашга қўйиладиган талаблар. Республика метрологик хизмати.

3-мавзу. Қиёслаш схемаларига қўйиладиган талаблар, уларни тузиш қондалари ва ишлаб чиқиш тартиби.

Давлат стандарт эталони ва қиёслаш чизмасининг мазмуни, ҳамда баёнига қўйиладиган талаблар. Ўлчов воситасини қиёслашнинг меъёрий-техникавий ҳужжатлари, уларнинг мазмуни, уларни тузиш ва баёнлашга қўйиладиган талаблар. Давлат синовларини регламентловчи меъёрий-техникавий ҳужжатларнинг мазмуни, ўлчов воситаларининг ҳолати ва қўлланишининг метрологик назорати ва бошқа фаолияти

4-мавзу. Республика метрологик хизмати.

Давлат метрология хизмати метрологик таъминлашнинг ташкилий асослари. Давлат метрологик хизмати (ДМХ), унинг таркиби, тартиби, функцияси ва ваколати. ДМХнинг тармоқлараро ва маҳкамавий характери. Халқ хўжалигини бошқаришда Ўздавстандарт метрология хизматининг ўрни ва роли. Давлат стандартининг вазифалари ва фаолият йўналишлари. Ўздавлатстандарт томонидан тасдиқланадиган меъёрий актлар, уларнинг турлари ва савол доираси. ДМХ органлари, ДМХ бош маркази, асосий йўналишлари ва ҳуқуқий фаолияти

5-мавзу. Маҳкамаларо метрология хизмати (ММХ).

ММХнинг тузилиши, тартиби, таркиби, функциялари ва унинг ваколатлари.

Корхона метрологик (КМХ) - ММХ нинг бирламчи асоси. КМХ ва ишчи гуруҳларнинг вазифалари, тартиби, фаолият йўналишлари, ҳуқуқ, ҳамда мажбуриятлари. Маҳкама, концерн, ассоциация ва бошқа ташкilotларнинг бош метрологи, унинг иш доираси ва талаб қилиш даражаси. ММХ бўлимларининг ҳуқуқий ўрни ва уларнинг ДМХ билан ҳамкорлиги

6-мавзу. Маҳсулот сифатининг метрологик таъминоти,

стандартларни жорий этиш, уларга амал қилиш ва техник талабларда давлат назорати, ҳамда махкамавий текширув.

Давлат назорати ва унинг махкамавий тармоқлардан устунлиги. Давлат назорати – Ўзстандарт агентлиги хизматининг бошқарув функцияси. Давлат назоратининг бош вазифалари. Давлат назоратининг кўринишлари. Давлат назоратининг норматив базаси, асосий кўриниш ва ҳуқуқий ҳолати. Давлат стандартини республика халқ хўжалигида тадбиқ этиш тартиби ва уни режалаштириш

7-мавзу. Комплекс, гуруҳлараро ва мақсадли текширувлар, метрологик назоратнинг асосий жиҳатлари.

Текширув ўтказишни регламентловчи асосий ҳужжатлар. Метрологик таъминотдаги камчиликлар учун корхоналарнинг жавобгарлиги, иқтисодий ва маъмурий чоралар. Йўл қўйилган камчиликларни йўқотиш йўллари

8-мавзу. Ўлчов воситаларининг метрологик тафтиши - метрологик назоратнинг ҳуқуқий асоси.

Тафтиш ўтказишни регламентловчи ҳужжатлар. Тафтиш қатнашчилари ва камров доираси. ДМХ тафтиш бўлимларининг ҳуқуқ ва мажбуриятлари. Ўлчов воситалари ва метрологик таъминлашнинг қоникарсиз аҳоли учун жавобгарлик. Ўлчов воситаларини қиёслаш давлат назорати ва махкамавий текширувнинг ҳуқуқий асоси. Давлат ва махкамавий қиёслашнинг қонуний фарқлари. Давлат синови ва метрологик гувоҳлаш ўлчов воситаларини назорат қилиш ва текширишнинг бир кўринишидир. Давлат синови ва гувоҳлашни регламентловчи ўзаро боғлиқ қоидалар ва ҳолатлар. Ўлчов воситаларини метрологик экспертиза қилиш - танлама назоратнинг қонуний асоси

9-мавзу. Махкамавий текширувнинг вазифалари, мақсади ва кўринишлари.

Махкамавий назорат ўтказишда ММХ нинг ҳуқуқлари. Метрология қоидалари ва меъёрларини бузганлик учун жавобгарлик. Метрологик таъминлашда қонуний воситаларнинг ўрни. Метрологик қоидаларни ва меъёрларни бузганликда кўриладиган чоралар. Метрологик таъминотни бошқаришдаги асосий қонунлаштирувчи актлар. Метрология хизматининг меъёрий ҳуқуқ актлари. Махсулот сифати ва метрология

қонунларини бузишнинг олдини олиш ва огохлантириш. Махсулот чиқариш ва унинг сифатини бузганликда айбланадиган мансабдор шахсларга қарши қўлланиладиган моддий, маънавий ва жиноий жавобгарлик. Жавобгарлик ва кўрилган зарарни қоплаш

10-мавзу. Метрологик хизмат кўрсатиш шартномасининг қонуний масалалари.

Метрологик хизмат кўрсатиш турлари ва усуллари. Метрологик хизмат кўрсатишдаги қонуний кўринишлар, жуда юқори аниқликдаги ўлчовларни бажаришдаги шартномалар, ўлчов воситаларининг ва бошқа турдаги ишларнинг прокати, мазмуни, ташкил қилиш ва келишиш тартиби. Томонлар мажбурияти, жавобгарлиги ва ҳуқуқлари. Метрологик хизмат кўрсатиш - метрологик фаолиятнинг тараққиёти ва ўсувчан кўриниши

11-мавзу. Қонунлаштирувчи метрология соҳасида халқаро ҳамкорлик.

Қонунлаштирувчи метрология соҳасидаги халқаро ҳамкорликлар, уларнинг кўриниши ва аҳамияти. Хар томонлама ҳамкорлик. Метрология соҳасидаги асосий халқаро ташкилотлар МОЗМ, ИСО ва бошқалар: яратилиш мақсадлари, тартиби, кўринишлари ва фаолиятини ташкил қилиш. Халқаро ва миллий ташкилотларнинг ўзаро ишлаши

12-мавзу. Халқаро метрологияда ишлаб чиқиладиган меъёрий ҳужжатларнинг турлари, даражаси ва қонуний ўрни.

Регионлар орасидаги халқаро ҳамкорлик. Қонунлаштирувчи метрология соҳасидаги фаолиятни режалаштириш, ташкил қилиш ва уларнинг мазмуни. Икки томонлама қабул қилинган халқаро ҳамкорлик. Икки томонлама шартномага асосланган, метрологик фаолиятнинг қонуний кўринишлари. Халқаро ҳамкорликни ривожлантиришнинг келажаги

13-мавзу. Ишлаб чиқаришда назорат қилиш ва бошқариш жараёнлари ҳамда илмий изланишларда ўлчашнинг аҳамияти.

Ўлчаш ҳақида тушунча, ўлчаш усуллари. ўлчаш асбоблари. Ўлчаш асбобларининг хатоликлари ва метрологик тавсифи. Саноат асбобларининг давлат тизимини тузиш асослари. Ўлчов асбобларининг турқумланиши

2.2. Амалий машгулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Амалий машгулотларнинг тахминий тавсия этиладиган мавзулари:

Назарий метрология бўйича:

1. Ўлчанадиган катталикларнинг миқдор ва сифат характеристикалари.
2. Ўлчанадиган катталикларнинг шкаласи ва уларнинг турлари. Халқаро температура шкаласи.
3. Халқаро Бирликлар тизими ва уни тузишнинг асосий принциплари.
4. Ўлчашларнинг тури ва усуллари. Бевосита ўлчаш усуллари.
5. Метрологиянинг асосий постулатлари.
6. Тасодифий жараён ва катталикларнинг асосий назарияси.
7. Тасодифий жараёнларни аниқлаш ва уларнинг классификацияси.
8. Элементар тасодифий функциялар ва уларнинг тақсимланиши.
9. Тақсимланиш функциялари ва тасодифий жараёнларнинг асосий синфлари.
10. Эҳтимоллик тақсимланишининг сонли характеристикалари. Ўртача квадратик оғиш.
11. Ўлчанадиган катталикларнинг хақиқий қийматини нуқтали баҳолаш.
12. Тасодифий жараённинг корреляцион функцияси.
13. Ўлчаш хатоликларини синфлаш. Мунтазам хатоликларнинг турлари.
14. Мунтазам хатоликлар ва уларни бартараф қилиш усуллари.
15. Тасодифий хатоликлар ва уларни сифат жиҳатидан баҳолаш.
16. Хатоликларнинг ишончлилиқ чегараси, эҳтимоллиги ва оралиғи.
17. Кўпол хатоликларни аниқлаш. Ўлчаш натижаларини нормаллигини текшириш
18. Бир ва кўп каррали ўлчаш натижаларига математик ишлов бериш.

19. Ўлчаш натижаларини ноаниқлиги.
20. Ўлчаш қурилмалари ва уларнинг классификацияси.
21. Ўлчаш ўзгарткичлари ва уларни характеристикалари.
22. Ўлчаш қурилмаларининг метрологик характеристикалари.

Амалий метрология бўйича:

1. Метрологиянинг асосий тушунчалари.
2. Ўлчаш бирликлари ва уларни ифодалаш тартиблари.
3. Асосий ва ҳосилавий катталикларни ифодалаш ва ёзиш тартиблари билан танишиш.
4. Метрологиянинг турли бўлим ва боблари бўйича масалалар ечиш.
5. Ўлчаш хатоликлари ва натижаларини қайта ишлаш.
6. Ўлчаш ноаниқликлари. Ўлчаш воситалари.
7. Қиёслаш ва калибрлаш тамгалари.
8. Қиёслаш схемаларининг мазмуни ва тузилиши.
9. “Ўлчаш воситаларини хатоликлари” мавзусида масалалар ишлаш.
10. “Метрология тўғрисида”ги қонунни муҳокамаси.
11. Ўлчаш ягоналигини таъминлаш бўйича стандартларни ўрганиш.
12. Халқаро метрологик ташкилотларни ўрганиш.
13. Метрология бўйича атама ва таърифларни ўрганиш.
14. Эталон катталиклар, уларни қиёслаш ва метрологик классификацияси.
15. Ўлчаш қурилмаларининг метрологик ишончилиги.
16. Метрологик ишончилиқнинг математик асослари.

Қонуний метрология бўйича:

1. «Метрология тўғрисида» Ўзбекистон Республикасининг қонуни шарҳлаш
2. Ўзстандарт агентлигининг таркибий тузилиши Миллий метрология институтининг фаолиятини ўрганиш
3. Қонунлаштирувчи метрология соҳаси бўйича халқаро ташкилотлар ва меъёрий ҳужжатлар
4. Республика бирламчи эталонларини ўрганиш
5. Маҳкамалараро метрологик хизмат
6. Маҳкамалараро метрологик хизматларнинг бирламчи

асослари

7. Метрология ҳақидаги халқаро қонунлар
8. Бирликлар ва улар ҳақида умумий маълумотлар.
9. Хатоликлар ва уларнинг турлари.
10. Ноаникликлар ва улар ҳақида умумий маълумотлар.
11. Ўлчаш воситаларини турини тасдиқлаш синовларини дастури. Синов дастурларига қўйиладиган талаблар.
12. Ўлчашларни ягоналигини таъминлаш тизимини ҳолатлари ва асосларини ўрганиш.
13. Ўлчаш воситаларини давлат метрологик текширувини асосий ҳолатлари ва вазифалари.
14. Технологик ҳужжатларнинг метрологик экспертизаси.

Амалий машғулотлар мультимедиа қурулмалари билан жиҳозланган аудиторияда бир академ. гуруҳга бир ўқитувчи томонидан ўтказилиши лозим. Машғулотлар фаол ва интерфаол усуллар ёрдамида ўтилиши, мос равишда муносиб педагогик ва ахборот технологиялар қўлланилиши мақсадга мувофиқ.

2.3. Курс лойиҳаси (иши) бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Курс ишининг мақсади талабаларни мустақил ишлаш қобилиятини ривожлантириш, олган назарий билимларини қўллашда амалий кўникмалар ҳосил қилиш, бевосита ишлаб чиқаришдаги реал шароитларга мос техник ечимлар қабул қилиш ва ҳ.к.

Курс ишларининг мавзулари умумий талабалар сонидан 20-30 % кўпроқ олдиндан тайёрланади. Ҳар бир талабага шахсий топшириқ берилади.

Курс ишларининг тахминий мавзулари:

1. Электр ўлчаш воситаларини қиёслаш лабораториясини ташкил этиш.
2. Иссиқлик ўлчаш воситаларини қиёслаш лабораториясини ташкил этиш.
3. Техник ҳужжатларни метрологик экспертизаси.
4. Тасодифий хатоликни тақсимлаш функциялари ёрдамида қайта ишлаш.
5. Ўлчашлар натижалари дисперсияси ва квадратик ўзгаришининг ишончли интервалини аниқлаш.

6. Дори-дармон соҳасида метрологик назоратнинг қонуний асослари.

7. Энергетика соҳасида метрологик таъминотнинг қонуний асослари.

8. Озиқ-овқат маҳсулотларини сифат кўрсаткичларини аниқлаш.

9. Машинасозликда метрологик таъминотни меъёрий асослари.

10. Тўқимачилик саноатида метрологик таъминотни меъёрий ҳужжатлари.

Курс иши топшириқлари кафедрада кўриб чиқилади ва тасдиқланади.

2.5. Мустақил ишлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Мустақил ишлар учун мўлжалланган мавзулар:

1. Электр ўлчаш воситаларини қиёслаш лабораториясини ташкил этиш.

2. Халқаро иқтисодий алоқаларда метрологиянинг роли.

3. Иссиқлик ўлчаш воситаларини қиёслаш лабораториясини ташкил этиш.

4. Техник ҳужжатларини метрологик экспертизаси

5. Ўлчаш натижаларини аниқ мисоллар ёрдамида қайта ишлаш.

6. “Метрология тўғрисида”ги Республика Қонуни билан танишиш;

7. Метрология ҳақидаги халқаро Қонунларни ўрганиш;

8. Мустақил давлатлар ҳамдўстлиги мамлакатлари билан метрология соҳасидаги алоқалар;

9. Метрология қонунларини бузганлиги учун қўлланиладиган чораларни ўрганиш;

10. Метрологик таъминот бўйича турли соҳаларда, корхона ва ташкилотлардаги иш фаолиятини ўрганиш.

Мустақил таълимни ташкил этишнинг шакли бўлиб, қуйидагилар ҳисобланади: маълумотларни жадвалларда акс эттириш, кўрсаткичлар тизимидан фойдаланиш, графикларда акс эттириш, слайдлар кўринишида белгилаш, кўргазмали қуролларда акс эттириш ва бошқалар.

Мустақил иш бажариладиган мавзулар бўйича саволномалар тузиш, саволларга фойдаланишга тавсия этилган адабиётлардан фойдаланган ҳолда ёзма тарзда жавоб бериш, қонун, қарор, меъёрий ҳужжатлардан фойдаланиш, ҳар бир мавзу бўйича муаммоли масалаларни ҳал қилиш йўллари баён қилиш тавсиялар бериш ва бошқалар.

Мустақил ишларни ташкил этишнинг мазмуни: талабалар мустақил ишлари мавзулари келгусида бажариладиган курс ишлари ва битирув малакавий ишлари мавзулари билан узвийликда бажарилади.

3. Ўқув-услубий ва ахборот таъминоти

Фанни ўқитишда илғор педагогик технологиялардан, жумладан, интерфаол педагогик технологиялардан фойдаланилади. Бунда асосий эътибор аудитория машғулотида ва мустақил тайёргарликда ўзлаштириладиган, чуқурлаштириладиган назарий билимларга, айниқса фанга оид масалаларни тўлиқ ўзлаштиришда маъруза, амалий машғулотида катта ўрин ажратилади.

Фанни ўзлаштиришда дарслик, ўқув қўлланмалари ва маъруза матнларининг электрон версияларидан, маълумотлар электрон базасидан фойдаланилади.

3.1. Асосий адабиётлар

1. Morris & Langari. Measurement and Instrumentation, 2nd Edition/ Theory and Application. Academic Press. 2015, 726 page

2. Ammar Grous. Applied Metrology for Manufacturing Engineering. Great Britain and the United States by ISTE Ltd. 2011, 670 page

3. А.А.Абдувалиев, П.Г.Авакян, А.Б.Садыков, А.С.Умаров, О.Ш.Хакимов «Основы обеспечения единства измерений» Ташкент 2005.

4. Абдувалиев А.А., Латипов В.Б., Умаров А.С. и др. Основы стандартизации, метрологии, сертификации и управление качеством. – Т.: НИИСМС 2007. - 555 с.

5. Исмадуллаев П.Р., Қодирова Ш.А. “Метрология асослари”, ўқув қўлланма, (кириллда) Тафаккур нашрети, (лотинда)

“Extremum-Press” нашрётти, 2012.

6. Исматуллаев П.Р., Матякубова П.М., Тураев Ш.А. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш. Дарслик. “Lisson-press”, Тошкент, 2014. -423б.

3.2 Кўшимча адабиётлар

1. Величко О.Н., Хакимов О.Ш., Гордиенко Т.Б., Джаббаров Р.Р. «Оценка результатов прецизионных и технических измерений». Агентство «Устандарт», Ташкент. 2012.

2. Хакимов О.Ш., Латипов В.Б. «Оценка неопределенности измерений». Учебное пособие. Ташкент, 2008.

3. Хакимов О.Ш., Джаббаров Р.Р. “Кузатувчанлик ва ноаникликни баҳолаш” Стандарт нашрётти, 2013.

4. А.Е.Фридман. Основы метрологии. Современный курс. - СПб.: НПО Професионал, 2008.- 284 с.

5. Д.Ф.Тартаковский, А.С.Ястребов. Изд-во и технические средства измерений. -М.: Высшая школа, 2002. - 205 с.

6. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология: Учебное пособие для вузов. -М.: Логос, 2001.- 408 с.

7. Тимошенко Н.Н., Плаксин С.И. Диагностика и надежность электромеханических систем. Датчики, методы и устройство измерений: Учебное пособие. -М.: НГТУ, 2004. - 112 с.

8. “О.Ш. Хакимов, А.А. Аъзамов. Сборник задач и упражнений по теоретической метрологии: ТГТУ, 2001, 67с.

9. Ким К.К. и др. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника. Учебное пособие. -СПб.: Питер, 2006.-306 с.

10. Ismatullayev P.R., Qodirova Sh.A., Jabborov X.Sh. Metrik o'lchashlar va ularning rivojlanish istiqbollari: Uslubiy qo'llanma: 2012. - 40 b.

11. Шабалин С. А. Прикладная метрология в вопросах и ответах. -М.: Изд-во стандартов, 2001. -200 с.

12. Д.Ф.Тартаковский, А.С.Ястребов. Технические средства измерений. -М.: Высшая школа, 2002. - 205 с.

13. Бурдун Г. Д. Основы метрологии. -М.: Изд-во стандартов, 2002. - 256 с.

14. Ряполов А.Ф. Сертификация, метрология и практика. -М.:

Изд-во стандартов, 2000.- 227 с.

3.3 Электрон ресурслар

1. <http://www.gov.uz> – Ўзбекистон Республикаси
Хукуматининг расмий сайти.

2. <http://www.lex.uz> – Ўзбекистон Республикаси қонун
ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси

3. <http://www.standart.uz> – “Ўзстандарт” агенлиги

4. <http://www.smsiti.uz> - Стандартлаштириш, метрология ва
сертификатлаштириш илмий тадқиқот институти

5. <http://www.easc.org.by> – Межгосударственный Совет по
стандартизации, метрологии и сертификации Содружества
Независимых Государств.

6. <http://www.ziyonet.uz> – Таълим портали

7. <http://www.window.edu.ru> – Бутун Россия таълим портали