

36

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Рўйхатга олинди:
№БД-5310100-3.13
2018 йил "26" 05



ИССИҚЛИК ТЕХНИКАСИ ЎЛЧОВ ВА НАЗОРАТ
АСБОБЛАРИ

ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси:	300 000	- Ишлаб чиқариш-техник соҳа
Таълим соҳаси:	310 000	- Мухандислик иши
Таълим йўналишлари:	5310100	- Энергетика (иссиқлик энергетикаси);
	5310100	- Энергетика (иссиқлик энергетикасида энергия тежамкорлиги).

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2018 йил “14” 06 даги “531” -сонли буйруғининг 10-иловаси билан фан дастури рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 2018 йил “26” 05 даги 2 - сонли баённомаси билан маъқулланган.

Фан дастури Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университетига ишлаб чиқилган.

Тузувчилар:

Б.Х. Юнусов

Ислом Каримов номидаги ТошДТУ Энергетика факультети “Иссиқлик энергетика” кафедраси мудири, т.ф.н., доцент;

М.М. Азимова

Ислом Каримов номидаги ТошДТУ Энергетика факультети “Иссиқлик энергетика” кафедраси катта ўқитувчиси.

Тақризчилар:

Д.Назиров

Ўзбекистон миллий университети “Физика” факультети “Ярим ўтказгичлар ва полимерлар физикаси” кафедраси доценти, ф.-м.ф.н.;

Қ.С.Аюпов

Ислом Каримов номидаги ТошДТУ “Электроника ва автоматика” факультети “Рақамли электроника ва микроэлектроника” кафедраси доценти, ф.-м.ф.н.

Фан дастури Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университетни Кенгашида кўриб чиқилган ва тасвир қилинган (2017 йил “29” 12 даги 4 - сонли баённома).

I. Ўқув фаннинг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Дастур бакалавр тайёрлаш йўналишининг “Ўзбекистон Республикаси Давлат таълим стандарти ва малака талаблари мазмуни ва савиясининг мажбурий минимумига бўлган талаблар”га мувофиқ тузилган.

Ушбу дастурда энергетика, иссиқлик энергетикаси, хусусан иссиқлик техникасида қўлланиладиган ҳарорат, босим, сарф, сатҳ ва микдорларни ўлчайдиган ва назорат қиладиган асбоблар, ўлчаш усуллари, хатоликлар ва уларни баҳолаш, стандарт талабларга жавоб берадиган ўлчаш ва назорат асбобларидан фойдаланиш, ўлчов бирликлари ҳақида тушунча ва билим бериш, ҳамда кўнималар шакллантириш масалаларни ёритилган.

II. Ўқув фанининг мақсади ва вазифаси

Фанни ўқитишдан мақсад - талабаларга иктисодий билимларнинг назарий асосларини, ўлчаш ва назорат қиладиган асбоблар, ўлчаш усуллари, ва тамойилларини ўргатиш ҳамда уларни амалиётда татбиқ этиш кўникмасини ҳосил қилишдан иборат.

Таълим мақсади давр билан, ижтимоий ҳаёт билан узвий боғлиқ. Ижтимоий ҳаётдаги туб бурилишлар, фаннинг интенсив ривожланиши, таълим модернизацияси, янги дидактик имкониятлар, инсонпарварлаштириш шубҳасиз таълим мақсадини ҳам тубдан ўзгартирди. Таълим мақсадининг тубдан ўзгариши таълим мазмунида ўз ифодасини топади.

Ушбу мақсадга эришиш учун фан талабаларни назарий билимлар, амалий кўникмалар, иктисодий ходиса ва жараёнларга услубий ёндашув ҳамда илмий дунёқарашини шакллантириш вазифаларини бажаради.

Фан бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига қуйдаги талаблар қўйилади, Талаба:

- «Иссиқлик техникаси ўлчов ва назорат асбоблари» фанини ўқитиш натижасида талабалар энергетика, хусусан иссиқлик энергетикасида замонавий ўлчаш ва назорат асбоблари, ўлчаш усуллари, талабларга жавоб берадиган ўлчаш ва назорат асбобларидан фойдаланишни, ўлчов бирликлари бўйича ўз мутахассислигига мос таълим стандартида талаб қилинган билимларни, кўникмалар ва тажрибалар даражаси билан таъминланади.

Ўқув фанини ўрганишнинг асосий вазифалари - иссиқлик энергетика ва техникаси жараёнларида назорат қилинадиган катталиклар, уларни ўлчайдиган асбоблар, ўлчаш усуллари, хатоликлар ва назорат қилиш асбобларининг тузилиши ва ишлаш принциплари ҳақидаги маълумот ва билимларни талабаларга етказиш.

III. Асосий назарий қисм (Маъруза машғулоти)

1-модуль. Иссиқлик техникаси тараккиётининг умумий асослари

1-мавзу. Ўлчаш ва ўлчов асбобларининг хатоликлари хақида асосий тушунчалар

Ушбу мавзуда талабалар ўлчов хатоликлари ва ўлчаш деб берилган катталикни шартли равишда бирлик деб қабул қилинган бошқа бир катталик билан таққослаб билиш жараёнларни ўрганишади.

2-мавзу. Хароратларни ўлчаш усуллари

Талабаларнинг "Иссиқлик техникаси ўлчов ва назорат асбоблари" фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг илғор ва замонавий усулларидадан фойдаланиш, янги ахборот ва педагогик технологияларни тадбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Фанни ўзлаштиришда дарслик, ўқув ва услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, таркатма материаллар, электрон материаллар, плакатлардан фойдаланилади.

2-модуль. Қаршилик термометрларининг ишлаш принципи

3-мавзу. Электр қаршилик термометрлари

Ушбу мавзуда талабалар қаршилик термометрларининг ишлаш принципи, металл ўтказкичларнинг электр қаршилигини температура ўзгариши билан ўзгаришига асосланган. Металларда температура ортиши билан уларнинг электр қаршиликлари ортади. Қаршилик термометрларининг афзаллиги қуйидагилардир: ўлчашдаги юқори аниқлик; температуранинг кичик диапазонда ўлчаш мумкинлиги; ахборотни масофага узатишни ва автоматик равишда ёзиб боришнинг мумкинлиги ўрганишади.

4-мавзу. Мувозанатланган ўлчов кўприклари

Ушбу мавзуда талабалар логометрнинг ишлаб чиқаришда температуранинг ўлчашда қаршилик термометрлари билан кўрсатувчи ва ёзиб борувчи автоматик мувозанат кўприклари ишлатилади. Логометрлар магнитоэлектрик тизими ўлчов асбоблари туркумига кириши хақида тушунчаларга эга бўлади.

3-модуль. Термоэлектрод материаллар ва термопарлар

5-мавзу. Термоэлектрик пирометрлар

Ушбу мавзуда талабалар термоэлектрод материаллар ва термопарлар. Потенциометрлар. Автоматик потенциометрларнинг схемаларини пухта ўзлаштирилади:

6-мавзу. Нурланиш пирометрлари

Қуйидаги мавзуда квазимонохроматик (оптик) пирометрлар. Фотозлектр пирометрлар. Спектрал нисбатли (рангли) пирометрлар. Тўлик нурланиш (радиацион) пирометрларни ўрганилади:

4-модуль. Босимни ўлчаш усуллари ва бирликлари

7-мавзу. Босимни ўлчашда ишлатиладиган ўлчов асбоблари

Ушбу мавзуда талабалар босимни ўлчаш усуллари ва бирликлари. Икки трубага U-симон шиша манометри. Бир трубага чашкали манометр. Қалқовучли суюқлик манометрлари. Эгилган (нишаб) трубага микроманометр. Халқасимон манометрларни ўрганишади.

8-мавзу. Деформацион (пружинали) манометрлар.

Ушбу мавзуда талабалар трубагаимон пружинали асбоблар. Мембранали манометрлар. Мембранали пневматик сигнал ўзгартиргич 13ДИ13. Сильфонли манометрлар. Юк поршенли манометрлар. Электр манометрлари ва вакуумметрлари. Қаршилик манометрлари. Сигим манометрлари. Пьезоэлектрик манометрлар. Иссиқлик ўтказувчан манометрларда. Ионизацион манометрларнинг ишлаши ўрганишади.

5-модуль. Кучни компенсациялашга асосланган сигнал ўзгартиргичлар

9-мавзу. Сигнал ўзгартиргичлар ва масофага узатиш тизимлари

Кучни компенсациялашга асосланган сигнал ўзгартиргичлар. Силжишни компенсациялашга асосланган сигнал ўзгартиргичлар. Частотали, электр дискрет рақамли тармоқ сигнал ўзгартиргичлари. Пневматик тармоқ сигнал ўзгартиргичлари. Кучни компенсациялашга асосланган пневматик сигнал ўзгартиргичлар.

10-мавзу. Модда микдорини ва сарфини ўлчови

Модда микдорини ўлчовчи тезлик микдор ўлчагичлари. Суюқлик микдорининг ҳажм микдор ўлчагичлари.

6-модуль. Босимлар фарқи ўзгарувчан сарф ўлчагичлар. Сатх ўзгариши бўйича сарфини ўлчаш

11-мавзу. Сарфини ўлчаш усуллари

Босимлар фарқи ўзгарувчан сарф ўлчагичлар. Сатх ўзгариши бўйича сарфини ўлчаш. Босимлар фарқи ўзгармас сарф ўлчагичлар. Электромагнит (индукцион) сарф ўлчагичлар. Тезлик напори сарф ўлчагичлари.

12-мавзу. Сатхни ўлчови ва усуллари

Кўрсатувчи шишалар. Қалқовучли сатх ўлчагичлар. Гидростатик сатх ўлчагичлар. Электр сатх ўлчагичлар. Сигимли сатх ўлчагич. Омик сатх ўлчагичлар. Радионизотоп сатх ўлчагичлар. Ультратовуш сатх ўлчагичлар. Сочилувчан моддалар сатхини ўлчаш.

7-модуль. Сатх ўлчагичлар

13-мавзу. Ультратовушли ва радиотўқинли сатх ўлчагичлари

Ультратовушли сатх ўлчагичларининг ишлаш принципи.

Радиотўлкинли сатх ўлчагичлар.

14-мавзу. Газларнинг таркибини тахлил қилиш

Термокондуктометрик газ анализаторлари. Термомагнит газ анализатор. Абсорбцион-оптик газ анализаторлари. Электр-кимёвий газ анализаторлари. Кулонометрик газ анализаторлари. Полярографик газ анализаторлари. Термокимёвий газ анализаторлари. Фотокалориметрик газ анализаторлари. Хроматографик газ анализаторлари. Масса-спектрометрик газ анализаторлари.

8-модуль. Эритмаларни тахлил қилиш усуллари

15-мавзу. Суюқликларнинг таркибини тахлил қилиш

Эритмаларни тахлил қилишнинг кондуктометрик усули. Тахлил қилишнинг потенциометрик усули. Автоматик титрлаш. Тахлил қилишнинг радиоизотоп усули.

16-мавзу. Суюқликларнинг зичлигини ўлчаш

Қалковичли зичлик ўлчаш асбоблари. Вазнли зичлик ўлчагичлар. Гидростатик зичлик ўлчагичлар. Радиоизотопли зичлик ўлчагичлар.

9-модуль. Автоматик бошқарувда ишлатиладиган замонавий ўлчагичлар

17-мавзу. Автоматик бошқарув тизимида ишлатиладиган замонавий датчиклар

Намликни аниқлаш датчиклари, яримўтказгичли датчиклар ва уларни ишлаш аниқлийлиги.

18-мавзу. Иссиклик электр станцияларида ишловчи қурилмаларнинг ишлаш тамойиллари

Газларнинг намлигини ўлчаш. Гигрометрик нам ўлчагичлар. Қиздиришли электролитик ўзгарткичлар. Қаттик ва сочилувчан материалларнинг намлигини ўлчаш.

IV. Амалий машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Фан бўйича амалий машғулотлар ўқув режасида режалаштирилмаган.

V. Лаборатория ишлари бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Ушбу лаборатория ишларида иссиқлик техникасида ишлатиланаётган асбобларнинг таркибий тузилиши, ишлаш жараёни ва уларнинг электрофизик хусусиятлари ёритилган. Лаборатория ишларида ҳар бир яралган қурилманинг даставват ишлаб чиқилган намунаси, ундан сўнг

бугунги кунгача такомиллашган замонавий турларининг ишлаш қулайлиги келтирилди.

Талаба лаборатория машғулотларида маъруза мавзусига доир лаборатория ишларини бажаради. Назарияни лаборатория машғулотларида мустақамлайди. Лаборатория машғулотларда қуйидаги принципларга асосан лаборатория ишлари бажарилади: асбоб-ускуналардан унумли фойдаланиш малакасини ҳосил қилиш, энергетик қурилмалар энергиясини тўловчи қурилмаларнинг электрокимёвий, элетрофизикавий хоссалари ва хусусиятлари назарий тахлили натижалари бажариладиган экспериментал-лаборатория ишлар орқали ўз тасдиқини топади.

Лаборатория ишлари бўйича тавсия этилаётган мавзулар рўйхати

1. Ҳароратни ўлчаш қурилмаларини ишлаш усулларини ўрганиш.
2. Босим ўлчаш қурилмаларини ишлаш усулларини ўрганиш.
3. Стандарт диафрагма орқали ҳаво сарфини аниқлаш.
4. Сатх ўлчаш қурилмалари билан танишиш.
5. Қувур шаклидаги изоляция материалларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаш.
6. Изоляция материалларнинг улчаш ҳатолигини аниқлаш.
7. Газоанализаторлар ишлаш принципи ва тахлили.
8. ОРСА русумли газоанализатор билан тутун газларини тахлили.

V. Мустақил таълим ва мустақил ишлар

Талаба мустақил ишни тайёрлашда муайян фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиши мумкин:
Дастурий материалларни ўзлаштириш тўрт хил:

- муаммоли таснифдаги мавзулар бўйича;
- мустақил ўзлаштирилиши мураккаб бўлган бўлимлар бўйича;
- таълим олувчиларда алоҳида қизиқиш уйғотувчи бўлимлар бўйича;
- олдинга силжиган (продвинутое) маърузаларни интерфаол усулда ўқиш йўли билан;
- мустақил таълим олиш ва ишлаш, коллоквиумлар ва мунозаралар жараёнида ўзлаштириладиган билимлар бўйича машғулотлар ўтказиш йўли билан амалга оширишни назарда тутати.

Мустақил иш жараёнида талаба таълим технологияларига оид адабиётлар, интернет материаллари билан ишлашни удаллашини намоён қилиши, аудитория машғулотлари пайтида қабул қилган ахборотни тўғри мушоҳада қилиш қобилиятини кўрсатиши зарур.

Тавсия этилаётган мустақил таълимнинг мавзулари

1. Иссиклик техник ўлчов асбобларининг келиб чиқиш тарихи.
2. Иссиклик техник ўлчов асбобларини киёслаш ва мақбулларини танлаш
3. Иссиклик техник ўлчов асбобларини яратишда фойдаланиладиган материаллар.
4. Харорат термометрларининг турлари.
5. Босим ўлчаш қурilmаларининг турлари.
6. Иссиклик техникасида ишлатиладиган асбобларнинг ишлаш усуллари.
7. Рақамли курсатиш қурilmаларининг иссиклик техникасидаги ўрни.
8. Қаршилик термометрларини қўлланиш сохалари.
9. Оптик прометрларининг қўлланиш сохалари.
10. Термोजуфтларни ишлаш тамойиллари ва қўлланиш сохалари.
Фан бўйича курс иши. Фан бўйича курс лойиҳаси (иши) намунавий ўқув режасида режалаштирилмаган.

VI. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбаалари

Асосий адабиётлар

1. Короли М.А., Сотникова И.В. "Тепловые двигатели". Услубий қўлланма. – Тошкент.: ТДТУ, 2017.
2. Р.А Захидов., Л.Н Тактаева., М.А Короли., Иссиклик техника ўлчовлари ва асбоблари. Ўқув қўлланмаси –Т.:ТошДТУ, 2013.
3. П.Р. Исмагуллаев, А.Х. Абдуллаев, А. Турғунбаев, А.А. Аъзамов, Т.М. Миркомиллов. "Ўлчашларнинг фан ва турмушдаги тутган ўрни."- Т.ТошДТУ, 2014.
4. Ш.Ш. Шоюнусов, Р.Т. Раҳимджанов. "Иссиклик техникасида ўлчаш ва автоматлаштириш" фанидан тажриба ишлари учун услубий қўлланма. -Т.: ТошДТУ, 2015.
5. Шоюнусов Ш.Ш. Иссиклик техника ўлчовлари фанидан маъруза матнлари. Ўқув қўлланмаси. –Т.:ТошДТУ, 2000.
6. Раҳимжонов Р.Т., Шоюнусов Ш.Ш., Алимов Х.А. "Иссиклик техника ўлчовлари." . Ўқув қўлланма.-ТошДТУ, 2003.
7. R.T. Rahimjanov, M.A. Hashimova Issiqlik texnikasida o'lchash va avtomatlashtirish fanidan o'quv qo'llanma,-T.:Arnaprint, "Bilim", 2005.

Қўшимча адабиётлар

8. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимида киришиш тантанали маросимида

бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи. –Т.: "Ўзбекистон" НМИУ, 2016. – 56 б.

9. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт таракқиети 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.
10. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. - Т.: "Ўзбекистон" НМИУ, 2017. – 488 б.
11. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. - Т.:2017 йил 7 февраль, ПФ-4947-сонли Фармони.

Интернет сайтлари

12. www.gov.uz – Ўзбекистон Республикаси ҳукумат портали.
13. www.lex.uz – Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси.
14. www.intechopen.com
15. www.energystar.gov
16. www.offshorewindfarms.co.uk
17. www.britishwindenergy.co.uk
18. www.energy-efficiency.gov.uk
19. www.guardian.co.uk/renewables
20. www.renewable-energy-world.com