

ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Рўйхатга олинди:

№ БД-5312100-3.16

2018 йил "18" 08

Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги



ИССИҚЛИК ЭНЕРГЕТИК ҚУРИЛМАЛАРИ

ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси:	300 000	– Ишлаб чиқариш-техник соҳа;
Таълим соҳаси:	310 000	– Мухандислик иши;
Таълим йўналиши:	5312100	– Энергоаудит ва sanoat корхоналарининг энергетик текшируви

Тошкент – 2018

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2018 йил "25" 08 даги "444" -сонли буйруғининг 6 -иловаси билан фан дастури рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашининг 2018 йил "18" 08 даги 4 -сонли баённомаси билан маъқулланган.

Фан дастури Тошкент давлат техника университетида ишлаб чиқилган.

Тузувчилар:

М.А.Короли - «ЭТБ ва НК» кафедраси доценти, т.ф.н.;

А.Ш. Шаисламов - «ЭТБ ва НК» кафедраси доценти, т.ф.н.;

А.А. Бадалов - «ЭТБ ва НК» кафедраси доценти, т.ф.н.

Такризчилар:

Б.А.Мухримов - "Тошиссиққуввати" ДУК Иссиқлик манбаларини бошқариш бўлим бошлиғи

Н.Т.Ташбаев - ТошДТУ «Иссиқлик энергетикаси» кафедраси доценти, т.ф.н.

Фан дастури Тошкент давлат техника университети Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2018 йил "27 06" даги 9 -сонли баённома).

1. Ўқув фанининг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Ушбу фан иссиқлик энергиясини ишлаб чиқариш, узатиш, тақсимлаш ва истеъмол қилиш жараёнлари билан бевосита боғлиқ. Фан ўзлаштирилиши натижасида иссиқлик энергетикасида энергия тежамкорлиги соҳасида иссиқлик энергиясини ишлаб чиқариш, муаммолари ва истикболлари масалаларини таҳлил қилиш учун зарурий билимлар шакллантирилади.

"Иссиқлик энергетик қурилмалари" фани ихтисослик фанлар блокига киритилган курс ҳисобланиб, 3,4-курсларда ўқитилиши мақсадга мувофиқ. "Иссиқлик энергетик қурилмалари" фани ихтисослик фанлар туркумига киритилади ва бакалавр ятура таълим йўналишида ўқитилади. Мазкур фан бошқа ихтисослик фанларининг назарий ва услубий асосини ташкил қилиди.

2. Ўқув фанининг мақсад ва вазифалари

Фани ўқитилишидан мақсад - энергетика ва саноатнинг турли тармоқларида кенг қўлланиладиган органик ёқилгиларни турлари ва хусусиятлари билан танишиш. Ёниш жараёнини ҳисоблаш, турли агрегат ҳолатидаги ёқилгиларни ўт олиш ва ёнишининг физик-кимё асослари ҳамда механизмларини ўрганиш натижасида йўналиш профилига мос, таълим стандартида талаб қилинган билим даражасини таъминлашдир. Иссиқлик энергетик қурилмаларни замонавий иссиқлик технологияси схемалари, жараёнлари ва аппаратлари, уларни конструкциялаш усулларини, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш тизимларидан ва иккиламчи энергия манбаларидан фойдаланиш усулларини ўрганишдан иборат

Фан бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига куйидаги талаблар қўйилади.

Талаба:

- органик ёқилгиларнинг таснифи, келиб чиқиши ва хусусиятларини, ёқилгини тўлиқ ёниши учун керак бўлган ҳаво миқдорини, ортиқча ҳаво коэффициенти, ёниш маҳсулотларини турлари ва ҳажмларини, ёниш ҳароратини ҳисоблаш усулларини ҳамда турли агрегат ҳолатидаги ёқилгиларни ёниш механизмларини тўғрисида *тасаввурга эга бўлиши*;

- Саноат корхоналарининг иссиқлик энергетик қурилмаларни иссиқлик технологик ва конструктив ҳисоблашларни бажариш услубларини, уларни ёрдамчи қурилмалари ва иншоотларини ҳисоблашни *билиши ва улардан фойдалана олиши*;

- энергия тежамкор технологик қурилмалар ва схемалар яратишни, шунингдек лойиҳалаш ва ҳисоблашни автоматлаштиришни, энергия тежамкорлик усулларини ва принципларини *кўникмаларига эга бўлиши керак*.

3. Асосий назарий қисм (маъруза машгулотлари)

1-модуль. Энергетик иссиқлик-технологияси хусусиятлари

1-мавзу. “Ёқилғи ва ёниш асослари” фанига кириш

2-мавзу. **Иссиқлик-технологик жараёнлар.** Ушбу фанда талаба бирламчи материалларнинг иссиқлик ҳолатлари ўзгаришига асосланган бўлиб ва жараёнларда пўлат буюмларни механик қайта ишлашдан олдин қиздириб олиш, чўян ва пўлатни, рангли металлларни, цементни, ойнани, сопол материаллар ва буюмларни, буғ ва иссиқ сувни ишлаб чиқиш жараёнлари мисол бўла олади, саноат ишлаб чиқариш соҳасида фойдаланишни тушунтиради.

2-модуль. Иссиқлик-технологияси энергия манбалари

3-мавзу. **Энергия манбаларни умумий таснифи.** Энергия манбалари энергия ҳосил бўлиши кўринишига кўра тикланмайдиган ва тикланувчи турларга бўлинади. Ўз навбатида, тикланмайдиган энергия манбалари олинишига кўра бирламчи ва иккиламчи турларга бўлинишни тушунтиради.

4-мавзу. **Органик ёқилғи ва унинг таснифи.** Қаттиқ ёқилғи, суюқ ёқилғи, газсимон ёқилғи.

3-модуль Органик ёқилғининг асосий иссиқлик техник тавсифлари

5-мавзу. **Ёқилғининг таркиби.** Ёқилғининг таркибий тузилиши унинг энг муҳим тавсифи, турли ёқилғи ишлатиладиган қурилмаларда кечадиган жараёнларни уни технологик қайта ишлашни таҳлил қилишда фойдаланиладиган бир қатор кўрсаткичларининг уз ичига камраб олган

6-мавзу. Ёқилғининг қуллилиги, намлиги ва учувчанлиги.

Ёқилғининг ёниш иссиқлиги, учувчи моддалар ва қаттиқ ёқилғи кокси, турли иссиқлик – технологик жараёнлар ва қурилмалар учун энергия манбаи сифати курсатади.

4-модуль. Ёқилғи тўлик ёниш жараёнининг асосий кўрсаткичлари

7-мавзу. **Оксидловчининг назарий сарфи ва ёниш маҳсулотларининг ҳосил бўлиши.** Ёқилғининг ёниш жараёни асосини ёқилғи таркибидаги ёнувчи ташкил этувчилари бўлган углерод, водород ва олтингурутларнинг оксидланиши кимёвий реакциялари ташкил этади.

8-мавзу. **Ажралиб чиқувчи ёниш маҳсулотларининг ҳақиқий миқдори ва ҳарорати.** Ёқилғи ёниш иссиқлигининг юқори бўлишини таъминлаш, оксидловчи ёниш камерасига ёки ўтхонага стехиометрик ёниш тенгламаси, яъни ҳақиқий оксидловчининг сарфи назарий зарурий сарфи ва ёниш ҳароратининг қиймати ёқилғи қандай шароитларда ёқилаётганлиги билан аниқланади курсатади

5-модуль. Ёниш назариясининг асосий қондалари

9-мавзу. **Кимёвий реакцияларнинг иссиқлик эффектлари. Гесс ва Кирхгоф қонунлари.** Ёқилғи ёниш реакцияси эффектлари, термодинамиканинг биринчи қонуни асосида тушунтириш

10-мавзу. Мувозанат константалари. Аррениус қонуни

Қарама-қарши жараёнлар натижасида қайтувчан кимёвий реакцияларда мувозанат константалари билан характерланувчи динамик кимёвий мувозанат ҳолати юзага келиши.

6-модуль. Газсимон ёқилғи ёнишининг физик-кимёвий асослари

11-мавзу. **Ёнишнинг занжирли реакцияси ва унинг амалга оширилиш механизми.** Кинетиканинг классик қонунлари бўйича кимёвий реакция тезлиги, ёниш юзага келишдан олдин жараённинг аста-секин ривожланиши кузатиладиган индукция даври.

12-мавзу. **Иссиқлик ва мажбурий алангаланиш.** Иссиқлик ажралиши иссиқлик қайтаришидан катта бўлса, у ҳолда реакция натижасида ҳосил бўладиган иссиқликнинг ортиқчаси реакцияни ривожлантириш учун сарф булиши, аралашма ҳароратининг ошиб бориши жараёни.

13-мавзу. **Газсимон ёқилғининг ёниш турлари.** Газ ва хавонинг қандай усулда узатиш ва ҳаракатлантириш шароитларидан келиб чиққан ҳолда, газсимон ёқилғининг ёнишини уч турга бўлиш мумкинлиги: кинетик, диффузин ва аралаш

7-модуль. Қаттиқ ёқилғининг ёниш хусусиятлари

14-мавзу. Қаттиқ ёқилғи углеродининг ёниб тугаши структураси.

Қаттиқ ёқилғи ўтхонага тушганидан сўнг ва қиздирилиши натижаси, қаттиқ ёқилғини ёнишида кимёвий реакциясидан олдин оксидловчини таъсирланувчи юзага узатиш жараёни содир булиши.

15-мавзу. Каттик ёқилғининг ёниш механизми. Ўтхона камерасида кўмир кукуни ёнишида кечадиган мураккаб физик-кимёвий жараёнлар, оксидларнинг кейинги ҳолатлари жараённинг қандай кечиши

16-мавзу. Каттик ёқилғини чанг кўринида тайёрловчи қурилмалар. Каттик ёқилғиларни асосан тегирмонларда чанг ҳолатига олиб келинади ва улар кўёдаги турлардан иборат, барабанли тегирмонлар болғали тегирмонлар ҳисобланади.

8- модуль. Суюқ ёқилғиларнинг ёниш хусусиятлари

17-мавзу. Суюқ ёқилғиларнинг очиқ юзадан ёниши. Суюқ ёқилғи ёқилганида, суюқлик юзасидаги буг кизийди ва машъала ҳосил қилиб ёниши, суюқ ёқилғи юзасида унинг буғи билан ҳаво аралашмаси ҳосил бўлиши.

18-мавзу. Суюқ ёқилғи томчисининг ёниш модели Суюқ ёқилғининг томчиси ёқилғи буғлари билан тўйинган атмосфера билан ўралганлиги, суюқ ёқилғининг ёниш тезлиги.

19-мавзу. ИЭСларида мазут хўжалиги. Мазут ёқилғисини сақлаш мақсадида ИЭСларида мазут хўжаликлари қурилади ва у ерда махсус цестерлар ва сигимлар мавжуд.

9-модул. Термодинамик тизим ва ва унинг хусусиятлари

20-Мавзу. Кириш. Термодинамик тизим. Иссиклик техникаси (теплотехника) – иссиқликни олиш, қайта шакллантириш, узатиш ва фойдаланиш услубларини, шунингдек иссиқлик машиналари, аппаратлари ва қурилмаларининг ҳаракат принциплари ва конструктив хусусиятларини ўрганадиган фандир.

10-модул. Техник термодинамиканинг асосий қондалари

21 – Мавзу. Термодинамиканинг биринчи қонуни. Термодинамиканинг биринчи қонуни термодинамика назариясининг асоси бўлиб ҳисобланади ва термодинамик жараёнларни тадқиқ қилишда катта амалий аҳамиятга эга бўлади. Бу қонун энергиянинг сақланиш ва айланиш қонуни бўлиб ҳисобланади:

22-Мавзу. Термодинамиканинг иккинчи қонуни. Айланма жараён (цикл). Иссиқликнинг ишга айланиши узлуксиз кечган тақдирда фақатгина маълум бир шароитларда ва тўлиқ бўлмаган ҳолда содир бўлади. Иссиқлик юқорироқ ҳароратли жисмлардан совуқроқ жисмларга ўз-ўзидан ўтиши мумкин. Совуқ жисмлардан иссиқ жисмларга иссиқликнинг ўтиши ўз-ўзича содир бўлмайди.

23- Мавзу. Карно цикли ва теоремалари. Карно цикли деб 2 та изотермик ва 2 та адиабатик жараёнлардан ташкил топадиган айланма циклга айтилади. Карно қайтар цикли p, v - ва T, s - диаграммаларда кўрсатилади.

10-Модул. Буг-куч қурилмаларининг цикллари

24-мавзу. P-T фаза диаграммаси. $h-s$ диаграмма. P-T фаза диаграммаси. Маълумки, ҳар қандай модда ташки шарт-шароитларга боғлиқ равишда (босим ва температура) газсимон, суюқ ёки қаттик агрегат ҳолатларда, ёки фазаларда, ёки бир пайтнинг ўзида иккита ёки учта ҳолатларда бўлиши мумкин. $h-s$ диаграмма. Бу диаграммалардан $h-s$ диаграмма авваламбор шу сабабли ҳам кўпроқ амалий кизиқиш уйғотадики, адиабатик жараёнда солиштирма иш бу диаграммада жараённинг бошланғич ва охириги нукталари ўртасидаги кесманинг катталиги ($h_1 - h_2$) сифатида аниқланади.

25-Мавзу. Буг ҳосил бўлиш жараёни. Иссиқлик-куч қурилмаларининг иш режимларини таҳлил қилишда амалда ҳар доим турлича суюқликлар ва уларнинг буглари билан иш кўришга тўғри келади. Буг ҳосил бўлиш жараёни ва уларнинг асосий кўрсаткичларини аниқлаш.

26-Мавзу. Буг-куч қурилмасининг асосий цикли (Ренкин цикли). Органик ёқилғи ёки ядро ёқилғисининг энергиясини сув буғи ёрдамида механик энергияга айлантириш замонавий йирик энергетиканинг базаси бўлиб ҳисобланадиган буг-куч қурилмаларида амалга оширилиши.

11-Модул. Буг-куч қурилмаларининг иссиқлик самарадорлигини ошириш усуллари.

27-мавзу. Регенератив цикл. Реал қурилмаларда фойдаланилган иссиқликнинг улуши жараёнларнинг ички қайтмаслиги билан боғлиқ бўлган йўқолишлар туфайли ҳали жуда кам. Шу муносабат билан буг-куч қурилмаларининг иссиқлик самарадорлигини оширишнинг бошқа усуллари тақлиф қилиш.

28-мавзу. Бугни иккиламчи ошиқча киздиришга эга бўлган цикл. Теплофикацияцион цикл. Юқориде аниқланганидек, адиабатик кенгайишнинг охирида бугнинг намлик даражасининг ортиши бошланғич босимни оширишнинг ноқулай оқибати бўлиб ҳисобланади. Намликнинг йўл қўйиладиган чегарадан ошиб кетишидан қочиш учун ошиқча киздирилган бугнинг бошланғич температураси оширилади, шунингдек иккиламчи ёки оралик ошиқча киздириш қўлланилади

29-мавзу. Буг-газ цикли.

Буг-газ циклининг пастки боскичи бўлиб хизмат киладиган буг циклида совук манбанинг пастрок температурасидан фойдаланиш мумкин бўлади.

30-мавзу. Газ турбиналарининг цикллари. Газ турбинали курилмаларда суюк ёки газсимон ёкилгининг ёниш махсулотлари ишчи жисм бўлиб ҳисобланади. Юқори температура ва босимга эга бўлган ишчи жисм ёниш камерасидан соплога йўланади, бу ерда у кенгайди ва катта тезликда газ турбинасининг куракларига кириб келади, бу ерда механик ишни олиш учун унинг кинетик энергиясидан фойдаланилади.

31-Мавзу. Доимий босим ва ҳажмли иссиқлик бериладиган газ турбинали курилмаларнинг цикллари $P = \text{const}$ бўлганда ёкилғи ёкиладиган энг оддий газ турбинали курилманинг ишлаш принципини кўриб чикамиз компрессорда ҳаво сиқилади ва ёниш камерасига узатилади насос билан ёниш камерасига суюк ёкилғи берилади, у махсус форсункалар ёрдамида пуркалади. Ҳаво ва ёкилғи аралашмаси электр разряди билан аланга олдирилади ва доимо ёниб туради. Ёниш махсулотлари $P = \text{const}$ да реактив соплога кириб келади, бу ерда улар кенгайди. Ёниш махсулотлари соплодан газ турбинасининг куракларига кириб келади, сўнгра эса атмосферага чиқариб юборилади. Бундай циклни амалга ошириш учун олдинги курилмага босимни тенглаштириш учун кўшимча равишда сизим - ресивер (катта сизимга эга бўлган идиш, унинг ёрдамида ҳавонинг доимий босими ушлаб турилади) ўрнатиш зарур бўлади.

32-Мавзу. Газ турбинали курилмаларнинг фойдали иш коэффициентини ошириш услублари. $P = \text{const}$ да иссиқлик бериладиган газ турбинали курилманинг термик фойдали иш коэффициенти босимни ошириш даражаси (β) ортиши билан ортади. Бирок β ортиши билан ёкилғи ёнишининг охирида газларнинг температураси ҳам ортади, натижада турбиналарнинг кураклари, сопло аппаратлари уларни совутиш жуда қийин бўлиши сабабли тез емирилиши.

33-Мавзу. Атом электростанцияларининг цикллари .Ядерная реакция расщепления атома уран U^{235} атоми парчаланишининг ядро реакциясида катта микдордаги иссиқлик ажралиб чиқади, ундан энергетик мақсадларда фойдаланиш кўп жиҳатдан иссиқлик электростанцияларида органик ёкилғини ёкишда ажраладиган иссиқликдан фойдаланиш билан ўхшаш бўлади.

12-Модул. Ноанъанавий энергия манбалари.

34 -Мавзу. Ренкин цикли бўйича ишлайдиган иссиқлик электростанцияси. Энергия сарфларини камайтириш, барча турдаги

иккиламчи энергоресурсларни утилизациялаш муаммоси келгусида ҳам долзарб бўлиб қолаверади.

35-Мавзу. Куёш энергияси билан ишлайдиган иссиқ сув таъминоти курилмалари. Куёш энергияси билан ишлайдиган иссиқ сув таъминоти курилмалари суюқликли куёш коллекторлари билан, бир контурли, икки контурли ёки кўп контурли килиб, табиий (термосифон) ёки мажбурий циркуляция билан ишланади; бак-аккумулятор иссиқлик алмашилиш аппарати билан бирлаштирилган ёки бирлаштирилмаган бўлиши, шунингдек схемалар ёпиқ ёки оқимли типда бўлиши мумкин.

13-модул. Нам ҳаво.

36-Мавзу. Нам ҳавонинг характеристикалари. Асосан кислород, азот, ис газидан ташкил топадиган атмосфера ҳавоси ҳар доим қандайдир бир микдорда сув бугини ўз ичига олади. Қурук ҳаво билан сув бугининг аралашмаси.

37-Мавзу. Нам ҳавонинг h-d диаграммаси. Агар нам ҳавонинг 1918 йилда Л.К. Рамзин томонидан таклиф қилинган (i)h-d-диаграммасидан фойдаланилса, нам ҳавонинг жараёнларини тадқиқ қилиш ва параметрларини аниқлаш анчагина осонлашади ва кўрғазмали бўлади. Бу диаграммада ординаталар ўқи бўйлаб нам ҳаво энтальпиясининг қийматлари (кДж/кг курук ҳаво), абсциссалар ўқи бўйлаб эса - d намлик микдори (г/кг курук ҳаво) кўйилади.

14-Модул. Қозон курилмалари.

38-мавзу. Қозон агрегатларнинг таснифи. Қозон курилмаси деб ёкилғини кимёвий энергиясини иссиқлик энергиясига айлантириб берувчи курилмага айтилади. Қозонлар энергетик ва сув киздирувчи турларига бўлинади.

39-мавзу. Қозон агрегати асосий ва ёрдамчи асбоб-ускуналар. Юқорида кўрсатиб ўтилганидек, уларда сув иситиладиган ва бевосита буг ишлаб чиқариладиган курилмалар сув иситадиган қозонлар ёки буг қозонлари деб аталади.

40-мавзу. Қозон агрегати ва унинг элементлари. Иситиш қозонхоналаридаги қозонлар P босимли буг ишлаб чиқаргани ҳолда, саноатдаги ишлаб чиқариш қозонхоналари ва энергетик қозонхоналардаги қозон агрегатлари бўлинади.

41-мавзу. Буг қозонлари. Буг қозонлари энергетик қозонлар турига киради ва улар ҳам ўз навбатида икки турга бўлинади барабанли ва тўғри оқувчан қозонларга.

42-мавзу. Барабанли буг қозонлари. Барабанли буг қозонлари республикада кўп тарқалган қозон турлари ҳисобланади. Барабанли буг қозонлари табиё циркуляцияда ишлайдиган қозонлар туркумига киради.

43-мавзу. Сув қиздирувчи қозонлари. Ушбу қозонлар асосан иссиқлик таъминоти учун ишлатиладиган қозонлар ҳисобланади.

15-модул. Қозоннинг иссиқлик ҳисоби.

44-мавзу. Қозон агрегатининг иссиқлик баланси. Қозон агрегатининг иссиқлик баланси агрегатга кириб келадиган иссиқлик микдори билан унинг сарфи ўртасидаги тенгликни ўрнатади. Иссиқлик баланси асосида ёқилғи сарфи аниқланади ва фойдали иш коэффициентини, қозон агрегати ишининг самардорлиги ҳисобланади.

16-Модул. Иссиқлик алмашилиш аппаратлари

45-Мавзу. Иссиқлик алмашилиш аппаратларининг классификацияси ва ҳисоби. Иссиқлик алмашилиш аппаратлари деб иситувчи ва иситиладиган ишчи мухитлар ўртасида иссиқликнинг алмашилиши учун мўлжалланган қурилмаларга айтилади.

17-Модул. Иссиқлик насослари

46 - мавзу. Иссиқлик насосларининг энергияни тежаш учун қўлланилиши Саноатда ва уй жой-коммунал хўжалик соҳасида иссиқлик насосларининг ишлаши учун иссиқлик манбаи сифатида иссиқлик иккиламчи энергетик ресурсларнинг қуйидаги турларидан фойдаланиши

18-модул. Буг ва газ турбиналари.

47-мавзу. Буг турбиналари. Сув бугининг энергиясидан фойдаланадиган иссиқлик двигателларининг турларидан бири буг турбинаси бўлиб ҳисобланади, унда бугнинг иссиқлик энергиясининг механик ишга айланиши содир бўлади. Буг турбинаси поршенли буг машинасига қараганда ишлатиш учун кўпроқ қулай, ихчам ва тежамкор бўлиб чиққан.

48-Мавзу Газ турбиналари. Курак аппаратида *сиқилган ва иситилган газнинг энергияси* (одатда ёқилғининг ёниш маҳсулотларининг энергияси) валнинг механик энергиясига айланадиган турбиналардир.

19- модул. Иссиқликдан фойдаланишда экологик муаммолар.

49-Мавзу. Энергетика ривожланишининг экологик аспектлари (жихатлари). Ёқилғи-энергетика комплекси тармоқларини

ривожлантирмасдан туриб мамлакат иқтисодиётини кўтариб бўлмайди ва иқтисодиётни ривожлантириш муаммолари

50-мавзу. Ёқилғи-энергетика комплекси корхоналарининг экологик хавфсизлигини оширишнинг техник-иқтисодий жихатлари. Ҳавонинг барча таркиб топтирувчиларини ифлослантирувчилар каторига киритиш мумкин. Тоza ҳавонинг ифлосланганлигини аниқлаш учун ифлослантирувчиларнинг масса ёки ҳажмий концентрациясидан фойдаланилади: ҳажмий концентрация – берилган модданинг бутун ҳаво ёки газлар аралашмасидаги

4. Амалий машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Амалий машғулотларда ёқилғи ёнишини иссиқлик техник ҳисоби, ёниш маҳсулотлари ва ҳавони ҳажми ва энтальпияларини ҳисоблаш, ёқилғи ёқиш қурилмаларни ҳисоблаш кўникмасига эга бўлади.

Амалий машғулотларнинг тахминий тавсия этиладиган мавзулари:

1. Ёқилғининг келтирилган массаларига қайта ҳисоблаш;
2. Ёқилғининг иссиқлик-техник кўрсаткичларини ҳисоблаш;
3. Ёқилғини тафсифи;
4. Ёниш маҳсулотлари ва ҳавони ҳажми ва энтальпияларини ҳисоблаш;
5. Ҳаво ва ёниш маҳсулотларни ёниш энтальпияси;
6. Алангани газ аралашмаларида тарқалиши;
7. Кўмир қуқунини ёниши;
8. Суюқ ёқилғини ёниши;
9. Ёниш жараёнининг моддий балансини ҳисоблаш;
10. Қаттик ёқилғиларда учувчан моддаларининг ҳосил бўлишини аниқлаш;
11. Қозон қурилмасининг иссиқлик баланси, фойдали иш коэффициентини ва ёқилғи сарфи ҳисоби;
12. Ўтхона қурилмасини тафсифи;
13. Қозон қурилмасининг ўтхонасидаги иссиқлик алмашилиш қурилмасини ҳисоблаш;

14. Козон қурилмасининг конвектив киздириш юзасини ҳисоблаш;

15. Буг турбина қурилмасини ҳисоблаш;

16. Газ турбина қурмасини ҳисоблаш.

Амалий машғулотларини ташкил этиш бўйича кафедра профессор-ўқитувчилари томонидан кўрсатма ва тавсиялар ишлаб чиқилади. Унда талабалар талабалар асосий маъруза мавзулари бўйича олган билим ва кўникмаларини амалий масалалар, кейслар орқали янада бойитадилар. Шунингдек, дарслик ва ўқув қўлланмалар асосида талабалар билимларини мустахкамлашга эришиш, таркатма материаллардан фойдаланиш, илмий мақолалар ва тезисларни чоп этиш орқали талабалар билиминини ошириш, масалалар ечиш, мавзулар бўйича такдимотлар ва кўргазмалар қуроллар тайёрлаш, конун ва меъёрий ҳужжатлардан фойдалана билиш ва бошқалар тавсия этилади.

5. Лаборатория ишлари бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Талаба лаборатория ишларини бажариш натижасида фан бўйича олинган назарий билимларни мустахкамлайди ва тадқиқотлардан олинган натижаларни таҳлиллашни қилиб уларни талаб этиладиган режимини таъминлаш бўйича ечим қабул қилиш учун меъёрий қийматлари билан таққослаб экспериментал тадқиқотлар ўтказиш кўникмасига эга бўлади.

Лаборатория ишларининг тавсия этиладиган мавзулари:

1. Буг козонлардаги буг киздиргичларни ишлашини ўрганиш.
2. ТошИЭМдаги газтурбина қурмасининг ишлаш принципи ва конструктив жиҳатларни ўрганиш.
3. Хонадаги нам ҳавонинг параметрларини аниқлаш.
4. ТошИЭСдаги буг козонларни конструкциясини ўрганиш.
5. ЭНКМ-12 мини козоннинг ишлаётган иссиқлик схемаси.
6. Пластинкали иссиқлик алмашиниш қурилмасини синондан ўтказиш.
7. Буг турбинасининг ишлаш принципи билан танишиш

6. Курс лойиҳаси (иши) бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Курс ишида асосий иссиқлик энергетик қурилмаларнинг иссиқлик балансини тузиш, конструкцияларини танлаш ва уларни иссиқлик ҳисобини бажариш, иссиқлик энергетик қурилмаларнинг конструктив ҳисоби, иссиқлик энергетик қурилмалари бўйича назарий билимларни мустахкамлаш учун ва иссиқлик энергетик қурилмаларнинг ҳисоблаш ва лойиҳалаш кўникмасига эга бўлиш.

Курс ишини бажаришда бакалавр иссиқлик энергетик қурилмаларнинг схемасини ва асосий қурилмаларни ҳисоблаш ва танлаш, ҳисоб-тушунтирув ёзувини техник саводли тузиш ва чизмаларни талабларга мос расмийлаштириш. Курс лойиҳасини бажаришда бакалавр лойиҳалаш бўйича меъёрий материаллар, дарсликлар, маълумотномалар, қурилмаларнинг каталоглари ва андазавий ва стандарт узелларни альбомлари, меъёрий адабиётлар, услубий кўрсатмалар ва маърузалар матнларидан фойдаланадилар.

Иши мақсади: иссиқлик энергетик қурилмаларнинг иссиқлик техник ва гидроаэродинамик ҳисоблашларни физик моҳиятларини тушуниш. иссиқлик энергетик қурилмаларнинг асосий муҳандислик қурилмалари турлари, муҳандислик тизимларини оқилона лойиҳалаш масалалари билан танишиш. иссиқлик энергетик қурилмаларда энергия тежамкорлиги тадбирларини ишлаб чиқиш ва уларни қўллаш билан танишиш. Иссиқлик технологик жараёнлари ва қурилмаларининг муҳандислик қурилмалари турларини архитектуравий боғлиқликдаги ечим билан жойлаштиришдаги зарурий бошланғич малакавий кўникмаларни эгаллаш.

Курс иши объекти сифатида муайян қувватга эга бўлган козон қурилмаси ҳисобланади. Курс ишининг ҳисоб-график ишларининг бир қисми замонавий компьютер дастурларида бажарилади.

Амалдаги лойиҳалаш меъёрлари ва қоидалари билан танишиш.

Курс ишида барабанли ва тўғри окимли буг козон қурилмаси иссиқлик ҳисоби бажарилади.

Курс ишини тузилиши.

Умумий тушунча
Чизма ва матни расмийлаштириш ҳақида тушунча
Қозонхонанинг иссиқлик чизмаси
Иссиқлик чизмасини элементлари
Редукцион совитиш қурилмаси
Узлуксиз ювиш кенгайтиргичи (сепаратор)
Сув иситиш қурилмаси
Қозон қурилмасининг иссиқлик баланси
Иситиш козонхоналарини мазут хўжалиги
Мазут хўжалиги схемаси
Мазутни ёқиш

Цистернадаги мазутни қизитишга иссиқлик сарфини ҳисоблаш
Мазут ҳўжалиги резервуарлари асосий ўлчамлари ва сонини аниқлаш
Қозон қурилмалари принципиал иссиқлик схемаси ҳисоблаш бўйича намунаси

Ҳисоблаш учун бошланғич маълумотлар

Принципиал иссиқлик схемаси ҳисоблаш

Редукцион совитиш қурилмаси ҳисоблаш

Узлуксиз ювиш кенгайтиргичи (сепаратор)ни ҳисоблаш

Кимёвий сув тозалаш сарфини ҳисоблаш

Сув иситиш қурилмаси ҳисоблаш

Резервуарларнинг асосий ўлчамлари ва цистернадаги мазутни қизитишга иссиқлик сарфини ҳисоблаш намунаси

Цистернадаги мазутни қизитишга иссиқлик сарфини ҳисоблаш

7. Мустақил ишлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

“Иссиқлик энергетик қурилмалари” фани бўйича талабанинг мустақил таълими шу фанни ўрганиш жараёнининг таркибий қисми бўлиб, услубий ва ахборот ресурслари билан тўла таъминланган.

Талабалар аудитория машгулотларида профессор-ўқитувчиларнинг маърузасини тинглайдилар, семинар машгулотларини ўтказадилар. Аудиториядан ташқарида талаба дарсларга тайёрланади, адабиётларни конспект қилади, уй вазифа сифатида берилган семинар ва мустақил иш бўйича рефератлар тайёрлайди. Бундан ташқари айрим мавзуларни кенгрок ўрганиш мақсадида кўшимча адабиётларни ўқиб рефератлар тайёрлайди ҳамда мавзу бўйича тестлар ечади. Мустақил таълим натижалари рейтинг тизими асосида баҳоланади.

Уйга вазифаларни бажариш, кўшимча дарслик ва адабиётлардан янги билимларни мустақил ўрганиш, керакли маълумотларни излаш ва уларни топиш йўлларини аниқлаш, интернет тармоқларидан фойдаланиб маълумотлар тўплаш ва илмий изланишлар олиб бориш, илмий тўғарак доирасида ёки мустақил равишда илмий манбалардан фойдаланиб илмий мақола ва маърузалар тайёрлаш кабилар талабаларнинг дарсда олган билимларини чуқурлаштиради, уларнинг мустақил фикрлаш ва ижодий қобилиятини ривожлантиради. Шунинг учун ҳам мустақил таълимсиз ўқув фаолияти самарали бўлиши мумкин эмас.

Талаба мустақил ишни тайёрлашда муайян фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади:

• дарслик ва ўқув қўлланмалар бўйича фан боблари ва мавзуларини ўрганиш;

• тарқатма материаллар бўйича маърузалар қисмини ўзлаштириш;

• автоматлаштирилган ўргатувчи ва назорат қилувчи тизимлар билан

ишлаш;

• талабанинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариш билан боғлиқ бўлган фанлар бўлимлари ва мавзуларни чуқур ўрганиш;

• масофавий (дистанцион) таълим.

“Иссиқлик энергетик қурилмалари” фанидан мустақил иш мажмуаси фаннинг барча мавзуларини камраб олган ва қуйидаги 32 та мавзу кўринишида шакллантирилган.

Тавсия этилаётган мустақил ишларнинг мавзулари:

1. Ёқилғининг келтирилган массаларига қайта ҳисоблаш.
2. Иссиқлик технологиянинг энергия манбалари.
3. Ноорганик ёқилғи ва унинг таснифи
4. Ёқилғининг иссиқлик-техник кўрсаткичларини ҳисоблаш.
5. Ёниш маҳсулотлари ва хавони хажми ва энталпияларини ҳисоблаш.
6. Печ қурилмасининг иссиқлик баланси, фойдали иш коэффициенти ва ёқилғи сарфи ҳисоби
7. Қозон қурилмасининг иссиқлик баланси, фойдали иш коэффициенти ва ёқилғи сарфи ҳисоби.
8. Алангани газ аралашмаларида тарқалиши.
9. Кўмир қуқунини ёниши.
10. Суюқ ёқилғини ёниши.
11. Ёниш жараёнининг моддий ва иссиқлик баланси.
12. Кам фойдаланиладиган суюқ ёқилғиларни ёқиш хусусиятлари.
13. Кам фойдаланиладиган қаттиқ ёқилғиларни ёқиш хусусиятлари
14. Саноат корхоналарининг замонавий иссиқлик энергетик қурилмаларининг турлари.
15. Иссиқлик энергетик қурилмаларини замонавий компьютер программаларидан фойдаланиб ҳисоблаш усуллари.
16. Иссиқлик энергетик қурилмалари самарадорлигини оширишнинг замонавий усуллари.

17. Газ циклини ҳисоблаш.
18. Нам ҳавони кизитиш ва совутишда унинг кўрсаткичларини аниқлаш.
19. Буг турбина қурилмаларини Ренкин цикли бўйича текшириш ва Ф.И.К.ни ҳисоблаш.
20. Иккиламчи киздириш схемасини Ренкин цикли бўйича текшириш ва Ф.И.К.ни ҳисоблаш.
21. Регенератив киздириш схемасини Ренкин цикли бўйича текшириш ва Ф.И.К.ни ҳисоблаш.
22. Буг турбина қурилмасига кириб келувчи бугнинг параметрлари берилиши ҳисобига унинг бошланғич параметрларини аниқлаш.
23. Турбинада ишлатилиб бўлган бугнинг параметрлари берилиши ҳисобига турбинадан кейинги параметрларини аниқлаш.
24. Газ турбина қурилмасига кириб келувчи бугнинг параметрлари берилиши ҳисобига унинг бошланғич параметрларини аниқлаш.
25. Турбинада ишлатилиб бўлган бугнинг параметрлари берилиши ҳисобига турбинадан кейинги параметрларини аниқлаш.
26. Турли тип ва қувватдаги қозон қурилмаларининг иссиқлик схемалари тахлили.
27. Иссиқлик энергетик қурилмаларини иссиқлик жараёнларини термодинамик ва физик-математик баёни.
28. Иссиқлик ишлаб чиқарувчи иссиқлик энергетик қурилмаларини бошқа турлари.
29. Ёрдамчи қурилмаларнинг ахамияти. Уларни ҳисоб асосида танлаш.
30. Иссиқлик энергетик қурилмаларининг замонавий конструкцион материаллари, уларни танлаш мезонлари.
31. Иссиқлик энергетик қурилмаларининг ва уларнинг ускуналарининг мустаҳкамлигини оширишнинг замонавий усуллари.
32. Иссиқлик энергетик қурилмаларида ноанъанавий энергия манбаларидан фойдаланиш.

8. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбалари

Асосий адабиётлар

1. Ghazi A. Karim. Fuels, Energy, and the Environment. 361 Pages - 8 Color & 173 B/W Illustrations .
2. Yatish T. Shah. Energy and Fuel Systems Integration : 450 Pages - 14 Color & 8 B/W Illustrations .
3. А.У. Алимбаев, А.Ш.Шаисламов. Ёқилғи ва ёниш асослари. Маруза матнлари. – Тошкент: ТошДТУ, 2002.
4. Белоусов В.Н., Смородин С.Н., Смирнова О.С. Топливо и теория горения. Учебное пособие. – СПб: СПбГТУРП, 2011. - 84 с. илл. 15.
5. А.Ш.Шаисламов. Топливо и основы горения. Учебное пособие. – Ташкент, ТГТУ, 2005.
6. Шаисламов А.Ш. Ёқилғи ёниш асослари. Ўқув – услубий мажмуа. – Тошкент: ТошДТУ, 2014.
7. Бойко Е.А. Котельные установки и парогенераторы. Учебное пособие. – Красноярск: ИПЦ КЕТУ, 2005.- 292 с.
8. Липов Ю.М., Третьяков Ю.М. Котельные установки и парогенераторы. – Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2003.- 592 с.
9. Мингазов Р.Ф. «ИЭСнинг буг қозон қурилмалари». – Тошкент Турон-икбол, 2006.
10. Мингазов Р.Ф., Сайдахмедов С.С. “ИЭСнинг иссиқлик станцияларида иссиқлик энергетика қурилмаларини ишлатилиш ва таъмирлаш”. – Тошкент, Ворис. 2007.
11. Бойко Е.А. Котельные установки и парогенераторы (тепловой расчет парового котла). Учебное пособие. – Красноярск: ИПЦ КЕТУ, 2005. - 96 с.
12. Мингазов Р.Ф. , Умиров Р.Р. “Тепловой расчет котельного агрегата”. – Ташкент: ТашГТУ, 2005.

Қўшимча адабиётлар

13. Мирзиёев Ш.М. Танкидий тахлил, катъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил якунлари ва 2017 йил истиқболларига бағишланган мажлисидаги Ўзбекистон Республикаси Президентининг нутқи. // “Халқ сўзи” газетаси. 2017 й., 16 январь, №11.
14. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси. - Т.: Ўзбекистон, 2017. - 46 б.
15. А.А.Абидов, П.К.Азимов, “К проблеме увеличения добычи нефти в Узбекистане”. NEFTVAGAZ jurnali, № 1, 2003.
16. А.П.Тоне, О.В. Азамов, “Динамика производства и потребления энергоресурсов в нефтегазовой отрасли, методика постановки задач

- энергосбережения”. NEFTVAGAZ jurnali, № 4, 2001.
17. А.Н.Клименко, В.Р.Рахимов. “Основные направления перевооружения угольной отрасли Узбекистана”, Сб. трудов международной конференции “Энергосбережение”. – Ташкент: ТГТУ, 2001.
18. Палей Е.Л. Проектирование котельных в секторе ЖКХ. – Спб.: Изд-во “Газовый клуб”, 2006. - 175 с.
19. Сборник задач по теории горения. Под ред. В.В.Померанцева. – СПб: Энергоатомиздат, 2003.
20. Тарасюк В.М. Эксплуатация котлов: практ. пособие для оператора котельной. – М.: ЭНАС, 2008.- 272 с.

Интернет сайтлари

21. www.gov.uz – Ўзбекистон Республикаси ҳукумат портали.
22. www.lex.uz – Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси.
23. <http://www.aocoal.uz>
24. <http://www.sinews.uz>
25. <http://www.uzneftegaz.uz>
26. www.asutp.ru
27. www.ziyo.net
28. www.edunet.uz