

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI  
QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

Ro'yxatga olindi:

№ 25

2022-yil "28" 06



ISSIQLIK VA SOVUTISH TEXNIKASI  
fanining

SILLABUSI

Bilim sohasi:

720 000 – Ishlab chiqarish - texnik soha

Ta'lim sohasi:

710 000 – Muhandislik ishi

Ta'lim yo'nalishlari:

60720100 – Oziq ovqat texnologiyasi (don mahsulotlari)

Qarshi-2022

<b>Fan (modul) kodi</b> ISOT1304		<b>O'quv yili</b> 2022-2023	<b>Semestr</b> 3	<b>ECTS krediti</b> 4
<b>Fan (modul) turi</b> Majburiy fanlari		<b>Ta'lim tili</b> o'zbek		<b>Haftalik dars soati</b> 4
1	<b>Fanning nomi</b>	<b>Auditoriya mashg'ulotlari (soat)</b>	<b>Mustaqil ta'lim</b>	<b>Jami yuklama</b>
	Issiqlik va sovutish texnikasi	60	60	120
1.1	<b>Fakultet</b>	Energetika		
1.2	<b>Kafedra nomi</b>	Muqobil energiya manbalari		
1.3	<b>O'qituvchilar</b>	F.I.Sh.	Telefon nomeri	e-mail
1.4	<b>Ma'ruzachi</b>	Almardanov H.A.	+998 904288191	hamid_8191@mail.ru
1.5	<b>Amaliy mashg'ulot</b>	Boymurodova Nilufar	91-474-93-54	
1.6	<b>Laboratoriya ishi</b>	Toshboyev Abdumalik	97 312-53-73	
2	<b>2.Fanning mazmuni</b>			
	<b>2.1 Fanni o'qitish masadi va vazifalari</b>			
	Fanni o'qitishdan masad: Fanni o'qitishdan maqsad- bu yo'nalishlarida ta'lim olayotgan har bir talabada issiqlik energetika sohasida issiqlik mashinalari turlari, tuzilishi, sikllari ishlatilishi va ularda bo'ladigan termodinamik jarayonlar va issiqlik uzatilishi bo'yicha yo'nalish profiliga mos bilim, ko'nikma va malaka shakllantirishdir.			
	Fanning vazifasi-talabalarga gidravlikaning nazariy va amaliy qonuniyatlarini egallashda va uni aniq muxandislik masalalar hamda issiqlik elektr energiyani hosil bo'lish jarayonlarini o'rgatishdan iborat.			
	<b>2.2 Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari).</b>			
<b>Fan tarkibiy mavzulari:</b>				
<b>1-modul. Kirish</b>				
	<b>T/r</b>	<b>Mavzu</b>	<b>soat</b>	
	1	<b>“Issiqlik va sovutish texnikasi” faniga kirish.</b> Issiqlik texnikasi tarixi va rivojlanish tendensiyalari. Noenergetik sohasida respublikamizdagi ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar natijalari va hududiy muammolar va ilm-fan, texnika va texnologiya yutulari. Fanning vazifalari. Termodinamik tizim va ishchi jism. Asosiy termodinamik xolat parametrlari. Termodinamik sirt. Asosiy gaz qonunlari. Ideal gaz xolat tenglamasi. Gaz doimiysi.	2	
	2	<b>2-mavzu:</b> Issiqlik sig'imi. Gazlar issiqlik sig'imining molekulyar-kinetik nazariyasi. Haqiqiy va o'rtacha issiqlik sig'implar. Gaz issiqlik sig'implarining emperik ifodalari. Issiqlik sig'imini jarayonga va haroratga bog'liligi.	2	
	3	<b>3-mavzu:</b> Ideal gazlar aralashmalari. Dalton qonuni. Aralashma tarkibining berilish usullari. Aralashma ko'rsatgichlarini tarkibi, hamda uni komponentlar ko'rsatgichlari orqali ifodalash.	2	
	4	<b>4-mavzu:</b> Energiyaning saqlanish va aylanish qonuni. Termodinamik jarayonda ish va issiqlik miqdori. Termodinamikaning I-qonuni. Termodinamikaning I-qonunini ta'rifi. I-qonunining ichki energiya orqali ifodalanishi. So'rish	2	

	(kengayish) ishi. Entalpiya. Termodinamikaning I-qonunini entalpiya orqali ifodalanishi.	
5	<b>5-mavzu:</b> Asosiy termodinamik jarayonlarning tahlili. Izobarik, izoxorik va izotermik, adiabatik va politropik jarayonlarning tahlili.	2
6	<b>6-mavzu:</b> Termodinamikaning II-qonunining ta'riflari. To'g'ri va teskari davriylik. Issiqlik qurilmasining termik FIK. Sovutish ko'effitsienti Karno tsikli va teoremasi. Karnoning to'g'ri, qaytar tsikllari.F.I.K. Termodinamikaning II- qonuning qaytar jarayonlar va sikllar uchun analitik ko'rinishi.	2
7	<b>7-mavzu:</b> Suv bug'i. Bug'lanish va kondensasiya. To'yingan bug' bosimini haroratga bog'liqligi Fazaviy o'tishda muvozanat holati. Bug'lanish va bug'ni qaytadan suvga aylanishi. Fazaviy o'tish issiqligi. Quriganlik darajasi. Erish. Sublimatsiya. Fazaviy o'tishning P-T diagrammasi. Uchlamchi nuqta. Nam to'yingan, quruq va o'ta qizigan bug'ning solishtirma hajmi, entalpiyasi, entropiyasi. Suv va suv bug'ining termodinamik jadvallari. bug' hosil bo'lishning asosiyjarayonlari. Nam havo. Suv bug'ini P-V, T-S, h-s diagrammalari	2
8	<b>8-mavzu:</b> Issiqlik almashinuv asoslari. Asosiy tushunchalar. Issiqlik uzatilishi asoslari: issiqlik o'tkazuvchanlik, konvektiv issiqlik almashinuvi, nurlanish.	2
9	<b>9-mavzu:</b> Konvektiv issiqlik almashinuvi asoslari. Konvektiv issiqlik almshinuvi. Erkin konventsia. Majburiy konveksiya. Nyuton-Rixman tenglamasi. Reynolds, Prandtl, Nusselt, Grasgof mezonlari. Issiqlik va gidrodinamik chegara qatlamlar haqida tushuncha. Nurlanish. Nurlanish usuli bilan issiqlik almashinuvining asosiy qonunlari. Plank, Vin, Stefan-Bolsman, Kirxgof, Lambert qonunlari.	2
10	<b>10-mavzu:</b> Nurlanish. Nurlanish usuli bilan issiqlik almashinuvining asosiy qonunlari. Plank, Vin, Stefan-Bolsman, Kirxgof,Lambert qonunlari.	2
11	<b>11-mavzu:</b> Issiqlik almashinuv apparatlari. Issiqlik almashinuv qurilmalarining turlari. Rekuperativ, regenerativ va aralash issiqlik almashinuv qurilmalari. Issiqlik almashinuv qurilmalarining gidrodinamik hisobi. Yoqilg'i. Yoqilg'ining hossalari. Qattiq, suyuq va gazzimon yoqilg'i.	2
12	<b>12-mavzu:</b> Kompessor. Kompessorlar, umumiy ma'lumotlar, ishlash prinsipi CO-7A kompressorining havo chizmasi, F.I.K.	2
13	<b>13-Mavzu:</b> Sovutish mashinalari va ularning tsikllari.	2
14	<b>14-mavzu:</b> Sovutish kameralari.	2
15	<b>15-Mavzu:</b> Issiqlik nasoslari	2
	<b>JAMI</b>	<b>30</b>

### .2.3 Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

T/r	Mavzu	soat
1	Asosiy termodinamik holat parametrlari.	2
2	Ideal gaz aralashmalari.	2
3	Izobar, izoxor, izotermik jarayonlar, adiabatik va politropik jarayonlar. Aylanma jarayonlar. Karno sikli.	2
4	Issiqlik almashinuv jaraayonlari	2

5	Issiqlik almashinuv apparatlari.	2
6	Sovutish mashinalari va ularning tsikllarini hisoblash.	2
7	Issiqlik nasoslaari va ularning FIKini hisoblash.	2
8	Asosiy termodinamik holat parametrlari.	2
	<b>Jami:</b>	16

Amaliy mashg'ulotlar multimedia urilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogic va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

#### 2.4 Laboratoriya ishlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Laboratoriya ishlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

T/r	Mavzu	soat
1	Bosim va harorat o'lchash asboblari.	4
2	CO-7A kompressor tuzilishi va ishlash tartiboti bilan tanishish.	4
3	Sovutish mashinalari tuzilishi va ishlash tartiboti bilan tanishish.	4
4	Issiqlik nasosi tuzilishi va ishlash tartiboti bilan tanishish.	2
	<b>Jami:</b>	14

#### 2.5 Kurs ishi (loyihasi) bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Kurs ishi (loyihasi) rejalashtirilmagan.

#### 2.6. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar.

T/r	Mavzu	soat
1.	Ideal gaz holat tenglamasi.	4
2.	Ideal gaz aralashmalari.	4
3.	Ideal gazlarning issiqlik sig'imlari	4
4.	Termodinamikaning I-qonuni..	4
5.	Izobar, izoxor, izotermik jarayonlar, adiabatik va politropik jarayonlar.	4
6.	Termodinamikaning II- qonuni.	4
7.	Aylanma jarayonlar. Karno tsikli.	4
8.	Tekis devor va silindrik devorlarning issiqlik o'tkazuvchanligi.	4
9.	Issiqlik beruvchanlik.	4
10.	Nurlanish qonunlari.	4
11.	Nurlanish usuli bilan issiqlik almashinuvining asosiy qonunlari.Plank,Vin,Stefan-Bolsman,Kirxgof,Lambert qonunlari.	4
12.	Issiqlik almashinuv apparatlari.	4
13.	Bug' va gaz turbina qurilmalari.	4
14.	Kompressor qurilmalari.	4
15.	Ichki yonuv dvigatellari Issiqlik energetik qurilmalar.	4
	<b>Jami:</b>	60

3.

**3. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar).**  
3.1. Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Issiqlik, issiqlik bilan boradigan jarayonlar va qurilmalar, ularni bilan boradigan jarayonlar haqida tasavvurga ega bo'lishi;</li> <li>• matematik modellash turlari va metodlari, matematik modellarga qo'yiladigan talablarini bilishi va ulardan foydalanish ko'nikmalariga ega bo'lishi;</li> <li>• issiqlik energtik jarayonlar va qurilmalardagi mavjud muammolarni o'rganib, tahlil qilish va mavjud muammolar bo'yicha dastlabki yechimlar qabul qilish malakasiga ega bo'lishi kerak</li> </ul>
4	<p><b>4. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma'ruzalar;</li> <li>• interfaol keys-stadilar;</li> <li>• seminarlar ( mantiqiy fikrlash, tezkor savol javoblar);</li> <li>• guruhlarda ishlash;</li> <li>• taqdimotlarni qilish;</li> <li>• individual loyihalar;</li> <li>• jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.</li> </ul>
5.	<p><b>5. Kreditlarni olish uchun talablar:</b> Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirib, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.</p>
6.	<p><b>6. Adabiyotlar.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.S.Kleein.,G.Nellis.Thermodynamics.Cambridge,2012.</li> <li>2. Alimova M.M.,Mavjudova Sh.S.,Isaxodjaev X.S.,Raximjonov R.T.,Umarjonova F.Sh. "Issiqlik texnikasining nazariy asoslari" fanidan tajriba ishlari to'plami.Uslubiy qo'llanma,1-qism.-Toshkent:ToshDTU,2006.</li> <li>3. Umarjonova F.Sh., Isaxodjaev X.S., Mavjudova Sh.S., Alimova L.O.,Axmatova S.R. "Issiqlik texnikasi". fanidan laboratoriya ishlari to'plami.Uslubiy qo'llanma,-Toshkent:ToshDTU,2014.-94 b</li> <li>4. Zohidov R.A., Alimova M.M., Mavjudova Sh.S., "Issiqlik texnikasining nazariy asoslari".O'quv qo'llanma,- Toshkent: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashiriyoti,2010.</li> <li>5. Зоҳидов Р.,Авезов Р.Р.,Вардияшвили А.Б.,Алимова М.М., ."Иссиқлик техникасининг назарий асослари" ўқ.қўл.1-қисм.-Т: ТДТУ,2005.</li> <li>6. Зоҳидов Р.,Алимова М.М., Мавжудова Ш.С.Техник термодинамика ва иссиқлик узатилиши фанидан масалалар тўплами.-Тошкент: ТДТУ,2006.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b><i>Qo'shimcha adabiyotlar</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон,демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз.Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимига киришиш тантанали маросимида бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи.Т.-"Ўзбекистон" НМИУ, 2016.-56 б.</li> <li>8. Мирзиёев Ш.М.Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халкимиз билан бирга курамиз.-Т.-"Ўзбекистон"НМИУ,2017.-488 б.</li> <li>9. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш буйича Харакатлар стратегияси тўғрисида. -Т.2017йил 7-февраль, ПФ-4947-сонли Фармони.</li> <li>10. Zohidov R.A., Alimova M.M., Mavjudova Sh.S., Isaxodjaev X.S., "Issiqlik texnikasining nazariy asoslari" . O'quv qo'llanma, - Toshkent.: Cho'lpon,2006.</li> <li>11. Короли М.А., Мавжудова Ш.С.Замонавий педагогик</li> </ol>

	<p>технологиялар.Методик ишланма.-Тошкент.:ТДТУ, 2003.</p> <p>12. Под ред. Захаровой А.А.Техническая термодинамика и теплотехника.- М.:Академия,2006.</p> <p style="text-align: center;"><b>Интернет сайтлари</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.gov.uz">www.gov.uz</a> – Ўзбекистон Республикаси ҳукумат портали.</li> <li>2. <a href="http://www.lex.uz">www.lex.uz</a> - Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси.</li> <li>3. <a href="http://www.Ziyonet.uz">www. Ziyonet.uz</a></li> <li>4. <a href="http://dhes.ime.mrsu.ru/studies/tot/lit.html">htt//dhes.ime.mrsu.ru/studies/tot/lit.html</a>;</li> <li>5. <a href="http://rbip.bookchamber.ru/description.aspx?product.no=854">htt//rbip.bookchamber.ru/description.aspx?product.no=854</a>;</li> <li>6. <a href="http://www.teplota.org">www. teplota.org</a>.</li> </ol>
7	<p>Fan yuzasidan tuzilgan sillabus «Muqobil energiya manbalari» kafedrasining 2022-yil ____ dagi №__ -sonli, “Energetika” fakulteti uslubiy komissiyasining 2022-yil ____ dagi №__ - sonli hamda institut Uslubiy Kengashi 2022- yil ____ dagi №__ -sonli yig‘ilishlarida ko‘rib chiqilgan.</p>
8	<p><b>Fan/modul uchun ma’sul:</b>  <i>H.A.Almardanov - “Muqobil energiya manbalari” kafedrasi assistenti</i>  <i>N.Boymurodova –“Muqobil energiya manbalari” kafedrasi assistenti</i>  <i>A.Toshboyev-“Muqobil energiya manbalari” kafedrasi assistenti</i></p>
10	<p><b>Taqrizchilar:</b>  <b>Vardiyashvili A.A.</b> –QarDU “Muqobil va qayta tiklanuvchi energiya manbalari” kafedrasi mudiri, t.f.n.  <b>Uzoqov G‘.N.</b> – QarMII “Muqobil energiya manbalari” kafedrasi professori, t.f.d.</p>