

103

✓

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI

QARSHI MUHANDISLIK – IQTISODIYOT INSTITUTI

“TASDIQLAYMAN”
 Tosh Bazarov
 Qarshi muhandislik – iqtisodiyot instituti
 2021 yil



“SANOAT QURILMALARIDA ISSIQLIK VA MASSA
ALMASHINUV JARAYONLARINI JADALLASHTISHRINING
ILMIY ASOSLARI”

FANINING ŐQUV DASTURI

Bilim sohasi: 700 000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi: 710 000 – Muhandislik ishi
Mutaxassislik: 70710503 – Sanoat issiqlik energetikasi

Qarshi-2021

Fan/modul kodi SM/AA1108	O'quv yili 2021-2022	Semestr(lar) 1, 2	ECTS – Kreditlar 4, 4
Fan/modul turi majburiy	Ta'lim tili O'zbek	Haftadagi dars soatlari 4, 4	

№	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1.	Sanoat qurilmalarida issiqlik va massa almashinuv jarayonlarini jadallashirning ilmiy asoslari	120	120	240

2.1. Fanning mazmuni.

2. Fanning o'qitilishidan maqsad – sanoat issiqlik energietikasi mutaxassisligini tanlagan talabalarga sanoat energietikasining mamlakat iqtisodiyoti va xalq xo'jaligida tuzatuvchi ta'siri, sanoat issiqlik va massa almashinuv jarayonlari va qurilmalari, ushbu qurilmalarda kechadigan gidrodinamik va issiqlik almashinuv jarayonlari va ularni jadallashirish, har bir issiqlik va massa almashinuv qurilmasining tuzilishi, ishlash prinsipi va ekspluatatsiyasi, issiqlik va massa almashinuv qurilmalarining tashiqi o'Ichamlarini kichraytirish, massasini kamaytirish va energietik samaradorligini oshirish to'g'risidagi dastlabki ma'lumotlarni shakllantirish, tahlil qilish hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.

Fanning vazifasi – IMA jaraionlari va qurilmalarini qurish va ishlatisht jarayonida, ularni iqtisodiy samaradorligini oshirish, texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilgan holda qurish va ishlatisht, ishlab chiqarishda qo'llaniladigan texnologik jarayonlar va materiallar, qurish jarayonida texnologik operatsiyalarining takomil bo'lishi, ishlatiladigan materiallar zamonaviy talablarga javob beradigan bo'lishi, turli qurilmalarni avtomatlashtirish imkoniyatlarini namoyon etish.

2.2. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari).

Fan tarkibi mavzulari:

1-ma'ruza. Issiqlik almashinuv jarayonlari va qurilmalari. Issiqlik balans. Issiqlik o'tkazuvchanlik. Konvektiv issiqlik almashinuv. Issiqlik tashuvchilar. Issiqlik almashinuv qurilmalari.

2-ma'ruza. Massa almashinuv jarayonlari va qurilmalari. Asosiy tushuncha va ta'riflar. Fazalar tarkibini ifodalash usullari. Massa uzatishda muvozanat. Fazalar qoidasi. Moddiy balans. Ishchi chiziq. Massa berish tenglamalari. Massa uzatish jarayonlarining o'xshashligi. Massa uzatish ko'effitsiyentlari.

Modul-2. Issiqlik va massa almashinuv qurilmalarining samaradorligi.

3-ma'ruza. IMA qurilmalarining samaradorligini oshirishning dolzarblig. Texnika va texnologiyani rivojlantirishda issiqlik almashinuv qurilmalarining o'rni. Issiqlik almashinuv qurilmalari dunyo bozoriga tahlil. Issiqlik almashinuv qurilmalari MDH bozoriga tahlil.

4-ma'ruza. IMA qurilmalarini ishlab chiqish va ekspluatatsiya qilishdagi asosiy muammolar. Issiqlik almashinuv qurilmasini ifloslanishi va zanglashi. Issiqlik almashinuv qurilmalaridagi termomekhanik muammolar. Yuqori haroratli issiqlik almashinuv qurilmalari. Issiqlik almashinuv qurilmasining ixchamligini oshirish.

Modul-3. Sanoat qurilmalarining issiqlik almashinuv yuzasi.

5-ma'ruza. Sanoat qurilmalarining issiqlik almashinuv yuzasi va uning samaradorligi. Issiqlik almashinuv yuzasi samaradorligining xarakteristikasi. Issiqlik almashinuv yuzasining makro tuzilishi. Issiqlik almashinuv yuzasining makro tuzilishi. Real issiqlik almashinuv yuzalarining shakli va tuzilishi. Samarador issiqlik almashinuv yuzasini hosil qilish usullari.

6-ma'ruza. Qoplamali yuzalarining xususiyatlari. Metall qoplamalar. Kapillyar-g'ovak qoplamalar. Murakkab qoplamalar. Ko'p qatlamli yuzalaridagi termik qarshilik. Issiqlik almashinuv yuzasini suyuq issiqlik tashuvchi bilan o'zaro ta'sirlashtirish.

7-ma'ruza. Samarador konvektiv issiqlik almashinuv yuzalari. Samarador yuzalarni hosil qilish usulini tanlashda aniqlovchi shartlar. Uzilish zonasini oqinni qo'shimcha turbulizatsiyalashning asosiy vositasi. Issiqlik almashinuvni jadallashirishning turli usullari tahlil. Tekis quvurlarda va quvurlar to'plamini bo'yama yuvishda issiqlik almashinuvni jadallashirishning ratsional usulini tanlash. Oqim uzilishi turbulizatsiyalanuvchi quvurlarning devorlarida issiqlik berishni o'zgarish qonuniyatlari.

Modul-4. Issiqlik almashinuv qurilmalarining quvurlarida issiqlik almashinuvni jadallashirish.

8-ma'ruza. Quvurlarda issiqlik almashinuvni jadallashirish. Turbulent oqimga o'tish sohasida issiqlik almashinuvni jadallashirish. Turbulent oqimda issiqlik almashinuvni jadallashirishni hisoblashning nazariy usullari. Reynolds sonining ta'siri. Prandtl sonining ta'siri. Oqinni sun'iy turbulizatsiyalash sharoitida harorat olinimining ta'siri.

9-ma'ruza. Oqim buragichlar yordamida issiqlik almashinuvni jadallashirish. Tangensial oqim buragich. Tangensial-yorriqli oqim buragich. Kurakchali oqim buragich. Shnekli oqim buragich. Buralgan lenta va quvurlar.

10-ma'ruza. Issiqlik almashinuv yuzalarida sun'iy g'adir-budirlilikni oshirish. Spiralsimon simli prujinkalar. Quvurlarni ichki qovurg'ulash. Quvurlarning ichki yuzasida mikro g'adir-budirlilikni qo'llash. Ko'ndalang halqali va spiralsimon vinli nakatka. Sferik bo'riqlar.

11-ma'ruza. Issiqlik almashinuv quvurlarida turbulizatorlarni qo'llash. Diskli turbulizatorlar. Halqali turbulizatorlar. Lokal turbulizatorlar. Turbulizatorning geometrik shaklini ta'siri. Diafragmaning qadami va balandligini ta'siri.

Modul-5. Issiqlik almashinuv qurilmalarining quvurlar to'plamida issiqlik almashinuvni jadallashirish.

12-ma'ruza. Bo'yama yuviladigan quvurlar to'plamida va halqali kanallarda issiqlik almashinuvni jadallashirish. Ko'ndalang halqali anqichalar yordamida bo'yama yuviladigan quvurlar to'plamida issiqlik almashinuvni jadallashirish. Ichki quvurda anqichasi bo'lgan halqali kanallarda issiqlik almashinuvni jadallashirish. Ko'ndalang qovurg'ulash yordamida halqali kanallarda issiqlik almashinuvni jadallashirish. Ko'ndalang qovurg'ular yordamida bo'yama yuviladigan quvurlar to'plamida issiqlik almashinuvni jadallashirish. "Bo'rtiq-ariqcha" turdagi bir tomonlama murakkab turbulizatori halqali kanallarda issiqlik almashinuvni jadallashirish.

Modul-6. Plastinali va qovurg'a yuzali issiqlik almashinuv qurilmalari.

13-ma'ruza. Yangi avlod plastinali issiqlik almashinuv qurilmalari. Yig'iluvchi, payvandlangan va boshqa turdagi plastinali issiqlik almashinuv qurilmalari. Spiralsimon plastinali issiqlik almashinuv qurilmalari. Lamelli issiqlik almashinuv qurilmalari. Pechali issiqlik almashinuv qurilmalari. Paneli issiqlik almashinuv qurilmalari.

14-ma'ruza. Qovurg'a yuzali issiqlik almashinuv qurilmalari. Palstinali-qovurg'ali issiqlik almashinuv qurilmalari. Quvurchali-qovurg'ali issiqlik almashinuv qurilmalari. Konvektiv quvurchali-qovurg'ali issiqlik almashinuv qurilmalari. Issiqlik quvurlari asosidagi issiqlik almashinuv qurilmalari. Regenerativ issiqlik almashinuv qurilmalari.

Modul-7. Sanoat qurilmalarida issiqlik almashinuvni jadallashirish.

15-ma'ruza. Qozon qurilmalarida issiqlik almashinuvni jadallashirish. Orash quvuri qozonlarda issiqlik almashinuvni jadallashirish. Suv quvuri qozonda issiqlik almashinuvni jadallashirish. Qozon-utlizatorlar va regenerativlarda issiqlik almashinuvni jadallashirish.

16-ma'ruza. Gaz va neft sanoatlaridagi issiqlik va energietik qurilmalarida IMA jarayonlarini jadallashirish. Gaz haydash agregatlarining yoqilg'i, ishga tushirish va gaz impulsi qizdirgichlarda issiqlik almashinuvni jadallashirish. Neftni qizdirgichlarda issiqlik almashinuvni jadallashirish.

17-ma'ruza. Umumiy maqsadlar uchun qo'llaniladigan qoplama quvurlari issiqlik almashinuvi qurilmalarida IMA jaryonlarini jadallashtrish. Uzluki-g'adir-budir quvurlardan foydalanish. Buzama quvurlarda foydalanish. Quvurlarda spiral lentadan foydalanish. Quvurlar to'plamida simli spiral o'rnatmalardan foydalanish.

18-ma'ruza. Qoplama quvurlari issiqlik almashinuvi qurilmasining samaradorligini oshirishning konstruktiv usullari. Quvur gidravlik diametrlarini ta'siri. Qoplama quvurlari issiqlik almashinuvi qurilmalar uchun to'siqning samarali turlari. To'siqdani ishlab chiqaruvchi jabsun kompaniyalar mahsulotlari tahlili.

19-ma'ruza. Qovushqoqli va kam issiqlik o'tkazuvchanlikka ega suyuqliklarda issiqlik almashinuvi jadallashtrish. Havoli moy sovutgichlarda issiqlik almashinuvi jadallashtrish. Oziq-ovqat sanoatini issiqlik almashinuvi qurilmalarida issiqlik almashinuvi jadallashtrish. Jahon amaliyotida qo'llanilayotgan jadallashtrigichlar tahlili.

20-ma'ruza. Sovitish qurilmalari va maromlash tizimlarining kondensatori va bug'latgichlari quvurlarida issiqlik almashinuvi jadallashtrish. Jadallashgan quvurlarini ishlab chiqarish usullari. Bug'latgichlar uchun quvurlar. Kondensatorlar uchun quvurlar. Umumiy maqsadlar uchun quvurlar. Zmeyevki issiqlik almashinuvi qurilmalari.

Modul-8. Issiqlik almashinuvi jadallashtrish samarasining tahlili.

21-ma'ruza. IMA jaryonlarini jadallashtrigichlarning issiqlik-gidrodinamik samaradorligi. IMA jaryonlarini jadallashtrish samaradorligini baholash usullari tahlili. Jadallashtrigichlarni taqoslash usullari va ularning geometrik parametrlarini optimallashtirish. Turbulent oqim rejimi uchun turli jadallashtrigichlarning qisqacha tavsifi. Sanoat qurilmalarining kamalarda laminar va turbulent oqim rejimlarida qo'llaniladigan isitqiboli sanoat jadallashtrigichlarning samaradorligi.

22-ma'ruza. Sanoat IMA qurilmalarida issiqlik almashinuvi jadallashtrish samarasining tahlili. Issiqlik almashinuvi jadallashgan issiqlik almashinuvi qurilmalarining massa-va-shiq o'liban parametrlarining qisqarishi. IES moy sovutgichlarning issiqlik-gidrodinamik sifati issiqlik almashinuvi jadallashtrish bilan yaxshilash. PM turidagi seriyali ishlab chiqariladigan mazot qizdirgichlarning samaradorligini oshirish imkoniyatlari tahlili.

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

A'maliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. α_1 issiqlik bersh ko'rsatmasini hisoblash
2. α_2 issiqlik bersh ko'rsatmasini hisoblash
3. Issiqlik uzatish ko'rsatmasini hisoblash.
4. Issiqlik almashinuvi qurilmalarining issiqlik hisobi.
5. Issiqlik almashinuvi qurilmalarining gidravlik hisobi.
6. Qoplama quvurlari issiqlik almashinuvi qurilmasini hisoblash.
7. "Quvur ichida quvur" turidagi issiqlik almashinuvi qurilmasini hisoblash.
8. G'ildirak almashinuvi qurilmasini hisoblash.
9. Plastimali issiqlik almashinuvi qurilmasini hisoblash.
10. Spiralsimon issiqlik almashinuvi qurilmasini hisoblash.
11. Zmeyevki issiqlik almashinuvi qurilmasini hisoblash.
12. Ko'ndalang halqali nakatkali quvurlarda gidravlik qarshilik va issiqlik bersh ko'rsatmasini hisoblash.
13. Spiralsimon vinili nakatkali quvurlarda gidravlik qarshilik va issiqlik bersh ko'rsatmasini hisoblash.
14. Sterik bo'rtiqi quvurlarda gidravlik qarshilik va issiqlik bersh ko'rsatmasini hisoblash.
15. Ichki qovurg'ali quvurlarda gidravlik qarshilik va issiqlik bersh ko'rsatmasini hisoblash.
16. Plastimali spiralsimon o'rnatmalari quvurlarda gidravlik qarshilik va issiqlik bersh ko'rsatmasini hisoblash.
17. Buzalgan quvurlarda gidravlik qarshilik va issiqlik bersh ko'rsatmasini hisoblash.
18. Shnekli oqim buragichli quvurlarda gidravlik qarshilik va issiqlik bersh ko'rsatmasini hisoblash.

19. Buzalgan lentali quvurlarda gidravlik qarshilik va issiqlik bersh ko'rsatmasini hisoblash.

20. Spiralsimon simli prujinkali quvurlarda gidravlik qarshilik va issiqlik bersh ko'rsatmasini hisoblash.

21. Lokal turbulizatori quvurlarda gidravlik qarshilik va issiqlik bersh ko'rsatmasini hisoblash.

22. Laminar oqim rejimida jadallashtrilgan quvurlarning issiqlik-gidrodinamik samaradorligini baholash.

23. Turbulent oqim rejimida jadallashtrilgan quvurlarning issiqlik-gidrodinamik samaradorligini baholash.

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

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

Laboratoriya ishlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Issiqlik almashinuvi qurilmasining tekis quvurida gidrodinamika va issiqlik almashinuvi jarayonlarini tadqiqot qilish.
2. Ko'ndalang halqali va spiralsimon vinili nakatkali quvurlarda gidrodinamika va issiqlik almashinuvi jarayonlarini tadqiqot qilish.
3. Ichki qovurg'ali va plastimali spiralsimon o'rnatmalari quvurlarda gidrodinamika va issiqlik almashinuvi jarayonlarini tadqiqot qilish.
4. Buzalgan quvurlarda gidrodinamika va issiqlik almashinuvi jarayonlarini tadqiqot qilish.
5. Shnekli oqim buragichli quvurlarda gidrodinamika va issiqlik almashinuvi jarayonlarini tadqiqot qilish.
6. Buzalgan lentali quvurlarda gidrodinamika va issiqlik almashinuvi jarayonlarini tadqiqot qilish.
7. Spiralsimon simli prujinkali quvurlarda gidrodinamika va issiqlik almashinuvi jarayonlarini tadqiqot qilish.
8. Lokal turbulizatori quvurlarda gidrodinamika va issiqlik almashinuvi jarayonlarini tadqiqot qilish.

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

O'quv rejasiga kurs ishi (loyiha) kiritilmagan.

2.6. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlari.

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Issiqlik almashinuvi jadallashtrish usullarini tanlash tamoyillari.
2. G'adir-budir yuzali quvurlarda oqim va issiqlik almashinuvi.
3. Oqimni uyurmatalash orqali issiqlik almashinuvi jadallashtrish.
4. Chuqurcha yuzali quvurlarda gidrodinamika va issiqlik almashinuvi.
5. Katta hajmda qaynashda issiqlik bershini jadallashtrish.
6. Bir tomonlama qizdiriladigan gorizontal quvurda issiqlik almashinuvi jadallashtrish.
7. O'tish sohasida issiqlik bershini jadallashtrish.
8. Bug'ning kondensatsiyalanishida issiqlik almashinuvi jadallashtrish usullari.
9. Bug'ni gorizontal quvurlarda kondensatsiyalanishida issiqlik almashinuvi jadallashtrish.
10. Vertikal quvurning tashqi yuzasida kondensatsiyalanishida issiqlik almashinuvi jadallashtrish.
11. Issiqlik ta'minoti tizimlaridagi issiqlik almashinuvi qurilmalarida issiqlik almashinuvi jadallashtrish.
12. Qaynatuvchi turidagi bug'latgichlarda issiqlik almashinuvi jadallashtrish.
13. Sovitish texnikasida issiqlik almashinuvi jadallashtrish.
14. Issiqlik masofarida issiqlik almashinuvi jadallashtrish.
15. Bug' turbinali kondensatorlarda issiqlik almashinuvi jadallashtrish.

<p>16. Qizimi sun'yulubirzatsiyalash hisobiga konvektiv issiqlik almashinuvi jarayonini jadallashtrish</p> <p>17. Issiqlik almashinuvi jadallashtrishning kombinatiyalangan usullari</p> <p>18. Issiqlik almashinuvi jadallashtrishning issiqlik-gidrodinamik samaradorligini baholash usullari</p> <p>19. Sanoat qurilmalarida eng ko'p qo'llaniladigan jadallashtrigichlar</p> <p>20. Polimerli yamg'ir ayvold issiqlik almashinuvi qurilmalari</p>	<p>Fan o'qitishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar).</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <p>- sanoat korxonalarida qo'llaniladigan zamonaaviy issiqlik va massa almashinuvi qurilmalarining turlarini o'rganish, issiq va massa almashinuvi jarayonlari va qurilmalarini zamonaaviy kompyuter dasturlarida foydalanib hisoblash usullarini, issiqlik va massa almashinuvi qurilmalarining samaradorligini oshirishning zamonaaviy usullarini o'rganish, issiqlik va massa almashinuvi qurilmalarining rivojlanish tendensiyalarini, issiqlik va massa almashinuvi qurilmalarida gidrodinamik va issiqlik almashinuvi jarayonlarini jadallashtrish va ularning konstruksiyalari haqida <i>tasavvurga ega bo'lishi</i>;</p> <p>- issiqlik va massa almashinuvi jarayonlarining parametrlarini hisoblashni, tuzilishi va ishlashini, issiqlik uzatish qonuniyatlarini, gidrodinamika, issiqlik almashinuvi qurilmalarining konstruktiv parametrlarini aniqlash va iqtisodiy asoslangan holda to'g'ri tanlashni, issiqlik almashinuvi qurilmalarining ishlash holatini hisoblashni bilishi va ularni foydalanish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi</i>;</p> <p>- issiqlik va massa almashinuvi jarayonlarini, issiqlik va massa almashinuvi qurilmalarini texnik-qisqirish va nazariy tahlil qilish, ularni samarali ishlatish, oripnal ko'rsatkichlar va ish holatlarini belgilash, issiqlik almashinuvi qurilmalari loyihalashi maqalalariga <i>ega bo'lishi kerak</i>.</p> <p>Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ma'ruzalar; • Interfaol key-s - stadiilar; • Seminarlar (manbaviy fikrlash, tezkor savol - javoblar); • Guruhlarda ishlash; • Taqdimotlarni qilish; • Individual loyihalar; • Jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
<p>5. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil va natijalarni to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada uyrtish va joyli, o'raliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha test topshirishi.</p>	<p>Adabiyotlar.</p> <p>6.1. Asosiy adabiyotlar:</p> <p>1. Мухамидинов Д.Н., Ибрагимова У.Х., Абдиганиев С.Б., Шомуратова С.М. Научные основы и промышленное применение интенсификации теплообмена – Т.: Борис-нашрифт, 2019, – 134 с.</p> <p>2. Ибрагимова У.Х. Jadallashgan issiqlik almashinuvi quvurlarida gidrodinamika va issiqlik almashinuvi jarayonlarini kompyuteri modelashtrish. – Т.: «VORIS-NASHRIYOT» nashriyoti, 2021, – 90 bet.</p> <p>3. Калинин Э.К., Дрейсер Г.А., Копп И.З., Микочин А.С. Эффективные поверхности теплообмена – М.: Энергоатомиздат, 1998, – 408 с.</p> <p>4. Попов И.А., Махязов Х.М., Гуреев В.М. Физические основы и промышленное применение интенсификации теплообмена. Интенсификация теплообмена: монография / Под общ. ред. Ю.Ф. Гуртышова – Казан: Центр инновационных технологий, 2009, – 560 с.</p> <p>5. Гуртышов Ю.Ф., Попов И.А., Олишпиев В.В., Щеглов А.А., Касков С.И. Теплогидравлическая эффективность переплетных способов интенсификации</p>

<p>теплообмена в каналах теплообменного оборудования. Интенсификация теплообмена монография / Под общ. ред. Ю.Ф. Гуртышова – Казан: Центр инновационных технологий, 2009 – 531 с.</p> <p>6. Кузма-Кичта Ю.А. Методы интенсификации теплообмена. Учеб. пос. – М.: МЭИ, 2001 – 112 с.</p> <p>7. Минай В.К. Повышение эффективности современных теплообменников – Л. Энергоиздат, 1980 – 144 с.</p>	<p>6.2. Qo'shimcha adabiyotlar:</p> <p>8. Баклягов А.М. и др. Промышленные теплообменники процессы и установки. – М.: Энергия, 1986, – 328 с.</p> <p>9. Усупбеков Н.Р., Нигматилмедов Н.С., Зокитов С.Г. Климатология асоси jarayon va qurilmalari. – Т.: Sinar, 2003, – 644 b.</p> <p>10. Salimov Z.S. Kilmoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari. Tom 1. – Т.: O'zbekiston, 1994. – 366 b.</p> <p>11. Salimov Z.S. Kilmoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari. Tom 2. – Т.: O'zbekiston, 1994. – 240 b.</p> <p>12. Лаггев А.Г., Николаев Н.А., Башаров М.М. Методы интенсификации и моделирования теплообменников процессов. Учебно-справочное пособие. – М.: Теплотехник, 2011. – 335 с.</p> <p>13. Гуртышов Ю.Ф., Олишпиев В.В., Байгалиев Б.Е. Теплогидравлический расчет и проектирование оборудования с интенсифицированными теплообменом. Казан: Изд-во КГТУ, 2004. – 432 с.</p> <p>14. Митрофанова О.В. Гидродинамика и теплообмен закрученных потоков в каналах ядерно-энергетических установок. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 288 с.</p> <p>15. Руководство к практическим занятиям в лаборатории процессов и аппаратов химической технологии: Учебное пособие для вузов. / Под ред. П.Г. Романкова. – Л.: Химия, 1990. – 272 с.</p> <p>16. Аржаева Н.В. Теплообмен. Практикум: Учеб. пособие / Н.В. Аржаева, Н.А. Орлова, С.В. Соболев; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 112 с.</p> <p>17. Краснощёков К.А., Сухомел А.С. Сборник задач по теплопередаче. – М.: Энергия 1980. – 288 с.</p>
<p>7. Qarshi muhandislik iqtisodiyoti instituti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.</p>	<p>6.3. Axborot manbalari:</p> <p>1. www.ziyoue.com – Ўзбекистон Республикаси таълим портали.</p> <p>2. www.lex.uz – Ўзбекистон Республикаси Конун хужжатлари маълумотлари миллий базаси.</p> <p>3. http://www.energetics.uz</p> <p>4. https://www.uzenerget.uz/prak</p> <p>5. https://www.gosteplo.ru</p>
<p>8. Fan (modul) uchun mas'ullar:</p> <p>У.Х. Ибрагимова – ҚМТ, "Issiqlik energietikasi" kafedrası dozentı, t.f.f.d. (PhD). Т.А. Fayziyev – ҚМТ, "Issiqlik energietikasi" kafedrası mudiri, texnika fanlari nomzodi, dozent.</p>	<p>9. Taqrizchilar:</p> <p>А.А. Vardiyashvili – QarDU "Kashiy ta'lim" kafedrası mudiri, t.f.f.d. dozent. В.Н. Sattorov – Maqullanoq kash-hunar maktabı direktori, t.f.f.d. dozent.</p>