

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI



**"TEKNOLOGIK JARAYONLAR VA QURILMALAR"  
FANINING O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi:	700 000	–	Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi:	710 000	–	Muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi:	60711400	–	Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (kimyo, neftkimyo va oziq-ovqat sanoati)

Qarshi- 2024

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr(lar)	ECTS - Kreditlar
TJQ12509	2024-2025, 2025-2026	4/5	5/4
Fan/modul turi	Ta'lim tili		Haftadagi dars soatlari
Majburiy	O'zbek		4/4
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1. Texnologik jarayonlar va qurilmalar	120 (ma'ruza – 30+30, amaliy – 16+14, laboratoriya – 14+16)	90 60 150	120 120 270

## 2. Fanning mazmuni

### 2.1 Fanni o'qitish maqsadi va vazifalari

Fanni o'qitishdan *maqsad* – talabalarda texnik-texnologik obyektlar integrallashgan boshqarish tizimlarining asosini belgilovchi kimyoviy texnologiyaning jarayonlari va qurilmalarining umumiy strukturalarini tushuntirish, ularga tegishli turli hisob-kitob ishlarini bajara olish va ularni to'g'ri tanlash bo'yicha yo'nalish profiligga mos bilim, ko'nikma va malakani shakllantirishdan iborat.

Fanning *vazifasi* – uni o'rganuvchilarga:

- ishlab chiqarishning asosini belgilovchi kimyoviy texnologiyaning jarayonlari va qurilmalari va ularga qo'yilgan talab darajasidan kelib chiqib, konstruktiv va texnologik parametrlarni hisob-kitob qilish;
- jarayonlar uchun qurilmalarni to'g'ri tanlash, loyiha hujjatlarini tayyorlashni o'rgatishdan iborat.

Fan bo'yicha umumiy yuklama hajmining o'quv jarayoni turlari bo'yicha taqsimlanishi

2.2 Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)  
Fan tarkibi mavzulari:

1-modul. Fanga kirish. O'Ichov tizimlari va o'xshashlik nazariyasi.

1-mavzu. "Kimyoviy texnologiyaning jarayonlari va qurilmalari" fanning tarixi va rivojlanish tendensiyalari. Kimyo sanoat korxonalaridagi kimyoviy ishlab chiqarish jarayonlari va qurilmalari to'g'risida umumiy ma'lumot.  
Kimyoviy ishlab chiqarish sohasida respublikamizda olib borilayotgan

ijtimoiy-iqtisodiy islohotlarning natijalari, hududiy muammolar va ilm-fan, texnika va texnologiyalarning yutuqlari. Fanning vazifalari. Fizik kattaliklarning o'Ichov tizimlari. Umumiy tushunchalar. Jarayonlar va qurilmalar fanning mazmuni, kelib chiqishi va rivojlanishi. Asosiy jarayonlarning turlari. Modda va energiyaning saqlanish, o'tkazish qonunlari. Gaz, suyuqlik va qattiq moddalarning fizik-texnikaviy xossalari. Jarayonlar va qurilmalarni modellashtirish asoslari. O'xshashlik nazariyasining ahamiyati. O'xshashlik teoremlari. O'xshashlik mezonlari (kriteriyalari).

### 2-modul. Gidravlika asoslari.

#### 2-mavzu. Gidrostatika. Gidrostatik bosim.

Suyuqliklar muvozanat holati uchun Eylerning differensial tenglamasi. Gidrostatika asosiy tenglamasi. Nyuton va nonyuton suyuqliklar.

#### 3-mavzu. Gidrodinamika.

Oqimning uzluksizligi. Suyuqliklar harakati uchun Eylerning differensial tenglamasi.

#### 4-mavzu. Haqiqiy suyuqliklar oqimi uchun Bernulli tenglamasi.

Suyuqlik harakatining Navye-Stoks differensial tenglamasi. Oqimning moddiy va energetik balanslari. Moddiy balans. Energetik balans.

#### 5-mavzu. Haqiqiy suyuqliklarning harakat rejimlari.

Turbulent va laminar rejim. Suyuqlik oqimining tuzilishi. Ideal siqib chiqarish modeli. Ideal aralashtrish modeli.

#### 6-mavzu. Suyuqliklarning tezligi va sarfi.

Suyuqliklarning teshiklar orqali oqib chiqishi.

#### 7-mavzu. Gidravlik qarshiliklar. Mahalliy qarshilik.

Ichki ishqalanish koeffitsiyenti. Nisbiy g'adir-budurlik. Suyuqliklarning teshiklar orqali oqib chiqishi. Suyuqliklarning donasimon qatlamdagi harakati. Bir va ko'p o'Ichamli qatlam. Mavhum va haqiqiy tezlik. G'ovaklilik. Solishtirma yuza. Mavhum qaynash. Birinchi va ikkinchi kritik tezliklar.

### 3-modul. Gidravlik mashinalar.

#### 8-mavzu. Gidravlik mashinalar va ulardagi jarayonlar.

Suyuqlik va gazlarni uzatish. Gidravlik mashinalar. Nasoslarning bosimi va so'rish balandligi. Umumiy bosim.

#### 9-mavzu. Markazdan qochma nasoslar. Ishlash tamoyili. Tavsiflari.

Proporsionallik koeffitsiyenti. Kavitatsiya hodisasi. Nasosning ish nuqtasi. Nasoslarning turlari. Ish unumdorligi. Porshenli nasoslar. Tishli nasoslar. Plastinali nasoslar. Vintli, ingichka oqimli nasoslar. Montejoyu, erliftlar.

### 4-modul. Termodinamika asoslari va kompressorlar.

#### 10-mavzu. Gaz siqishning termodinamik asoslari.

Izotermik, adiabatik va politropik jarayonlar. Sarflangan quvvat. Shamollatish qurilmalari: markazdan qochma, o'qli. Markazdar qochma kompressor va gazoduvkalar. Porshenli kompressorlar. Rotorli kompressorlar.

Vakuu nasoslar. Nasos va kompressorlarning ishlatilish sohalari.

#### 5-modul. Aralashirish jarayoni va uni tashkil etish.

11-mavzu. Suyuqlik muhitlarida aralashirish. Aralashirish usullari. Mexanik aralashirish. Parrakli, propellerli, turbinali, shnekli, diffuzorli aralashirgichlar. Mexanik aralashirishdagi quvvat sarfi. Sirkulyatsion aralashirish. Turbulizator yordamida aralashirish. Pnevmatik aralashirish. Oqimli aralashirish. Eriqli aralashirish.

12-mavzu. Suyuqlik turli jinsli tizimlarni ajratish. Turli jinsli tizimlarning turlari va ularni ajratish usullari.

Gravitatsion cho'k'irish. Cho'k'irish tezligi. Stoks tenglamasi. Siqilgan holatdagi cho'k'irish tezligi. Cho'k'iruvchi qurilmalar. Davriy va uzluksiz ishlaydigan cho'k'iruvchi qurilmalar. Cho'k'irgichlar hisobi.

#### 6-modul. Filtrlash jarayoni va uning turlari.

13-mavzu. Filtrlash. Siqilmaydigan va siqluvchi cho'kmalar. Filtrlash rejimi: 1) R=const; 2) W=const; 3) P=const; 4) W≠const; Gagen-Puazeyl tenglamasi. Filtrlashning asosiy tenglamasi. Filtrlash doimiyliigi. Filtrlashning asosiy turlari. Suyuqliklarni va gazlarni tozalash filtrlari. Filtr presslar. Patronli filtrlar. Avtomatlashtirilgan kamerali filtr press. Barabanli vakuum-filtrlar. Filtrlarni hisoblash. Markazdan qochma kuch ta'sirida cho'k'irish. Markazdan qochma kuch - ajratish omili. Cho'k'irish vaqti. Gidrotsiklonlar. Cho'k'irish darajasi. Ish unumdorligi. Multigidrotsiklonlar. Batareyali gidrotsiklonlar. Sentritsiklon. Sentrifugalarning tasnifi: 1) filtrlovchi sentrifugal; 2) cho'k'iruvchi sentrifugal; 3) tarelkali separatorlar. Normal sentrifugal ( $K < 3600$ ). O'ta sentrifugal ( $K > 3600$ ). Sentrifugalarni hisoblash.

#### 7-modul. Ultrafiltrlash va gazlarni changdan tozalash jarayonlari.

14-mavzu. Ultrafiltrlash.

Ultrafiltrlash. Teskari osmos filtrlash jarayoni.

15-mavzu. Gazlarni changdan tozalash. Tozalash darajasi. Tozalash usullari.

Chang cho'k'irish kameralari, inersion chang ushlagichlar. Siklonlarning konstruksiyalari. Batareyali siklonlar. Siklonlarni joylashtirish variantlari. Uyumali chang ushlagichlar. Rotatsion chang ushlagichlar. Gazlarni namlash usuli bilan tozalash. Gaz yuvuvchi qurilmalar. Suyuqlikni sochib beradigan gaz yuvuvchi qurilmalar. Nasadkali skruberlar. Tarelkali gaz yuvuvchi qurilmalar. Venturi skruberi. Mavhum qaynash qatlamli skruberlar. Aylanib yuruvchi nasadkali skruberlar. Filtrlar. Yengli filtrlar, donali filtrlar. Elektro-filtrlar. Nurlanuvchi elektrod. Cho'k'irish elektrod. Trubali va plastinali elektrofiltrlar.

8-modul. Issiqlik almashinish jarayonlari. Issiqlik almashinishning turlari.

16-mavzu. Issiqlik almashinish jarayonlari. Issiqlik o'tkazuvchanlik.

#### Issiqlik nurlanishi.

Issiqlik almashinish jarayonlari. Issiqlik balansi. Harorat maydoni va gradiyenti. Furiye qonuni. Issiqlik o'tkazuvchanlikning differensial tenglamasi. Tekis va silindrsimon devorning issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi.

Absolyut qora jism. Absolyut oq jism. Shaffof - diatermik jism. Kulrang jism. Stefan-Bolsman qonuni. Kirxgof qonuni. Nur chiqarish orqali issiqlik almashinish.

17-mavzu. Konvektiv issiqlik almashinish. Nyuton qonuni. Konvektiv issiqlik almashinishning differensial, kriterial tenglamalari. Konvektiv issiqlik almashinishning tajriba natijalari. Bug'ning kondensatsiyalanishi. Suyuqlikning qaynashi. Donador materiallar qatlamida issiqlikning tarqalishi. Qo'zg'almas donador va mavhum qaynash qatlamida issiqlikning berilishi.

#### 9-modul. Istitish, sovutish va kondensatsiyalash, istitishning turlari.

18-mavzu. Issiqlik o'tkazish. Istitish, sovutish va kondensatsiyalash.

Issiqlik o'tkazish koeffitsiyenti. Issiqlik o'tqishining termik qarshiligi. Silindrsimon yuzadan o'tgan issiqlik miqdori. Issiqlik o'tkazishning chiziqli koeffitsiyenti. Issiqlik jarayonlarini harakatlantiruvchi kuch. Issiqlik o'tkazish jarayonlarini jadallashtirish.

Issiqlik tashuvchi va sovutuvchi agentlar. Oraliq issiqlik tashuvchi agentlar va ularga quyilgan talablar. Suv bug'i bilan ititish. Issiq suv bilan ititish. Tutun gazlari bilan ititish. Yuqori haroratli moddalar (mineral moylar, organik suyuqliklar, suyultirilgan tuzlar, simob va suyuq metallar) bilan ititish.

19-mavzu. Elektr toki bilan ititish.

Elektr qarshiligi bilan ititish. Induksion ititish. Yuqori chastotali ititish. Elektr yoyi bilan ititish. Oddiy haroratgacha sovutish (10...300S). Suv bilan sovutish. Havo bilan sovutish. Bug'ni kondensatsiyalash.

#### 10-modul. Issiqlik almashinish qurilmalari, ularning turlari.

20-mavzu. Issiqlik almashinish uskunalari. Ularning tasnifi. "Quvur ichida quvur" turidagi (qo'shtrubali), yuvilib turuvchi, zmayevikni issiqlik almashinish qurilmalari.

Qobiq trubali issiqlik almashinish qurilmalari. Bir yo'li va ko'p yo'li issiqlik almashinish qurilmalari. Kompensatorli issiqlik almashinish qurilmalari. Plastinali va spiralsimon issiqlik almashinish qurilmalari.

G'ilofli, goretkali, blokli va shnekli issiqlik almashinish qurilmalari. Havo bilan sovutiladigan qurilmalar. Yuzali (sirtiy) va aralashiruvchi kondensatorlar. Istiqbolli issiqlik almashinish qurilmalari.

21-mavzu. Issiqlik almashinish uskunalari hisoblash.

Issiqlik hisobi. Issiqlik miqdori va bug' sarfini aniqlash. Issiqlik o'tkazish koeffitsiyentini aniqlash. Istitish yuzasini topish. Konstruktiv hisoblash. Gidravlik hisoblash. Kondensatorni hisoblash. Issiqlik almashinish uskunalari hisoblash.

**11-modul. Bug'latish jarayoni. Bug'latish qurilmalari.**

**22-mavzu. Bug'latish. Ko'p uskunalari bug'latish uskunalari va ularning sxemalari.**

Bug'latish. Vakuum ostida, atmosfera va yuqori bosimda bug'latish. Ekstra-bug'. Bitta uskunalari bug'latish qurilmasi. Moddiy balans. Issiqlik balans. Istitish yuzasi. Haroratning yo'qolishi. Harorat depressiyasi, gidrostatik depressiya va gidravlik depressiya.

Foydali haroratlar farqi va uni uskuna bo'yicha taqsimlanishi: 1)  $F1=F2=F3 = \dots F_n$  0 da, 2)  $F = \min$  bo'lganda. Uskunalarining optimal sonini aniqlash. Bug'latish uskunalarning tuzilishi. Tasnifi. Markaziy sirkulyatsion quvurlari bug'latish uskunasini. Tashqi sirkulyatsiyali, osma ititish kamerali, ajratilgan isitgichli bug'latish uskunalari.

Majburiy sirkulyatsiyali, plenkali, issiqlik nasosli, barbotajli bug'latish uskunalari.

Bug'latish uskunalari hisoblash va tanlash.

**12-modul. Massa almashinish jarayonlari. Massa almashinish jarayonlarining turlari.**

**23-mavzu. Massa almashinish jarayonlari.**

Massa almashinish jarayonlarining turlari. Muvozanat qoidalari. Fazaviy muvozanat. Moddiy balans. Muvozanat diagrammalari. Ishchi chiziq tenglamasi.

**Molekulyar va turbulent diffuziyalar.**

Modda berish jarayoni. Konvektiv diffuziyaning differensial tenglamasi.

**24-mavzu Modda o'tkazish jarayoni. Modda almashinishning nazariy modellari.** Modda o'tkazishning ikki plyonkali modeli. Diffuziya chegara qatlami modeli. Kontakt yuzaning yangilanish modellari. Modda almashinish jarayonlarining o'xshashligi. Modda o'tkazishni xarakatlantiruvchi kuch. Modda o'tkazishning o'rtacha harakatlantiruvchi kuchi. Modda o'tkazish birligi soni. O'tkazish birligining balandligi. Ajratib olish koeffitsiyenti. Modda o'tkazish jarayonlarini jadallashtirish. Modda almashinish uskunalarning o'lchamlarini aniqlash. Uskunaning diametri va balandligini hisobi.

**13-modul. Adsorbsiya jarayoni va uni tashkil etish hamda qurilmalarining turlari.**

**25-mavzu. Adsorbsiya jarayoni. Adsorbsiya jarayonining muvozanati. Fazolararo muvozanat. Jarayonning moddiy balans.**

Absorbsiya jarayonining ish chizig'i. Adsorbsiyaning asosiy tenglamasi. Adsorbsiya jarayonining mexanizmi. Adsorberlarning tuzilishi. Sirtiy adsorberlar. Plastimali, plenkali, trubali adsorberlar. Nasadkali adsorberlar. Nasadka turlari. Tareikali adsorberlar. Ularning gidrodinamik rejimlari (pufakli, ko'pikli, oqimli). Sochib beruvchi adsorberlar. Adsorberlarni hisoblash uslublari. Desorbsiya.

**14-modul. Adsorbsiya jarayoni, adsorberlarning konstruksiyalari.**

**26-mavzu. Adsorbsiya jarayoni. Adsorbsiya jarayonining fizik ma'nosi va qo'llanilish sxemasi.**

Absorbsiya muvozanati. Adsorbsiya izotermasi. Adsorbsiya jarayonlarining prinsipial sxemalari. Adsorberlarning konstruksiyasi (qo'zg'almas, harakatlanuvchi va mavhum qaynash qatlamlari).

**15-modul. Suyuqliklarni haydash, haydashning turlari va qurilmalari.**

**27-mavzu. Suyuqliklarni haydash. Davriy va uzluksiz ishlaydigan rektifikatsiya qurilmalari.**

Suyuqlik-bug' tizimining xossalari. Oddiy haydash: 1) fraksiyaali haydash; 2) deflegmatsiya bilan; 3) suv bug'i bilan haydash. Binar aralashmalarini rektifikatsiyalash.

Rektifikatsiya kolonnasining moddiy balans. Ish chiziqdarini u-x diagrammada tasvirlash. Ko'p komponentli aralashmalarni rektifikatsiyalash. Haydashning maxsus usullari: molekulyar distillash; ekstraktiv rektifikatsiyalash; azeotrop rektifikatsiyalash; past haroratli rektifikatsiyalash. Rektifikatsiya kolonnasining tuzilishi. Rektifikatsiya kolonnalarini hisoblash.

**16-modul. Quritish jarayoni, quritkichlarning konstruksiyalari.**

**28-mavzu. Quritish jarayoni, quritkichlarning konstruksiyalari. Quritish jarayonlarining variantlari**

Quritish jarayoni. Nam havoning asosiy parametrlari va diagrammasi. Nam havo holatini diagrammada tasvirlash. Quritish jarayonining muvozanati va kinetikasi. Namlikning material yuzasidan bug'lanishi. Namlikning material ichida siljishi. Quritish uskunalarning hisobi. Nazariy hisob. Real quritkichning moddiy va issiqlik balanslari. Real quritkichdagi jarayonni diagrammada tasvirlash.

Havoni quritish kameralarining orasida qizdirish. Ishlatilgan havodan takror foydalanish. Quritish uskunalarning tuzilishi. Konvektiv quritgichlar: tunelli, lentali, barabanli, mavhum qaynash qatlamlari, sochib beruvchi, pnevmatik. Tolali materiallar uchun quritkichlar. Kontakli quritkichlar. Vakuum-quritish shkaflari. Taroqli vakuum-quritkich. Valsokali quritkichlar. Quritkichlarning maxsus turlari. Termoradiatsiyali quritkichlar. Yuqori chastotali quritkichlar. Sublimatsiyali quritkichlar.

**17-modul. Ekstraksiyalash jarayoni, ekstraktorlarning turlari.**

**29-mavzu. Ekstraksiyalash jarayoni, ekstraktorlarning turlari**  
Suyuqliklarni ekstraksiyalash. "Suyuqlik-suyuqlik" tizimlarining muvozanati. Ekstraksiyalashning asosiy usullari. Ekstraksiyalash jarayonining tezligi. Ekstraktorlarning tuzilishi. Ekstraksiyalash uskunalarni hisoblash. Qattik materiallarni ekstraksiyalash va eritish. Qattiq va suyuq fazalarning o'zaro ta'sirlanish usullari. Ekstraksiyalash va eritish jarayonlarining tezligi. Ekstraksiyalash uskunalarning tuzilishi. Ekstraktorlarni hisoblash. Ekstraksiyalash jarayonlarini jadallashtirish.

**30-mavzu. Kristallanish jarayoni va kristallizatorlarning turlari.**

Kristallanish jarayoni. Kristallanish jarayonining muvozanati va tezligi. Kristallarni hosil qilish usullari va ularning xossalari kristallanish sharoitining ta'siri. Kristallizatorlar: aralashirgichli, uzluksiz ishlaydigan vakuum kristallizator; mavhum qaynash qatlami kristallizator. Ko'p pog'onali vakuum-kristallizator.

### 2.3. Amaliy mashg'ulotlari buyicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Xom-ashyo, material va mahsulotlarning asosiy xossalari: zichlik, solishtirma zichlik, qovushqoqlik, sirt taranglik va shu kabilarini aniqlash usullari.
2. Qurilma va o'tkazish quvurlaridagi gidravlik hisoblarni amalga oshirish.
3. Suyuqliklarning tezligi va sarfini hisoblash usullari.
4. Quvurlardagi gidravlik qarshilikni hisoblash.
5. Nasos qurilmalarini hisoblash.
6. Quvurda ishlayotgan nasosning rejim parametrlarini hisoblash.
7. Filtrlarni hisoblash.
8. Aralashirish moslamalarini hisoblash.
9. Issiqlik o'tkazuvchanlik, issiqlik almashinish yuzalarini hisoblash.
10. Issiqlik almashinish qurilmalarining konstruktiv parametrlarini hisoblash.
11. Bug'larni kondensatsiyalash, suyuqliklarni qaynashi va bug'latish.
12. Qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmalarining konstruktiv parametrlarini hisoblash.
13. Massa almashinish jarayonining moddiy balansini tuzish. Ikki komponentli tizimning fazalari tarkibini hisoblash.
14. Massa almashinishning harakatga keltiruvchi kuchini hisoblash.
15. Massa o'tkazish va massa uzatish ko'effitsiyentlarini hisoblash.
16. Absorbsiya jarayonining moddiy balansini tuzish.
17. Adsorbentning konstruktiv parametrlarini hisoblash.
18. Haydash va rektifikatsiya. Jarayonning moddiy va issiqlik balanslarini hisoblash.
19. Rektifikatsiya jarayoni uchun fazalar muvozanati diagrammasini qurish. Minimal va haqiqiy flegma sonini aniqlash.
20. Rektifikatsion kolonnaning konstruktiv parametrlarini hisoblash.
21. Ekstraksiyalash. Uchburchak diagrammasini qurish.
22. Adsorbentlarni hisoblash.
23. Quritishning moddiy va issiqlik jarayonlarini hisoblash.
24. Quritgichning konstruktiv parametrlarini hisoblash.

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

Laboratoriya ishlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Suyuqliklarning oqish rejimlarini aniqlash.
2. Markazdan qochma nasoslarning xarakteristikasini o'rganish.

3. Mavhum qaynash qatlamining gidrodinamikasi o'rganish.
4. Filtrlash doimiyini aniqlash.
5. Filtrlash usuli yordamida suspenziyalarni ajratish jarayonini o'rganish.
6. Cho'ktrish usuli yordamida suspenziyalarni tindirish jarayonini o'rganish.
7. "Truba ichida truba" tipidagi issiqlik almashinish qurilmasining issiqlik berish ko'effitsiyentini aniqlash.

8. Eritmalarning temperatura depressiyasini aniqlash.
9. Materyallarni quritish tezligini aniqlash va quritish tezligining egri chizig'ini qurish.
10. Sentrifugalash jarayonini o'rganish.
11. Materyallarni maydalash jarayonini va maydalash qurilmasini o'rganish.

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

Kurs loyihasi mavzularining taxminiy ro'yxati:

1. Sovutish uskunasini loyihalash.
2. Issiqlik almashinish uskunasini loyihalash.
3. Bir korpusli bug'latish qurilmasini loyihalash.
4. Ko'p korpusli bug'latish qurilmasini loyihalash.
5. Tarekali absorbsiya kolonnasini loyihalash.
6. Nasadkali rektifikatsiya kolonnasini loyihalash.
7. Tarekali rektifikatsiya kolonnasini loyihalash.
8. Nasadkali ekstraksiya kolonnasini loyihalash.
9. Tarekali ekstraksiya kolonnasini loyihalash.
10. Rotor-diskli ekstraktolarni loyihalash.
11. Pnevmatik quritish uskunasini loyihalash.
12. Barabanli quritish uskunasini loyihalash.
13. Sochiluvchan moddalar uchun quritish uskunasini loyihalash.
14. Ohakni quritish uchun barabanli quritgichni hisoblash.
15. Ksilolni isitish uchun ko'p yo'lli, qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasini hisoblash.
16. NaCl eritmasini bug'latish uchun bug'latish uskunasini hisoblash.
17. Gilitserinni sovutish uchun qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasini hisoblash.
18. Benzolni suv bilan sovutish uchun qobiq quvurli issiqlik almashinish apparatini hisoblash.
19. Metil spirtini suv bilan sovutish uchun "quvur ichida quvur" turidagi zmeyevikli issiqlik almashinish qurilmasini hisoblash.
20. Ichimlik sodasini quritish uchun quvur quritgichni hisoblash.
21. Benzol-toluol aralashmasini atmosfera bosimi ostida ajratish uchun tarekali uzluksiz ishlovchi rektifikatsiya kolonnasini hisoblash.
22. Benzol-toluol aralashmasini ajratish uchun tarekali uzluksiz ishlovchi rektifikatsiya kolonnasini hisoblash.

Kurs loyihasining maqsadi talabalarining mustaqil ishlash qobiliyatini rivojlantirish, ularda olgan nazariy bilimlari asosida amaliy ko'nikmalar hosil

qilish, bevosita ishlash chiqarishdagi real sharoitlarga mos texnik yechimlarni qabul qilish va zamonaviy texnika va texnologiyalarni qo'llashga ko'nikmalar hosil qilishdan iborat.

Kurs loyihasining mavzulari bevosita sanoat korxonalaridagi jarayonlar va qurilmalarga bog'liq holda, aniq bir jarayon va qurilma uchun belgilanadi. Har bir talabaga shaxsiy topshiriq beriladi.

## 2.6. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

### Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Moddalarning fizik-kimyoviy xossalari. Belgilash, o'lchov birligi, bir tizimdan boshqa tizimga o'tish.
2. Kimyoviy texnologiyaning turli jarayonlari bo'yicha moddiy va issiqlik balanslarini tuzish.
3. Gidrostatika asosiy tenglamasini amaliy qo'llanishi.
4. Bernulli tenglamasini amaliy qo'llanishi. O'xshashlik nazariyasi va o'lchamlar tahlili asoslari. Asosiy o'xshashlik mezonlarini keltirib chiqish.
5. Suyuqlik oqimining tuzilishi. Tezlikning taqsimlanishi.
6. Turli tipdagi uskunalarda suyuqlik zarrachalarini bo'lish vaqtini taqsimlanishi. Gidravlik modellashtirish.
7. Nasos va kompressorlarning ishlatish sohalari.
8. Turli tipdagi sentrifugalarning tuzilishi va hisobi. Gaz tozalash qurilmalarini qiyosiy tavsifi va ularni tanlash.
9. Noturg'un issiqlik almashanish jarayonlari va uning o'ziga xos hisobi.
10. Samarali issiqlik tashuvchilar.
11. Harakatchan qattiq nasadkali qatlamda issiqlik almashinishi. Issiqlik jarayonlarini jadallashtirish.
12. Istiqbolli issiqlik almashinish uskunalarini.
13. Hajmiy kimyoviy reaktorlar.
14. Aralashtirgichli suyuqlik reaktorlarini hisoblash uslubiyati.
15. Ion almashinish jarayonlari va qurilmalari.
16. Sun'iy sovutish.
17. Sovuqlik olishning termodinamik asoslari.
18. Kompressorli sovutish mashinalari.
19. Sovutish agentlari.
20. Sovuqlik olishga issiqlik sarflovchi sovutish mashinalari.
21. Chuqur sovutish usuli bilan gazli aralashmalarni ajratish va gazlarni siqish.
22. Qattiq materiallarni dozalash va aralashtirish.
23. Dozalash va aralashtirish uchun bumerklar.
24. Ta'minlovchilar.
25. Dozatorlar.
26. Qattiq va pastasimon materiallarni aralashtirgichlar.
27. Qattiq materiallarni maydalash.
28. Maydalashning fizik asoslari.

<p>29. Konusli maydalash qurilmalari.          30. Valli maydalash qurilmalari.          31. Barabanli maydalash qurilmalari.          32. Rolik-halqali maydalash qurilmalari.          33. O'ta yuqori maydalash uchun maydalash qurilmalari va tegirmonlar.          Talaba mustaqil ishlarni tayyorlashda mazkur fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanishi tavsiya etiladi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fanlar boblari va mavzularini o'rganish;</li> <li>- tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;</li> <li>- avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash;</li> <li>- maxsus adabiyotlar bo'yicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;</li> <li>- yangi texnikalarni, apparaturalarni, jarayon va texnologiyalarni o'rganish;</li> <li>- talabalarining o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;</li> <li>- faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari;</li> </ul> <p>masofaviy (distanstion) ta'lim.</p>	<p>3. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• jarayonlar yuz beradigan qurilmalarni konstruksiyalari, kimyoviy texnologiyaning jarayonlari va qurilmalarining tasnifi, ularning bir-biridan farqlari, afzalliklari va kamchiliklari haqida tasavvur va bilimga ega bo'lishi;</li> <li>• qurilmalardagi jarayonlarning moddiy va issiqlik balanslarini tuzish, qurilmalarning texnologik hisobidan ularning xarakterli o'lchamlarini aniqlash va eng optimalini tanlash ko'nikmalariga ega bo'lishi;</li> <li>• qurilma elementlari konstruktiv parametrlarining geometrik nisbatlarini to'g'ri aniqlash, kimyoviy texnologiyaning jarayonlari intensivligini baholash va qurilmalarning optimal konstruktiv parametrlarini aniqlash malakalariga ega bo'lishi kerak.</li> </ul>
	<p>4. <b>Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma'ruzalar;</li> <li>• interfaol keys-stadiilar;</li> <li>• seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);</li> <li>• guruhlarda ishlash;</li> <li>• taqdimotlarni qilish;</li> <li>• individual loyihalalar;</li> <li>• jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalalar.</li> </ul>
	<p>5. <b>Kreditlarni olish uchun talablar:</b>          Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil</p>

<p>mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ish topshirish.</p>	<p><b>Adabiyotlar</b></p> <p><b>6.1. Asosiy adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charles E.Tomas. Process technology equipment and systems. Third edition. -New York (USA): Delmar, 2011. -475p.</li> <li>2. Martin B. Hocking. Chemical Technology and Pollution Control. - London: Elsevier-Academic Press, 2010. 3rd Edition. -830p.</li> <li>3. Yusupbekov N.R., Nurmuxammedov H.S., Zakirov S.G. Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari. Darslik. -Toshkent: Fan va texnologiya, 2015. -848b.</li> <li>4. Yusupbekov N.R., Nurmuxammedov X.S., Zakirov S.T. Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari. Darslik. -T.: Sharq, 2003. -643 b.</li> </ol> <p><b>6.2. Qo'shimcha adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Mirziyoyev SH.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi. -T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016. - 56 b.</li> <li>6. Mirziyoyev SH.M. Qonun ustvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O'zbekiston Respublikasi Konstitusiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruza. 2016 yil 7 dekabr. -T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016. - 48 b.</li> <li>7. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida. -T.: 2017 yil 7 fevral, PF-4947-sonli farmoni.</li> <li>8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora tadbirlari to'g'risida" 2017 yil 20 apreldagi PQ-2909-son qarori.</li> <li>9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarda faol ishtirokini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" 2018 yil 5 iyundagi PQ-3775-son qarori.</li> <li>10. Yusupbekov N.R., Nurmuxammedov X.S., Ismatullaev P.R. Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarining jarayonlari va qurilmalari fanidan hisoblar va misollar. O'quv qo'llanma. -T.: ToshKTI, 1999. -351 b.</li> <li>11. Annayev N.A., Babayev Z.K., Djurayev X.F., Karimov Q.F., Matchonov SH.K., Mamatov SH.M., Nurmuxammedov X.S., Nigmadjonov S.K., Safarov J.E., Usmonov B.S. Issiqlik almashimish qurilmalarini hisoblash va loyihalash. O'quv qo'llanma. -T.: Bilik print, 2018. -316 b.</li> <li>12. Yusupbekov N.R., Nurmuxammedov X.S., Ismatullaev P.R., Zakirov S.G. Mannonov U.V. Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarining asosiy jarayon va qurilmalari hisoblash va loyihalash. O'quv qo'llanma. -T.: ToshKTI, 2000. - 231b.</li> </ol>
---	---

<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Kasatkin A.G. Osnovnye protsessy i apparaty khimicheskoy tekhnologii. Uchebnik. -M.: Ximiya, 2004. -750 c.</li> <li>14. Skoblo A.I., Molokanov Y.K., Tregubova I.A. Protsessy i apparaty neftegazopereabotki i neftekhimii. Uchebnik. -M.: Nedra, 2000. -680 c.</li> <li>15. Romankov P.G. Metody rascheta protsessov i apparatov khimicheskoy tekhnologii (primery i zadachi): ucheb. posobie / P.G. Romankov, V.F. Frolov, O.M. Flisyuk. - 3-ye izd., ispr. - SPb.: XIMIZDAT, 2009. -496 s.</li> <li>16. Dytmerskiy Yu.I. Protsessy i apparaty khimicheskoy tekhnologii. Uchebnik. Chast 1. - M.: Ximiya, 1995 - 400 s.</li> <li>17. Dytmerskiy Yu.I. Protsessy i apparaty khimicheskoy tekhnologii. Uchebnik. Chast 2. - M.: Ximiya, 1995 - 368 s</li> </ol> <p><b>6.3. Axborot manbaalari</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>18. <a href="http://www.gov.uz">www.gov.uz</a> - O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.</li> <li>19. <a href="http://www.lex.uz">www.lex.uz</a> - O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.</li> <li>20. <a href="http://www.ziyounet.uz">www.ziyounet.uz</a> - O'zbekiston Respublikasi ta'lim portali.</li> <li>21. <a href="http://www.chem21.info">www.chem21.info</a></li> <li>22. <a href="http://www.e-lib.kemtip.ru">www.e-lib.kemtip.ru</a></li> <li>23. <a href="http://www.knigafund.ru/books/57926">www.knigafund.ru/books/57926</a></li> <li>24. <a href="http://www.elibrary-book.ru">www.elibrary-book.ru</a></li> </ol>	<p>7. Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti tomonidan ishlab chiqilgan va institut Kengash tomonidan tasdiqlangan. (2024 yil ___-iyundagi ___-sonli bayonoma).</p> <p>Fan dasturi institut o'quv-uslubiy Kengashining 2024 yil 22-iyundagi 12-sonli yig'ilish bayoni bilan tasdiqlangan.</p> <p>Fan dasturi "Elektronika va avtomatika" fakultetining 2024 yil 22-iyundagi 11-sonli yig'ilish bayoni bilan ma'qullangan.</p> <p>Fan dasturi "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasining 2024 yil 25-iyundagi 22-sonli yig'ilish bayoni bilan ma'qullangan.</p>	<p>8. <b>Fan/modul uchun ma'sulalar:</b>  J.SH.Bekqulov - QMII, "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasida dotsenti, t.f.f.d.  B.SH.Ibragimov - QMII, "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasida katta o'qituvchisi.</p>	<p>9. <b>Taqrizchilar:</b>  Xusanov S.N. - Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasida dotsenti;  Pirimov O.J. - TIQXMMI Milliy tadqiqot universitetining Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar instituti "Texnologik jarayonlarni</p>
--	--	--	---

avtomatlashtirish va boshqaruv kafedrası professorı, t.f.d.