

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA'LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI  
SAMARQAND DAVLAT  
UNIVERSITETI  
BIOKIMYO INSTITUTI



Ro'yxatga olindi:

№ BD-60710100-1.16

2024-yil "10" 10



**"TASDIQLAYMAN"**

SamDU rektori:

R.I. Xalmuradov

2024-yil " " "

**ASOSIY TEXNOLOGIK JARAYON VA QURILMALAR  
FAN DASTURI**

|                           |                                                          |
|---------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Bilim sohasi:</b>      | 700000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari |
| <b>Ta'lim sohasi:</b>     | 710000 – Muhandislik ishi                                |
| <b>Ta'lim yo'nalishi:</b> | 60710100 – Kimyo muhandisligi                            |

|                |                                           |             |                                  |                         |               |
|----------------|-------------------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------------------|---------------|
| Fan/modul kodi |                                           | O'quv yili  | Semestr                          | ECTS – Kreditlar        |               |
| ATJ1310 ✓      |                                           | 2025-2026 ✓ | III ✓                            | 4 ✓                     |               |
| ATJ1410 ✓      |                                           |             | IV ✓                             | 6 ✓                     |               |
| Fan/modul turi |                                           | Ta'lim tili |                                  | Haftadagi dars soatlari |               |
| Majburiy       |                                           | O'zbek      |                                  | 6                       |               |
| 1.             | Fan nomi                                  |             | Auditoriya mashg'ulotlari (soat) | Mustaqil ta'lim (soat)  | Umumiy (soat) |
|                | ASOSIY TEXNOLOGIK JARAYON VA QURILMALAR ✓ |             | 48 ✓                             | 72 ✓                    | 120 ✓         |
|                |                                           |             | 80 ✓                             | 100 ✓                   | 180 ✓         |

### Fanning maqsadi (FM)

**FM1**

#### I. FANNING MAZMUNI

**Fanni o'qitishdan maqsad** – sanoatda amalga oshiriladigan kimyoviy texnologik jarayonlar, ularning qonuniyatlari, o'ziga xos xususiyatlari, xom-ashyo va issiqlik-energiya resurslaridan unumli foydalanish, iqtisodiy samaradorligi, ekologik xavfsizligi xaqida yo'nalish profiliga mos bilim ko'nikma va malaka shakllantirishdir.

**Fanning vazifasi** - Kimyoviy injenering jarayon va kurilmalarini tanlash hamda texnik iqtisodiy asoslash elementlari, sinflarini; kimyo sanoatining xom ashyosi, uning turlari, manba'lari va ularni boyitish usullarini o'rgatishdan iborat.

#### Fan mazmuni

#### II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

##### II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi

##### Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)

**M1**

#### Kirish. Fanning umumiy asoslari, predmet va vazifalari

#### Asosiy texnologik jarayonlar turlari, asosiy tushunchalar

Talabalar ijtimoiy-iqtisodiy-ekologik tizim haqida, texnologik jarayonlar turlari, qonunlari, asosiy tushunchalari haqida tushunchalarga ega bo'ladi. Energiya, kimyo sanoati, oziq-ovqat va xizmatlarning transformatsiyasi haqida ma'lumotlarga ega bo'ladi. Resurslar va resurstejamkorlik, energiyatejamkorlik asosiy tushunchalari va tamoyillarini o'zlashtiradi.

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M2 | <p align="center"><b>Gidravlik jarayonlar. Suyuqliklar xossalari.</b></p> <p align="center"><b>Gidrostatika asosiy tenglamasi</b></p> <p>Zichlik, hajm, turg'un va noturg'un tizimlar, suyuqliklar muvozanati shartlarini o'zlashtiriladi. Eylarning muvozanat uchun differensial tenglamasi, gidrostatikaning asosiy tenglamasi, tutash idishlar xususiyatlari, ularning amaliyotdagi o'rni tanishtiriladi.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| M3 | <p align="center"><b>Gidrodinamika. Oqimning uzluksizlik tenglamasi.</b></p> <p align="center"><b>Gidravlik qarshiliklar. Suyuqlikda qattiq jism harakati</b></p> <p>Oqimlar harakatlari turlari, Reynolds tajribalari, kriteriysi o'zlashtiriladi. Eyler differensial tenglamasi. Jarayon muvozanati buzilishi bilan bog'liq energiya yo'qolishini kamaytirish usullarini o'zlashtiriladi. Karno halqasi: idealdan real jarayonlargacha; oqimning uzluksizlik tenglamasi, moddiy balansi; suyuqlik harakati rejimlari; Bernulli tenglamasini o'zlashtiriladi. Gidravlik qarshiliklar, ishqalanish va mahalliy qarshiliklarni hisobga olgan holda jarayonlarni tashkil etish o'zlashtiradi.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| M4 | <p align="center"><b>Turli jinsli sistemalar klassifikatsiyasi</b></p> <p>Dispers faza konsentratsiyasi ortishi bilan dispers faza dispersion Fazaga o'tishi va teskari bo'lishi mumkin. Bunday o'zaro almashinish hodisasi fazalar o'tishi inversiyasi deyiladi.</p> <p>Suyuqlik va undan taqsimlangan gaz purkagichlaridan tashkil topgan sistemalar ko'piklar deb ataladi. Ko'piklar o'z hossalari bo'yicha emulsiyalarga yaqin.</p> <p>Gaz va unda taqsimlangan 0,3.....5 mkm o'lchamli qattiq zarrachalardan tashkil topgan sistemalar tutunlar deb nomlanadi. Tutunlar bug' (yoki gaz)larning suyuq yoki qattiq holatiga kondensatsiyalanish jarayoni orqali o'tishda hosil bo'ladi. Undan tashqari, qattiq yoqilg'ilar yonishi natijasida ham paydo bo'ladi.</p> <p>Gaz va unda taqsimlangan 3.....70 mkm o'lchamli qattiqzarrachalardan tashkil topgan sistemalar changlar deb ataladi.</p> <p>Dispersion va gaz o'lchami 0,3.....5 mkm bo'lgab dispers suyuqlik fazalardan tashkil topgan sistemalar tumanlar deyiladi. Tumanlar suv bug'ini sovitish jarayonida, bug'ning kondensatsiyalanishi natijasida hosil bo'ladi.</p> <p>Tutun chang va tumanlar - aerozollar deb yuritiladi.</p> |
| M5 | <p align="center"><b>Tindirish, cho'ktirish, filtrlash</b></p> <p>Turli jinsli sistemalarni ajratishda tindirish, cho'ktirish, filtrlash, senrifugalash kabi usullardan keng foydalaniladi.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Og'irlik kuchi, inersiya (jumladan, markazdan qochma) yoki elektrostatik kuchlar yordamida turli jinsli sistemalar tarkibidagi qattiq yoki suyuqlik zarrachalarini ajratish jarayoni cho'ktirish deb yuritiladi.</p> <p>Filtrlash – turli jinsli sistemalarni g'ovaksimon to'siq filtr yordamida ajratish jarayonidir. Bunda, g'ovaksimon to'siq suyuqlik yoki gazni o'tkazib yuboradi, ammo mehitdagi qattiq zarrachalarni ushlab qoladi. Suspenziya, emulsiya va changlarni ajratish uchun cho'ktirish jarayoniga qaraganda) filtrlash anch samarali.</p> <p>Sentrafugalash suspenziya va emulsiyalarni markazdan qochma kuch ta'sirida ajratish jarayonidir. Bu jarayonda yaxlit yoki g'ovaksimon to'siqlar ham ishlatiladi. Sentrafugalash jarayonida cho'kma va suyuq faza (fugat) hosil bo'ladi.</p>                                                                                                                       |
| M6 | <p><b>Gazlarni tozalash. Mavhum qaynash qatlami gidrodinamikasi</b></p> <p>Gazlarni tozalashda siklonlardan foydaniladi. Elektrofiltirlarning ishlash prinsiplari. Elektrostatik kuchlar ta'sirida gazlarni tozalash.</p> <p>Jarayonning fizik asoslari. Elektr maydon ta'sirida gazlarni tozalash elektr razryadi yordamida gaz molekulalarining ionizatsiya qilinishiga asoslangan.</p> <p>Agar, gaz yuqori kuchlanishli o'zgarmas tokga ulangan ikki elektrod orasida hosil bo'lgan elektr maydoniga gaz yuborilsa, uning molekulalari ionizatsiyaga uchraydi, ya'ni musbat va mafiy zaryadlangan zarrachalarga ajraydi. Natijada ular kuch chiziqlar yo'nalishida harakat qilib bshlaydi.</p>                                                                                                                                                                                                                                   |
| M7 | <p><b>Issiqlik o'tkazish qonunlari.</b></p> <p><b>Issiqlik tarqalish turlari. Issiqlik o'tkazuvchanlik</b></p> <p>Temperaturasi yuqori bo'lgan jismdan tempraturasi past jismga issiqlikning o'z-o'zidan, qaytmas o'tish jarayoniga issiqlik almashinish deyiladi.</p> <p>Jarayonni harakatga keltiruvchi kuchi, bu har xil temperaturali bo'lgan jismlarning temeraturalar farqidir. Termodinamikaning 2-qonuniga binoan, issiqlik har doim temperaturasi yuqori jismdan temperaturasi past jismga o'tadi.</p> <p>Issiqlik (issiqlik miqdori) -bu issiqlik almashinish jarayonining energetikxarakteristikasi bo'lib jarayon mobaynida uzatilgan yoki olingan energiya miqdori bilan belgilanadi.</p> <p>Issiqlik almashinish jarayonida ishtirok etuvchi jismlar issiqlik tashuvcho eltkich yoki issiqlik eltkich deb nomlanadi.</p> <p>Issiqlik o'tkazish – issiqlik energiyasining tarqalish jarayonlari to'g'risidagi fan.</p> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Issiqlik almashinish jarayonlariga isitish, sovitish, kondensatsiyalash, bug'lanish va bug'latishlar kiradi. Ushbu jarayonlarni amalga oshirish uchun mo'ljallangan qurilmalar issiqlik almashinish deb ataladi.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| M8 | <p style="text-align: center;"><b>Konveksiya. Issiqlikning nurlanishi</b></p> <p>Suyuqlik massasi turbulentligi qanchalik yuqori va uning zarrachalari jadal ravishda aralashtirilsa, konveksiya usulida issiqlik almashinish shunchalik intensiv bo'ladi. Shunday qilib, konvektiv issiqlik almashinish, issiqlikning mexanik uzatilishi va suyuqlik harakati gidrodinamikasiga qattiq bog'liqdir.</p> <p>Issiqlik almashinish jarayonida qatnashayotgan suyuqlik ikki qatlamdan tashkil topgan, ya'ni chegaraviy qatlam va oqim o'zagi (yadrosi) dan.</p> <p>Oqim o'zaro issiqlik o'tish vaqtining o'zida ham konveksiya, ham issiqlik o'tkazuvchanlik usullarida amalga oshadi. Bunday issiqlik almashinish konvektiv issiqlik almashinish deyiladi.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| M9 | <p style="text-align: center;"><b>Isitish. Sovitish. Kondensatsiyalash</b></p> <p>Kimyo va boshqa sanoatlarda issiqlik almashinish qurilmalarida o'tkaziladigan suyuqlik va gazlarni isitish, bug'latish, sovitish va bug'larni kondensatsiyalash jarayonlari juda keng tarqalgan.</p> <p>Isitishda issiq havo, issiq suv, suv bug'lari, elektr tokidan keng foydalaniladi.</p> <p>Elektr toki yordamida materiallarni juda katta temperature oraligida isitish, zarur temperaturani ushlab turish va oson rostlash mumkin. Undan tashqari, elektr isitish moslamalari soda, ixcham, isitish va ta'mirlash qulaydir. Lekin, elektr toki bilan isitish ancha qimmat.</p> <p>Kimyo va oziq ovqat maxsulotlarini atrof muhit temperaturasidan past (+4...-60°C) temperaturalarda sovitish, muzlatish va saqlash uchun sovutkichlar ishlatiladi. Sovutkichlarning asosiy ishchi qismi bu sovutish mashinalaridir.</p> <p>Sovitish mashinalarida sovuqlik ishlab chiqarish uchun gazni siqish, kondensatsiyalash va bug'latish jarayonlaridan tarkib topgan teskari aylanma termodinamik sikl qo'llaniladi.</p> <p>Termodinamikaning ikkinchi qonuniga binoan, atrof muhit temperaturasidan past temperaturagacha sovutish, temperaturasi quyi sathdan yuqori sathga issiqlik o'tkazish bilan bog'liq bo'lganligi uchun, albatta energiya sarflanishi zarur. Bunday issiqlik uzatish Karno'ning teskari sikli asosida amalga oshiriladi.</p> |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M10 | <p style="text-align: center;"><b>Bug‘latish jarayonlari</b></p> <p>Qattiq uchuvchan bo‘lmagan yoki uchuvchanligi yamon bo‘lgan moddalar eritmalarni qaynatish davrida erituvchisini va hosil bo‘lgan bug‘larni chiqarib yuborish jarayoniga bug‘latish deyiladi.</p> <p>Odatda sanoat miqyosida bug‘latish jarayoni eritmalarini qaynatish yo‘li amalga oshiriladi.</p> <p>Eritmalarni bug‘latishdan maqsad ularning konsentratsiyasini orttirish bo‘lin, ya‘ni eritmalarini quyuqlashtirishdir. Agarda, quyuqlashtirilgan eritmalaridan yana erituvchi chiqarilsa, qattiq moddalar kristallana boshlaydi va kristallar ajralib chiqadi.</p> <p>Suyultirilgan eritmalar konsentratsiyasini oshirish yoki ulardan erigan moddalarni kristallash usulida ajratib olish uchun bug‘latish jarayoni qo‘llaniladi.</p> |
| M11 | <p style="text-align: center;"><b>Massa almashinish va diffuziya. Ajratish usullari termodinamikasi</b></p> <p>Bir yoki bir necha komponentlarni binar yoki murakkab aralashmalarda bir fazadan ikkinchi fazaga o‘tishida ro‘y bergan jarayonlar massa almashinish jarayoni deb yuritiladi (masalan, gazdan gazga, suyuqlikdan gazga, qattiq jismdan suyuqlik yoki gazga). Odatda, komponentlarning bir fazadan ikkinchisiga o‘tishi molekulyar yoki turbulent diffuziya orqali sodir bo‘ladi. Shuning uchun bu jarayon diffuzion jarayonlar deb ataladi.</p> <p>Sanoat texnologiyalarida ishlatiladigan absorbsiya, haydash, rektifikatsiya, ekstraksiya (“suyuqlik-suyuqlik”, “qattiq jism-suyuqlik” sistemalarda), adsorbsiya, quritish, kristallanishlarda massa almashinish jarayonlari sodir bo‘ladi.</p>   |
| M12 | <p style="text-align: center;"><b>Muvozanat holati bosqichlari.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Kaskad va gibrid tizimlar</b></p> <p>Issiqlik almashinish jarayonlarida kabi, massa almashinishida ham fazalar yo‘nalishi parallel, qarama qarshi, o‘zaro kesishgan va murakkab bo‘lishi mumkin.</p> <p>Ma‘lumki, fazalar harakatining o‘zaro yo‘nalishi va ularning ta‘sir qilish usuli massa almashinish jarayonining harakatga keltiruvchi qiymatini belgilaydi. Fazalar, ajratuvchi yuza bo‘yicha harakatlanganda, ularning konsentratsiyasi o‘zgaradi. Bu hol esa o‘z navbatida harakatga keltiruvchi kuchning o‘zgarishiga olib ketadi. Shuning uchun, massa o‘tkashishning asosiy tenglamasida o‘rtacha harakatga keltiruvchi kuch kattaligi ishlatiladi.</p>                                    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p>Massa o'tkazish jarayonining o'rtacha harakatga keltiruvchi kuchi. Ushbu kuchning ifodalanishi muvozanat chizig'i to'g'ri yoki egri chiziq shaklida ekanligiga bog'liq.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| M13 | <p><b>Quritish. Umumiy tushunchalar</b></p> <p>Qattiq va pastasimon materiallarni suvsizlantirish yo'li bilan ularga zarur xossalar berish, transport vositalarida uzatish va uzoq muddat davomida saqlash imkoniyatini beradi.</p> <p>Suvsizlantirishni 3 xil usulda amalga oshirish mumkin:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mexanik (siqish, cho'ktirish, filtrlash, sentrafugalash va h);</li> <li>2. Fizik-kimyoviy (suvni o'ziga tortib oluvchi moddalar yordamida, masalan, kalsiy xlorid, sulfat kislota va h);</li> <li>3. Issiqlik ta'sirida suvsizlantirish, ya'ni quritish.</li> </ol> <p>Lekin, yuqorida qayd etilgan usullardan eng samaralisi, issiqlik ta'sirida suvsizlantirish, ya'ni quritishdir. Chunki, quritish jarayonida to'liq suvsizlantirishga erishsa bo'ladi.</p> <p>Qattiq va pastasimon materiallar tarkibidagi namlikni bug'latish va hosil bo'layotgan bug'larni chetga olish chiqishga quritish jarayoni deyiladi.</p> |
| M14 | <p><b>Ideal va real quritish jarayonlari.</b></p> <p><b>Ramzin diagrammasi</b></p> <p>Material tarkibidagi namlikning diffuziyasi na faqat nam saqlash gradient, balki temperatura gradient ham ta'siri ostida ro'y beradi.</p> <p>Materialdagi diffuziyani analitik usulda ifodalash juda qiyin masala. Ma'lumki, quritish jarayoni tezligi material bilan namlikning bog'lanish shakli va unda namlikning diffuziya mexanizmiga bog'liq quritish jarayoni kinetikasi materialning nam saqlashi yoki o'rtacha namligining ma'lum vaqtdan keyin o'zgarishi bilan xarakterlanadi.</p> <p>Odatda, quritish tezligini tajribaviy usulda toppish uchun quritish egri chizig'I quriladi, so'ng u differensiallanib quritish tezligining egri chizig'I hosib qilinadi.</p>                                                                                                                                                                                                  |
| M15 | <p><b>Quritish jarayoni kinetikasi</b></p> <p>Har bir qattiq nam material atrof muhitdan namlikni yutish yoki uni atrof muhitga berish qobiliyatiga ega. Nam materialni o'rab turgan muhit tarkibi faqat suv bug'I yoki suv bug'I -gaz aralashmasidan iborat bo'lishi mumkin. Havo bilan aralashma hosil qilgan suv bug'ining parsial bosimini <math>P_b</math> deb belgilaymiz. Material tarkibidagi namlikkategishli suv bug'ining bosimi deb nomlanadi.</p> <p>Quritish jarayonida material sirtidagi bug' bosimi kamayib boradi va muvozanat namligiga intiladi. Namlash jarayonida esa aksincha bo'ladi, ya'ni material sirtidagi bug' bosimi ortib borib, muvozanat namligiga intiladi.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M16 | <p style="text-align: center;"><b>Quritish konstruksiyalari</b></p> <p>Kimyo, oziq-ovqat va boshqa sanoatlarda qo'llaniladigan quritkichlar konstruksiyalari turli -tumandir. Ular bir biridan har xil belgilariga qarab farqlanadi. Qattiq, nam materialga issiqlik uzatish turiga qarab konvektiv, kontaktli va maxsus quritkichlarga bo'linadi. Issiqlik eltchi sifatida havo, gaz va bug' qo'llanilishi mumkin. Quritish kamerasidagi bosim kattaligiga qarab, bakuum va atmosfera bosimida ishlaydigan quritkichlarga bo'linadi. Jarayonni tashkil etish usuliga qarab, davriy va uzluksiz ishlaydigan quritgichlar bo'lishi mumkin. Undan tashqari, material va issiqlik eltchi harakatiga qarab parallel, qarama-qarshi va o'zaro kesishgan yo'nalishli quritkichlar tayyorlanadi. Yuqorida qayt etilganlardan ko'rinib turibdiki, quritgichlarni umulashtiruvchi klassifikatsiya qilish juda qiyin.</p> |
| M17 | <p style="text-align: center;"><b>Haydash. Haydash qurilmalari</b></p> <p>Ikki va undan ortiq uchuvchan komponentlardan tarkib topgan bir jinsli suyuqlik aralashmalarini ajratish uchun qo'llaniladigan usullardan eng keng tarqalganlari haydash va rektifikatsiyadir.</p> <p>Haydash va rektifikatsiya jarayonlari kimyo, oziq-ovqat va boshqa sanoatlarda juda keng ko'llamda ishlatiladi. Masalan, texnik va oziq -ovqat etil spirtlarini, aromatic moddalar ishlab chiqarishda, hamda aralashmalarni dag'al ajratish uchun qo'llaniladi.</p> <p>Haydash va rektifikatsiya jarayonlari bir xil temperaturada aralashma komponentlarining turli va uchuvchanligiga asoslangandir. Yuqori uchuvchanlikka ega component engil uchuvchan, past uchuvchanlikka ega component qiyin uchuvchan deb nomlanadi.</p>                                                                                                 |
| M18 | <p style="text-align: center;"><b>Rektifikatsiya</b></p> <p>Suyuqlik aralashmalarini tashkil etuvchi komponentlarga bir necha marta qisman bug'latish va bug'larni kondensatsiyalash natijasida ajratishga rektifikatsiya deyiladi.</p> <p>Odatda, eritmalarini to'la ajratishni faqar rektifikatsiya usuli ta'minlaydi. Bu jarayon nasadkaliyoki tarelkali kolonnalarda o'tkaziladi. Kolonnada bug' va eritma qarama qarshi yo'nalishda harakatlantiriladi va har bir to'qnash moslamasida bug' kondensiyalansa, eritma esa bug'ning kondensiyalanish issiqligi hisobiga qisman bug'lanadi.</p> <p>Shunday qilib, bug' engil uchuvchan component bilan pastga oqib tushayotgan suyuqlik esa-qiyin uchuvchan component bilan boyitiladi. Bug' va eritmaning ko'p marta to'qnashishi hisobiga distillyat butunlay yengil uchuvchan, kub qoldig'i esa qiyin uchuvchan komponentdan yuzilgan bo'ladi.</p>          |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>M19</b> | <p style="text-align: center;"><b>Absorbsiya</b></p> <p>Gaz yoki bug'larni gaz yoki bug'li aralashmalardagi komponentlarining suyuqlikda yutilish jarayoni Absorbsiya deb ataladi. Yutilayotgan gaz yoki bug' absorbtiv, yutuvchi suyuqlik esa absorbent deb ataladi. Ushbu jarayon selektiv va qaytar jarayon bo'lib, gaz yoki bug' aralashmalarini ajratish uchun xizmat qiladi.</p> <p>Absorbtiv va absorbentlarning o'zaro ta'siriga qarab, absorbsiya jarayoni 2 ga bo'linadi. Fizik absorbsiya; kimyoviy absorbsiya (yoki xemosorbsiya). Fizik absorbsiya yuz bermaydi, ya'ni kimyoviy birikma hosil bo'lmaydi. Agar, suyuqlik bilan yutilayotgan gaz kimyoviy reaksiyaga kirishsa, bunday jarayon xemosorbsiya deyiladi.</p>                                                                                                                                         |
| <b>M20</b> | <p style="text-align: center;"><b>Absorbsiya jarayoni konstruksiyalari</b></p> <p>Absorbsiya prosesslari olib boriladigan apparatlar absorberlar deyiladi. Massa o'tkazishning boshqa turlari kabi, absorbsiya prosessi ham kontakt yuzalar fazasida boradi. Shuning uchun absorberlarda suyuqlik bilan gazning o'zaro kontakt yuzalari katta bo'lishi kerak. Bu yuzaning o'lchamlariga absorberlar to'rt guruhga bo'linadi.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sirti yoki plyonkali;</li> <li>2. Nasadkali;</li> <li>3. Tarelkali yoki barbotajli;</li> <li>4. Sochiluvchan.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>M21</b> | <p style="text-align: center;"><b>Adsorbsiya</b></p> <p>Gaz aralashmalari gaz yoki bug'larni yoki eritmalaridan erigan moddalarni qattiq, g'ovaksimon jism yordamida yutish jarayoni adsorbsiya deb nomlanadi.</p> <p>Yutilayotgan modda adsorbtiv, yutuvchi modda esa adsorbent deb ataladi.</p> <p>Adsorbsiya jarayonining o'ziga xosligi shundaki -u selektiv va qaytar jarayondir. Jarayonning qaytar bo'lishligi tufayli adsorbent yordamida bug' - gaz aralashmalaridan biri yoki bir necha komponentlarni yutish, so'ng esa maxsus sharoitda ularni adsorbentdan ajratib olish mumkin.</p> <p>Adsorbsiya teskari jarayon desorbsiya deb nomlanadi. Adsorbsiya jarayoni halq xo'jaligining turli sohalarida keng tarqalgan bo'lib, gazlarni tozalash va qisman quritish, eritmalarini tozalash va tindirish, bug'-gaz aralashmalarini ajratish uchun ishlatiladi.</p> |
| <b>M22</b> | <p style="text-align: center;"><b>Estraksiya</b></p> <p>Suyuqlik suyuqlik sistemalarida eritma yoki qattiq jismlar tarkibidan bir yoki bir necha komponentlarni maxsus suyuqlik (erituvchi) yordamida ajratib olish jarayoni ekstraksiyalash deb nomlanadi. Shuni aloxida ta'kidlash</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p>kerakki, erituvchi aralashmada erimaydi, lekin ekstraksiyalanayotgan komponentni eritadi.</p> <p>Ekstraksiya jarayoni 2 xil boladi: 1. Suyuqliklarni ekstraksiyalash; 2. Qattiq materiallarni ekstraksiyalash.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| M23 | <p style="text-align: center;"><b>Kimyoviy jarayonlar va reaktorlar</b></p> <p>Kimyoviy aylanishlarni o'tkazish uchun mo'ljallangan qurilmalar reaktorlar deb ataladi. Kimyoviy texnologiyalning jarayon va qurilmalari orasida kimyoviy reaktorlar va ularda kechadigan jarayonlar alohida o'rin tutadi.</p> <p>Kimyoviy aylantirishlar quyidagi xossalari bilan xarakterlanadi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Gidrodinamik, issiqlik va massa almashinish xodilaslari hamda kimyoviy kinetika qonunlari kimyoviy jarayonlar kechish qonuniyatlarini belgilaydi.</li> <li>b) Kimyoviy texnologiya jarayonlarining kechishiga katta ta'sir etuvchi omillar kimyoviy jarayonlar uchun muhim ahamiyatga ega; reaksiyalarni bir vaqtda parallel va ketma-ket kechishida temperature va aralashtirish kabi omillar mahsulot sifatiga salmoqli ta'sir etadi.</li> </ul> <p>Umuman olganda, jarayon tezligi eng sekin o'tadigan bosqich bilan belgilanganligi sababli, kimyoviy jarayonlar diffuzion, kinetik va oraliq sohalarida kechishi mumkin.</p>                             |
| M24 | <p style="text-align: center;"><b>Mexanik jarayonlar. Qattiq moddalarni maydalash va klassifikatsiyalash. Granulalash. Presslash</b></p> <p>Mexanik jarayonlarga materiallarni maydalash, uzatish, aralashtirish, preslash granulalash va klassifikatsiyalashlar kiradi. Bu jarayonda materialning fizik kimyoviy xarakteristikalar o'zgarmaydi, ammo ularning shakli o'zgaradi.</p> <p>Bu jarayonlarning tezligi qattiq jismlarning mexanik qonuniyatlari bilan ifodalanadi va ularning harakatga keltiruvchi kuchi mexanik kuchlar ta'siridir.</p> <p>Qattiq materiallarni suvsizlantirish, briketlash, hamda plastic materiallarni granullash va shakllantirish uchun kimyoviy, oziq-ovqat, farmasevtik va sanoatlarda presslash kabi jarayon qo'llaniladi.</p> <p>Presslash jarayonining mohiyati shundaki, maxsus presslarda tashqi kuchlar ta'sirida qayta ishlanayotgan materialning shakli va granulometrik tarkibi o'zgartiriladi.</p> <p>Turli xom-ashyo va materiallarni suvsizlantirish, briketlash, shakllash va shtamplash uchun ortiqcha bosim ta'sirida isjhlov beriladi.</p> |

**III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar: amaliy (A).**  
**Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi**

|     |                                                                            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| A1  | Gidrostatika. Tutash idishlar                                              |
| A2  | Gidrodinamika. Oqimning uzluksizlik tenglamasi                             |
| A3  | Gidravlik qarshiliklar                                                     |
| A4  | Turli jinsli sistemalar                                                    |
| A5  | Tindirish, cho'ktirish, filtrlash                                          |
| A6  | Gazlarni tozalash                                                          |
| A7  | Issiqlik tarqalish turlari                                                 |
| A8  | Issiqlik o'tkazish qonunlari                                               |
| A9  | Materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi                                  |
| A10 | Issiqlik konvensiyasi                                                      |
| A11 | Issiqlikning nurlanishi                                                    |
| A12 | Isitish. Sovitish                                                          |
| A13 | Kondensatsiyalash                                                          |
| A14 | Bug'latish jarayoni                                                        |
| A15 | Massa almashinish va diffuziya                                             |
| A16 | Muvozanat holati bosqichlari                                               |
| A17 | Quritish. Ramzin diagrammasi                                               |
| A18 | Haydash. Haydash qurilmalari. Rektifikatsiya                               |
| A19 | Absorbsiya. Adsorbsiya                                                     |
| A20 | Kimyoviy jarayonlar va reaktorlar                                          |
| A21 | Mexanik jarayonlar. Qattiq moddalarni maydalash.<br>Granulalash. Presslash |

### III. Mashg'ulotlar shakli: laboratoriya (L)

|     |                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| L1  | Gidravlika. Hidrostatika. Tutash idishlar                               |
| L2  | Gidrodinamika. Oqimning uzluksizlik tenglamasi                          |
| L3  | Gidravlik qarshiliklar                                                  |
| L4  | Gidravlika qonunlarining amaliyotda qo'llanilishi                       |
| L5  | Donador mahsulotlarning mavhum qaynash qatlami                          |
| L6  | Nam havo parametrlarini o'lchash. Ramzin-Mol'ye diagrammasi             |
| L7  | Quritish                                                                |
| L8  | Absorbsiya. Desorbsiya                                                  |
| L9  | Reaktorlar ish rejimlari                                                |
| L10 | Mexanik jarayonlar. Qattiq moddalarni maydalash. Granulalash. Presslash |

### IV. Kurs ishi uchun mavzular (K)

|    |                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K1 | Ishlab chiqarish quvvati 1500 kg/soat bo'lgan reaktorda benzolni propilen tetrameri bilan alyumeniy xloridi ishtirokida alkillash jarayoni tahlili va reaktorini hisoblash, loyihalash                               |
| K2 | Cho'kindi miqdori $x=0,04 \text{ m}^3/\text{m}^3$ bo'lgan doimiy $r=3$ at bosim ostida ishlovchi sutkasiga 180 $\text{m}^3$ suspenziyani ramali filtrpressda filtrlash jarayoni tahlili va uni hisoblash, loyihalash |
| K3 | Separastiyalovchi sentrafuga qurilmasida moylarni tindirish jarayoni uchun balandligi $N=0,5 \text{ m}$ diametri $D=1 \text{ m}$ bo'lgan sentrafugani hisoblash va loyihalash. (1200)                                |
| K4 | Gazlarni siklon yordamida changlardan tozalash jarayoni va quvvati $V=30000 \text{ m}^3/\text{soat}$ siklonni hisoblash, loyihalash                                                                                  |
| K5 | Gaz aralashmasi tarkibidan $\text{CO}_2$ ni ajratishda ish unumdorligi $G=2 \text{ m}^3/\text{s}$ bo'lgan absorberni hisoblash va loyihalash                                                                         |
| K6 | Quvvati $G=1000 \text{ t/soat}$ bo'lgan alyumoslikatli katalizatorlarni transportirovka qilish quvurini hisoblash va loyihalash. ( $G=1000 \text{ t/soat}$ )                                                         |

|     |                                                                                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K7  | . Rektifikatsiya jarayoni tahlili va rektifikatsion kolonnaning issiqlik balansini hisoblash va loyihalash                                 |
| K8  | Binar aralashmalardan benzol va toluolni ajratishda quvvati soatiga 20000 kg bo'lgan rektifikatsion kolonnani hisoblash va loyihalash      |
| K9  | Uzluksiz ishlaydigan qalpoqchali rektifikatsion kolonnani hisoblash va loyihalash                                                          |
| K10 | Filtrlash jarayoni tahlili va vakuum-barabanli filtrning asosiy jihozlarini hisoblash va loyihalash                                        |
| K11 | Issiqlik almashinish jarayoni tavsifi va qobiq trubali sovutgichni hisoblash va loyihalash.                                                |
| K12 | Issiqlik almashinish jarayoni tahlili va plastinkali qobiq trubali sovutgichni hisoblash va loyihalash                                     |
| K13 | Aylanish chastotasi 1200 ayl/min va diameti $d=1$ metr bo'lgan separatsiyalovchi sentrafuganing 1-soatdagi quvvatini hisoblash, loyihalash |
| K14 | Uch korpusli vakuum-bug'latish qurilmasini hisoblash, loyihalash                                                                           |
| K15 | Absorbtsiya jarayoni tahlili va nasadkali absorberni hisoblash hamda loyihalash                                                            |
| K16 | Qurtilagan ammoniy sulfat moddasiga nisfatan quritish quvvati $G=1,25$ kg/s bo'lgan barabanli quritgichni hisoblash, loyihalash            |
| K17 | Mavhum qatlamli quritish jarayoni va quritgichni hisoblash                                                                                 |
| K18 | Yiliga 400 ming tonna aromatik uglevodorodlarni ekstraktsiyalash jarayoni va ekstraktorni hisoblash, loyihalash                            |
| K19 | Dastlabki aralashma sarfi 542 kg/soat bo'lgan metan tarkibidagi vodorodni tozalashda adsorberni o'lchamlarini hisoblash va loyihalash      |
| K20 | Ikki oqimli gidrodinamik oqimlarning xususiyatlari va ularni parametrlarini hisoblash                                                      |
| K21 | Binar aralashmalardan benzol va toluolni ajratishda quvvati soatiga 5000 kg bo'lgan rektifikatsion kolonnani hisoblash va loyihalash       |
| K22 | Qurtilagan ammoniy sulfat moddasiga nisfatan quritish quvvati $G=50$ kg/s bo'lgan barabanli quritgichni hisoblash, loyihalash              |
| K23 | Dastlabki aralashma sarfi 150 kg/soat bo'lgan metan tarkibidagi vodorodni tozalashda adsorber o'lchamlarini hisoblash va loyihalash        |

|     |                                                                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K24 | Yiliga 400 ming tonna aromatik uglevodorodlarni ekstrakstiyalash jarayoni va ekstraktorni hisoblash, loyihalash                    |
| K25 | Dastlabki aralashma sarfi 50 kg/soat bo'lgan metan tarkibidagi vodorodni tozalashda adsorber o'lchamlarini hisoblash va loyihalash |

#### **IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar**

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular

**“Asosiy texnologik jarayon va qurilmalar”** fani bo'yicha mustaqil ta'lim va ishlarning kalendar tematik rejası

| <b>№</b> | <b>Mustaqil ta'lim mavzulari</b>          |
|----------|-------------------------------------------|
| 1.       | Gidravlik qarshiliklar                    |
| 2.       | Turli jinsli sistemalar                   |
| 3.       | Tindirish, cho'ktirish                    |
| 4.       | Filtrlash                                 |
| 5.       | Gazlarni tozalash                         |
| 6.       | Issiqlik tarqalish turlari                |
| 7.       | Issiqlik o'tkazish qonunlari              |
| 8.       | Materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi |
| 9.       | Issiqlik konvensiyasi                     |
| 10.      | Issiqlikning nurlanishi                   |
| 11.      | Isitish. Sovitish                         |
| 12.      | Kondensatsiyalash                         |
| 13.      | Bug'latish jarayoni                       |
| 14.      | Massa almashinish va diffuziya            |
| 15.      | Muvozanat holati bosqichlari              |
| 16.      | Quritish. Ramzin diagrammasi              |
| 17.      | Haydash. Haydash qurilmalari              |
| 18.      | Rektifikatsiya                            |

|     |                                                  |
|-----|--------------------------------------------------|
| 19. | Absorbsiya                                       |
| 20. | Adsorbsiya                                       |
| 21. | Kimyoviy jarayonlar va reaktorlar                |
| 22. | Mexanik jarayonlar. Qattiq moddalarni maydalash  |
| 23. | Granulalash                                      |
| 24. | Presslash                                        |
| 25. | Nasoslar turlari va ularning ishlash prinsiplari |
| 26. | Porshenli nasoslar                               |
| 27. | Markazdan qochma nasoslar                        |
| 28. | Kompressorlar va ularning ishlash prinsiplari    |

**“Asosiy texnologik jarayon va qurilmalar”** fani bo'yicha mustaqil ta'lim mavzulari uning mazmunini yoritish maqsadida tanlangan va talabada shu haqida bilim ko'nikmasini shakllantirish nazarda tutilgan. Jumladan, fanning nazariy qonun-qoidalari qatorida unda keltirilgan ma'lumotlarning kimyo ishlab chiqarilishida qo'llanilishiga katta ahamiyat beriladi. Misol uchun, turli jinsli sistemalar xususiyatlarining O'zbekiston Respublikasi korxonalaridagi o'ri va ahamiyatiga e'tibor qaratiladi. Jumladan, Navoiy va Olmaliq tog'-kon metallurgiya kombinati ish faoliyatiga e'tibor qaratiladi. Bunda, mahsulotlarni maydalash, tindirish, filtrlash kabi mavzularga keng o'rin berilgan.

Shu mazmunda talabalar MT da yuqorida nazarda tutilgan mavzular bo'yicha ish olib borishadi. “Asosiy texnologik jarayon va qurilmalar” fanining issiqlik va massa almashinish mavzulari kimyo, oziq-ovqat, farmatevtika sohalarida ham keng foydalaniladi. Bu mavzular bo'yicha talabalar izlanishlar olib borib, ular haqida ham bilim ko'nikmalariga ega bo'ladi. Shu mazmunda MT da nazarda tutilgan mavzular ustida talabalar mustaqil ish olib borishadi. Barcha keltirilgan mavzularni har biri to'g'risida talabalar qay tarzda o'zlashtirish, bilim ko'nikmasiga ega bo'lish mexanizmi fanning sillabusida ochib beriladi.

### 3. **V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)**

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

**“Asosiy texnologik jarayon va qurilmalar”** fanidan talabalar, kimyoviy texnologiyalar jarayonlari, bunda qo'llaniladigan qurilmalar va ularning ishlash prinsiplari haqida *tasavvur va bilimga ega bo'lishi*;

- Talaba **“Asosiy texnologik jarayon va qurilmalar”** fanining alohida fan sifatida mavqeiga ega bo'lishi, amalga oshilayotgan jarayonlarning dolzarb talabalar o'qitilish *ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak*;

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Talaba o'zlashtirayotgan fan bo'yicha egallagan bilimlarini tahlil qilish, olgan nazariy va amaliy bilimlarini amaliyotda samarali qo'llash <b>malakalariga ega bo'lishi kerak.</b></li> </ul>                                                                                                                    |
| 4. | <b>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faol va interfaol ma'ruzalar;</li> <li>• interfaol keys-stadilar;</li> <li>• munozara,</li> <li>• o'z-o'zini nazorat.</li> <li>• "Aqliy hujum",</li> <li>• "Muammo";</li> <li>• ko'chma amaliyot dars mashg'ulotlari</li> </ul>                                   |
| 5. | <b>VII. Kreditni olish uchun talablar:</b><br>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'liq o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy nazorat shakllari, hamda mustaqil ta'limda berilgan vazifa topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat ishini topshirish |

#### ASOSIY ADABIYOTLAR:

1. Юсупбеков Н.Р., Нурмухаммедов Х.С., Зокиров С.Г. Кимёвий технология асосий жараён ва курилмалари. «Шарк», Тошкент, 2003. -644 бет.
2. Гофуров Қ. Кимёвий технологиянинг назарий асослари. Тошкент, 2007, 169 бет.
3. Салимов З.С. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва курилмалари. Олий ўқув юртлари учун дарслик. I том, «Ўзбекистон» нашр., Тошкент, 1994. – 366 бет.
4. Салимов З.С. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва курилмалари. Модда алмашиниш жараёнлари. Олий ўқув юртлари учун дарслик. II том, «Ўзбекистон» нашр., Тошкент, 1995. – 240 бет.
5. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Изд. «Альянс», Москва. 2004. -724 с.

#### QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR:

1. Mirziyoyev Sh.M. "Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga kuramiz" -T.:O'zbekiston, 2017,- 488 bet.
2. S.Sh. Ernazarova, N.I.Fayzullayev, Sh.X.Xolliyev. Noorganik keramik va shishalar kimyoviy texnologiyasi (ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar). O'quv qo'llanma.– Samarqand: Sharof Rashidov nomidagi SamDU nashriyoti, 2024. – 252 b.
3. Лисицын Н. В., Федоров В.И. Разработка моделей аппаратов химической технологии в системе компьютерного моделирования HYSYS: Учебное пособие. – Сб: Сб ГТИ(ТУ), 2005. – 30 с.

3. Лисицын Н.В. Синтез систем разделения многокомпонентных смесей: Учебное пособие./Н.В. Лисицын, К. Хартман, Н. В. Кузичкин – Сб. : СПбГТИ(ТУ), 2006. –39 с.
4. Тимофеев В.С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза: Учеб. пособие для вузов/В.С. Тимофеев, Л.А. Серафимов. – 2-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 2003. – 536 с.

#### AXBOROT MANBA'LARI:

##### Web-saytlar:

1. <http://ziyonet.uz>
  2. <http://www.chem.msu.ru>
  3. <http://www.chemport.ru>
  4. <http://www.uisrussia.ru>
  5. <http://www.cnews.ru/reviews/free/national2007/articles/ikt.shtml>
- |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. | Fan dasturi Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Kengashining 2024 yil “ <u>24</u> ” avgustdagi 1- son bayonnomasi bilan ma’qullangan                                                                                                                                          |
| 8. | <b>Fan/modul uchun mas’ullar:</b><br><b>Tillyayev A.D.</b> – Sharof Rashidov nomidagi SamDU, Biokimyo instituti “Polimerlar kimyosi va kim yoviy texnologiya” kafedrasi dotsenti, k.f.n.                                                                                                         |
| 9. | <b>Taqrizchilar:</b><br><b>Abdurahmonov I.E.</b> – Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti “Noorganik kimyo va materialshunoslik” kafedrasi mudiri, k.f.d. <u>+998 97 912 30 85</u> (ichki)<br><b>Qurbonov J.M.</b> - SamDSTI professori, t.f.d. <u>+99890 502 46 77</u> (tashqi) |

Universitetning 2024-yil 16- avgustdagi 301-ij buyrug‘i asosida Fan dasturlari va mustaqil ta’lim topshiriqlarini ishlab chiqishga ma’sul ishchi guruhi:

Ishchi guruh raisi:



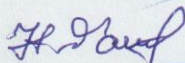
X.T. Trobov ✓

Ishchi guruh a’zosi:



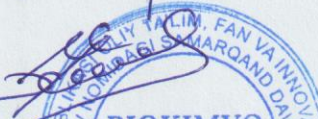
B.Sh. Shukurov

Kafedra mudiri:



N.I. Fayzullayev

Institut direktori:



S.X. O’roqov

SamDU O‘quv ishlari bo‘yicha  
1-prorektor:



A.S. Soleyev

