

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

QARSHIMUHANDISLIK-IQTISODIYOTINSTITUTI



KIMYOViy TEXNOLOGIYANING JARAYONLARI VA QURILMALARI

FAN DASTURI

Bilim sohasi 300 000 - Ishlab chiqarish texnik soha
600 000 - Xizmatlar sohasi

Ta'lim sohasi 320 000 - Ishlab chiqarish texnologiyalari

60711400 - Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish
va boshqarish (tarmoqlar bo'yicha)

Qarshi-2022

VI. Adabiyotlar

6.1. Asosiy adabiyotlar

1. Charles E. Thomas Process Technology Equipment and systems, Third edition.-New York (USA) Delmar 2011.-475p.
2. Martin B. Hocking, Chem'cal Technology and Pollution Control.-London: Elsevier Academic Press, 2010. 3rd Edition.-830p.
3. Yusupbekov N.R., Nurmuxamedov X.S., Zokirov S.G. Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari. Darslik.-Toshkent: Fan va texnologiya, 2015.-848 b.
4. Yusupbekov N.R., Nurmuxamedov X.S., Zokirov S.T., Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari. Darslik.-T.: Sharq, 2003.-643 b.
5. Mirziyoyev S.H.M. Erkin va firovon demokratik Uzbekistan davlatini birgalikda barpo etamiz. - T.: "Uzbekistan", 2016. - 56 b.
6. Mirziyoyev S.H.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash-yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi.- T.: "Uzbekistan", HMIU.-2016.-48 b.
7. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida. - T.: 2017 yil 7 fevral, PF-4947.- so'zli farmoni.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora tadbirlari to'g'risida" 2017 yil 20 apreldagi PK-2909-son qur'ori.
9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish va ularning ma'mulakada amalga oshirilayotgan keng qamrovli isloxlarda faol ishtirokini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" 2018 yil 5 iyundagi PK-3775-son qur'ori.
10. Yusupbekov N.R., Nurmuxamedov X.S., Ismatullaev G.R. Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarining jarayonlari va qurilmalari fanidan hisoblar va misollar. O'quv qo'llanma. - T.: ToshKTI, 1999.-351 b.
11. P. Annayev N.L., Babayev Z.K., Djuraev X.F., Karimov K.F., Matchonov I.I.K., Mamatov I.I.M., Nurmuxamedov X.S., Nigmatjonov S.K., Safarov J.X.Usmonov B.S. Isiqliq almashinish qurilmalarini hisoblash va loyihalash. O'quv qo'llanma.-T.: Bilk print, 2018.-316 b.
12. Yusupbekov N.R., Nurmuxamedov X.S., Ismatullaev G.R., Zokirov S.G. Mamonov U.V. Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarining asosiy jarayon va qurilmalari hisoblash va loyihalash. O'quv qo'llanma.-T.: ToshKTI 2000.-231 b.
13. Kasatkin L.G. Osnovniye protsessi i apparati ximicheskoy texnologii. -Uchebnik. M.: Ximiya, 2004.-750 s.
14. Skoblo A.I., Molokanov Yu.K., Tregubova I.A. Protsessi i apparati neftegazopetrolrabortki i neftehimii. - Uchebnik. M.: Nedra, 2000. - 680 s.
15. Romankov P.G. Metod raschyot protsessi i apparatov ximicheskoy texnologii (premer i zadachi): ucheb. Posobie /P.G. Romankov, V.F. Frolov, O.M. Flisyuk.-3-e. ispr. -CPb.: XIMIZDAT, 2009.-496 s.
16. Detenskey Y.I. Protsessi i apparatov ximicheskoy texnologii. - Uchebnik. Chast 1. -M.: Ximiya, 1995.-400 b.
17. Detenskey Y.I. Protsessi i apparatov ximicheskoy texnologii. - Uchebnik. Chast 2. -M.: Ximiya, 1995.-368 b.

6.3. Axborot manbalari

18. www.gov.uz.- O'zbekiston Respublikasi hukumat portali.
19. www.lex.uz.- O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
20. www.ziynet.uz.- O'zbekiston Respublikasi talim portal.
21. www.chem21.in in lb
22. <http://e-lib.kentip.ru>.
23. www.newlibrary.ru - Ximiya Laboratornaya Texnika.
24. www.ozon.ru
25. <https://www.labirint.ru> - books
26. www.elibrar-book.ru.

Suyuqlik harakatining Nav'e Stoks differensial tenglamasi.Oqimning moddiy va energetik balanslari, Moddiy balans.Energetik balans.

5-mavzu.Haqiqiy suyuqliklarning xarakat rejimlari.

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

6-mavzu.Suyuqliklarning tezligi va sarfi.

Suyuqliklarning teshikpar orqali oqib chiqishi

7-mavzu.Gidravlik qarshiliklar. Mahalliy qarshilik.

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

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 tamoli.Tavsiflari.

Proportsionallik ko'rsatkichi Kavtasiya hodisasi.Nasosning ish nuqtasi.Nasoslarning turlari.Ish unumdorligi.Porshenli nasoslar.Tishli nasoslar.Plastinali nasoslar.Vintli, ingichka oqimli nasoslar.Monteyu, erlitlar.

10-mavzu.Gaz siqishning termodinamik asoslari.

Izotermik, adiabatic va politropik jarayonlar.Sarflangan quvvat.Shamolatlash qurilmalari: markazdan qochma, o'qli, Markazdan qochma kompressorlar.Vakuom nasoslar.Nasos va kompressorlarning ishlatish sohalari.

11-mavzu.Suyuqlik muhitlarida aralashtirish. Aralashtirish usullari.

Mexanik aralashtirish. Parakli, propellerli, turbinali, shnekli, diffuzorli aralashtirgichlar. Mexanik aralashtirishdagi quvvat sarfi.Sirkulyatsion aralashtirish. Turbulizator yordamida aralashtirish. Pnevmatik aralashtirish. Oqimli aralashtirish. Ertitli aralashtirish.

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

Gravitatsion cho'ktrish. Cho'kish tezligi. Stoks tenglamasi. Siqilgan holatdagi cho'kish tezligi. Cho'ktruvchi qurilmalar. Davriy va uzluksiz ishlaydigan cho'ktruvchi qurilmalar. Cho'ktrigichlar hisobi.

13-mavzu. Filtrlash. Siqilmaydigan va siqiluvchi cho'kmalalar.

Filtrlash rejimi: 1) P=const; 2) W=const; 3) P=const; 4) W=const; Gagen-Puazeyl tenglamasi. Filtrlashning asosiy tenglamasi. Filtrlash doimiyli. Filtrlashning asosiy turlari. Suyuqliklarni va gazlarni tozalash filtrlari. Filtr presslar. Patronli filtrlar. Avtomatlashtirilgan kamerali filtr press. Barabarl vakuum-filtrlar. Filtrlarni hisoblash. Markazdan qochma kuch ta'sirida cho'ktrish. Markazdan qochma kuch - ajratish omili. Cho'kish vaqti. Gidrotsiklonlar. Cho'kish darajasi. Ish unumdorligi. Multigidrotsiklonlar. Batareyali gidrotsiklonlar. Sentritsiklon. Sentrifugalning tasnifi: 1) filtrlovchi sentrifugal; 2) cho'ktruvchi sentrifugal; 3) tarelkali separatorlar. Normal sentrifugal (K<3600). O'ta sentrifugal (K>3600). Sentrifugalarni hisoblash.

14-mavzu.Ultrafiltrlash.

Ultrafiltrlash.Teskari osmos filtrlash jarayoni.

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

Chang cho'ktrish kameralari, inersion chang ushlagichlar. Siklonlarning konstruksiyalari. Batareyali siklonlar. Siklonlarni joylashtirish variantlari. Uyurmali chang

ushlagichlar. Rotatsion chang ushlagichlar. Gazlarni namlash usuli bilan tozalash. Gaz yuvuvchi qurilmalar. Suyuqlikni sochib beradigan gaz yuvuvchi qurilmalar. Nasadkali skrubberlar. Tarelkali gaz yuvuvchi qurilmalar. Venturi skrubberi. Maxvum qaynash qatlamli skrubberlar. Aylanib yuvuvchi nasadkali skrubberlar. Filtrlar. Yengli filtrlar, donali filtrlar. Elektro-filtrlar. Nurlanuvchi elektrod. Cho'kirish elektrod. Trubali va plastinali elektrofiltrlar.

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

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

17-mavzu. Issiqlik nurlanishi.

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

18-mavzu. Konvektiv issiqlik almashinish.

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

19-mavzu. Issiqlik o'tkazish.

Issiqlik o'tkazish ko'effitsiyenti. Issiqlik o'tkashining termik qarshiligi. Silindrsimon yuzadan o'tgan issiqlik miqdori. Issiqlik o'tkazishning chiziqli ko'effitsiyenti. Issiqlik jarayonlarini harakatlantiruvchi kuch. Issiqlik o'tkazish jarayonlarini jadallatirish.

20-mavzu. Isitish, sovitish va kondensatsiyalar.

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

21-mavzu. Elektr toki bilan isitish.

Elektr qarshiligi bilan isitish. Induksion isitish. Yuqori chastotali isitish. Elektr yoyi bilan isitish. Oddiy haroratgacha sovitish ($10...30^{\circ}\text{C}$). Suv bilan sovitish. Havo bilan sovitish. Bug'ni kondensatsiyalashtirish.

22-mavzu. Issiqlik almashinish uskunalar. Ularning tasnifi.

Qo'ziq 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.

23-mavzu. "Quvur ichida quvur" turidagi (qo'shtirubali), yuvilib turuvchi, zmeeviki issiqlik almashinish qurilmalari.

G'iloqli, gorekali, blokli va shnkdli issiqlik almashinish qurilmalari. Havo bilan sovuqladigan qurilmalar. Yuzali (sirtiy) va aralashiruvchi kondensatorlar. Istiqbolli issiqlik almashinish qurilmalari.

24-mavzu. Issiqlik almashinish uskunalarini hisoblash.

Issiqlik hisobi. Issiqlik miqdori va bug' sarfini aniqlash. Issiqlik o'tkazish ko'effitsiyentini aniqlash. Isitish yuzasini topish. Konstruktiv hisoblash. Gidravlik hisoblash. Kondensatsiomi hisoblash. Issiqlik almashinish uskunalarini tanlash.

25-mavzu. Bug'latish.

Bug'latish. Vakuum ostida, atmosfera va yuqori bosimda bug'latish. Ekstra-bug' - Bitta uskunali bug'latish qurilmasi. Moddiy balansi. Moddiy balansi. Isitish yuzasi. Haroratning yuqolishi. Harorat depressiyasi, gidrostatik depressiya va gidravlik depressiyasi.

26-mavzu. Ko'p uskunali bug'latish uskunalarini va ularning sxemalarini.

33. O'ta yuqori maydalash uchun maydalash qurilmalari va tegirmorlar.

Talaba mustaqil ishlarini tayyorlashda mazkur fanini xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanishni tavsiya etiladi:

- darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fanlar boblari va mavzularini o'rganish;
- tarqatma materiallar bo'yicha mavzular qismini o'zlashtirish;
- avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash;
- maxsus adabiyotlar bo'yicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
- yangi texnikalarni, apparatlarni, jarayon va texnologiyalarni o'rganish;
- talabalarning o'quv ilmiy-tadqiqot ishlarni bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;
- faol va muammoli o'qitish usulidan foydalanilgan o'quv mashg'ulotlari;
- masofaviy (distanstion) ta'lim;

III. FAN O'QITILISHINING NATIJALARI

(SHAKLLANADIGAN KOMPETENSIYALAR)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

- Jarayonlar yuz beradigan qurilmalarni konstruksiyalari, kimyoviy texnologiyaning jarayonlari va qurilmalarining tasnifi, ularning bir-birdan farqlari, avzalliklari va kamchiliklari haqida tasavvurga ega bo'lishi;
- Qurilmalardagi jarayonlarning moddiy va issiqlik balanslarni tuzilish qurilmalarining texnologik hisobidan ularning xarakterli o'lchamlarini aniqlash va eng optimal sharoitini tanlash ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.
- qurilma elementlarning konstruktiv parametrlarini geometrik nisbatlarini to'g'ri aniqlash, kimyoviy texnologiyaning jarayonlari intensivligini baholash va qurilmalarning optimal konstruktiv parametrlari aniqlash malakalariga ega bo'lishi kerak.

IV. TA'LIM TEXNOLOGIYALARI VA METODLARI:

- ma'ruzalalar;
- interfaol keys-stadilar;
- seminarlar (manitivy fikrlash, tezkor savol-javoblar);
- guruhlarda ishlash;
- taqdimotlarni qilish;
- individual loyihalar;
- jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.

V. KREDITLARNI OLISH UCHUN TALABLAR

Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ish topshirish.

22. Benzol-toluol aralashmasini ajratish uchun turekalli uzliksiz ishlavchi rektifikatsiya kolonnasini hisoblash.

Kurs loyhasining maqsadi talabalarining mustaqil ishlash qobiliyatini rivojlantirish, ularda olgan nazariy bilimlari asosida amaliy ko'nikmalar hosil qilish, bevosita ishlab chiqarishdagi sharoitlarga mos texnik echimlarni qabul qilish va zamonaviy texnika va texnologiyalarni qo'llashga ko'nikmalar hosil qilishdan iborat.

Kurs loyhasining mavzulari bevosita sanoat korxonalardagi jarayonlar va qurilmalarga bog'liq holda, aniq bir jaryon 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. Moddalarining 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. Gidrostatikaning 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 modeldastirish.
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 almashinish jarayonlari va uning o'ziga xos hisobi.
10. Samarali issiqlik tashuvchilar.
11. Harakatchan qattiq nasadkali qatlamda issiqlik almashinish. Issiqlik jarayonlarini jadallashirish.
12. Istiqbolli issiqlik almashinish uskunolari.
13. Hajmiy kimyoviy reaktorlar.
14. Aralashirgichli suyuqlik rektorlarini hisoblash uslubiyati.
15. Ion almashinish jarayonlari va qurilmalari.
16. Su'niy sovutish.
17. Sovuqlik olishning termodinamik asoslari.
18. Kompressorli sovutish mashinalari.
19. Sovutish agentlari.
20. Sovuqlik olishga issiqlik sarflavchi sovutish mashinalari.
21. Chuqur sovutish usuli bilan gazli aralashmalarni ajratish va gazlarni siqish.
22. Qattiq materiallarni tozalash va aralashirish.
23. Dozalash va aralashirish uchun bunkerlar.
24. Ta'minlovchilar.
25. Dozatorlar.
26. Qattiq va pastasimon materiallarni aralashirgichlar.
27. Qattiq materiallarni maydalash.
28. Maydalashning fizik asoslari.
29. Konusli maydalash qurilmalari.
30. Valli maydalash qurilmalari.
31. Rolik-halqali maydalash qurilmalari.
32. Barabanli maydalash qurilmalari.

Foydali haroradar farqi va uni uskuna bo'yicha taqsimlanishi: $1) F_1 = F_2 = F_3 = \dots = F_n$ 0 da, 2) $F = \min$ bo'lganda. Uskunalarining optimal sonini aniqlash. Bug'latish uskunalarining tuzilishi.

Tasnifi. Markaziy sirkulyatsion quvurli bug'latish uskunasi. Tashqi sirkulyatsiyali, osma isitish kamerali, ajratilgan isitgichli bug'latish uskunalari.

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

Bug'latish uskunalarini hisoblash va tanlash.

28-mavzu. Massa almashinish jarayonlari.

Massa almashinish jarayonlarining turlari. Muvozanat qoidalari. Fazoviy muvozanat Moddiy balans. Muvozanat diagrammlari. Ishchi chiziqli tenglamasi.

29-mavzu. Molekulyar turbulents diffuziyalar.

Modda berish Konvektiv diffuziyaning differentsial tenglamasi.

30-mavzu. Modda o'tkazish jarayoni. Modda almashinishning nazariy modellari.

Modda o'tkazishning ikki plyonkali modeli. Diffuziya chegar qatlami modeli. Kontakt yuzaning yangilanish modellari. Modda almashinish jarayonlarining o'xshashligi. Modda o'tkazishni harakatlantiruvchi kuch. Modda o'tkazish birligi soni. O'tkazish birligi balandligi. Ajratib olish ko'effitsiyenti. Modda o'tkazish jarayonlarini jadallashirish. Modda almashinish uskunalarining o'lchamlari aniqlash. Uskunaning diametri va balandligini hisobi.

31-mavzu. Adsorbsiya jarayoni. Adsorbsiya jarayonining muvozanati. Fazolararo muvozanat. Jarayonning moddiy balansi.

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

32-mavzu. Adsorbsiya jarayoni. Adsorbsiya jarayonining fizik ma'nosi va qo'llanish sxemasi

Adsorbsiya muvozanati. Adsorbsiya izotermasi. Adsorbsiya jarayonining prinsipial sxemalari. Adsorberlarning konstruksiyasi (qo'zg'almas harakatlantiruvchi va mavhum qaynash qatlami).

33-mavzu. Suyuqliklarni haydash.

Suyuqlik-bug' tizimining xossalari. Oddiy haydash: 1) fraksiyal haydash; 2) deflegmatsiyali bilan; 3) suv bug' bilan haydash; 4) molekulyar haydash. Binar aralashmalarini rektifikatsiyalash.

34-mavzu. Davriy va uzluksiz ishlaydigan rektifikatsiya qurilmalari.

Rektifikatsiya kolonnasining moddiy balansi. Ish chiziqlarini y-x diagrammada tasvirlash. Ko'p ko'ponentli aralashmalarini rektifikatsiyalash. Haydashning maxsus usullari: molekulyar distillash; ekstraktiv rektifikatsiyalash; azetron rektifikatsiyalash; past haroratli rektifikatsiyalash. Rektifikatsiya kolonnasining tuzilishi. Rektifikatsiya kolonnalarini hisoblash.

35-mavzu. Quritish jarayoni, quritgichlar konstruksiyalari.

Quritish jarayoni. Nani havoning asosiy parametrlari va diagrammasi. Nani havoni holatini diagrammada tasvirlash. Quritish jarayonining muvozanati va kinetikasi. Namlilikning material yuzasidan bug'lanishi. Namlilikning material ichida siljishi. Quritish uskunalarining hisobi. Nazariy hisob. Real quritgichning moddiy va issiqlik balanslari. Real quritgichdagi jarayonni diagrammada tasvirlash.

36-mavzu. Quritish jarayonlarining variantlari.

Havoni quritish kameralarining orasida qizdirish. Ishlatilgan havodan takror foydalanish. Quritish uskunalarining tuzilishi. Konvektiv quritgichlar: tuncelli, lentali, barabanli,

mavhum qaynash qatlamlari, sochib beruvchi, pnevmatik. Vakuum-quritish shkaflari. Taroqli vakuum-quritish. Valsiovkali quritgichlar. Quritgichlarning maxsus turlari. Termoradiatsiyali quritgichlar. Yuqori chastotali quritgichlar. Sublimatsiyali quritgichlar.

37-mavzu. Ekstraksiya jarayoni, ekstraktorlarning turlari.

Suyuqliklarni ekstraksiyalash. "Suyuqlik-suyuqlik" tizimlarining muvozanati. Ekstraksiyalashning asosiy usullari. Ekstraksiya jarayonining tezligi. Ekstraktorlarning tuzilishi. Ekstraksiyalash uskunalarini hisoblash. Qattiq materiallarni ekstraksiyalash va eritish. Qattiq va suyuq fazalarning o'zaro ta'sirlanish usullari. Ekstraksiyalash va eritish jarayonlarining tezligi. Ekstraksiyalash uskunalarining tuzilishi. Ekstraktorlarni hisoblash. Ekstraksiyalash jarayonlarini jadallashtrish.

38-mavzu. Kristallanish jarayoni va kristallizatorlarning turlari.

Kristallanish jarayoni, kristallanish jarayonining muvozanati va tezligi. Kristallarni hosil qilish usullari va uning xossalriga kristallanish sharoitining ta'siri. Kristallizatorlar: aralashtirgichli, uzluksiz ishlaydigan vakuum kristallizator, mavhum qaynash qatlamli kristallizator. Ko'p pog'onali vacuum-kristallizator.

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Xom-ashyo, material va mahsulotlarning asosiy xossalari: zichlik, solishtirma zichlik, qovushqoqlik va shu kabirlarni aniqlash usullari.
2. Qurilma va o'tkazish usullaridagi gidravlik hisoblarni amalga oshirish.
3. Suyuqliklarning tezligini va sarfini hisoblash usullari.
4. Quvurlardagi gidravlik qarshilikni hisoblash.
5. Nasos qurilmasini hisoblash.
6. Quvurda ishlayotgan nasosning rejim parametrlarini hisoblash
7. Filtrlarni hisoblash.
8. Aralashtrish moslamalarini hisoblash
9. Issiqlik o'tkazuvchanlik, issiqlik almashinish yuzalarini hisoblash
10. Issiqlik almashinish qurilmalarining konstruktiv parametrlarini hisoblash
11. Bug'larni kondensatsiyalash, suyuqlarni qaynashi va bug'latish
12. Qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmalarining konstruktiv parametrlarini hisoblash.
13. Massa almashinish jarayonining moddiy balansni tuzish. Ikki komponentli tizimning fazalari tarkibini hisoblash.
14. Massa almashinishning harakaga keltiruvchi kuchini hisoblash.
15. Massa o'tkazish va massa o'tkazish ko'effitsiyentlarini hisoblash.
16. Absorbsiya jarayonining moddiy balansni tuzish.
17. Absorberning 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 kolonaning konstruktiv parametrlarini hisoblash.
21. Ekstraksiyalash. Uchburchak diagrammani qurish.
22. Adsorberlarni hisoblash.
23. Quritishning moddiy va issiqlik jarayonlarini hisoblash.
24. Quritishning konstruktiv parametrlarini hisoblash.

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar echish orqali boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan

foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni chop etish orqali bilimlarni oshirish, masalalar echish, mavzular bo'yicha ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

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

1. Suyuqlikning oqish rejimini aniqlash
2. Markazdan qochma nasoslarning xarakteristikasi.
3. Mavhum qaynash qatlamining gidrodinamikasini 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 trubaf" tipidagi issiqlik almashinish qurilmasining issiqlik berish ko'effitsiyentini aniqlash.
8. Eritmalarining temperatura depressiyasini aniqlash.
9. Materiallarni quritish tezligini aniqlash va quritish tezligining egri chizig'ini qurish.
10. Sentrifugalash jarayonini o'rganish.
11. Materiallarni maydalash jarayonini va maydalash qurilmasini o'rganish.
Laboratoriya ishlarni bajarish davomidatalabalar kimyoviy texnologiyaning jarayonlari va qurilmalari to'g'risida amaliy-tajribaviy bilimga ega bo'lishadi. Laboratoriya ishlarni virtual yoki jismoniy standlar asosida bajarish va bajarish davomida o'tkazilgan o'lchashlar natijasida hisobot tayyorlash tavsiya etiladi.

2.5. Kurs loyihasi bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Kurs loyihasi mavzularining taxminiy ro'yxati:

1. Sotish uskunasi loyihalash.
2. Issiqlik almashinish uskunasi loyihalash.
3. Bir korpusli bug'latish qurilmasini loyihalash.
4. Ko'p korpusli bug'latish qurilmasini loyihalash.
5. Tarelkali absorbsiya kolonnasini loyihalash.
6. Nasadkali rektifikatsiya kolonnasini loyihalash.
7. Tarelkali rektifikatsiya kolonnasini loyihalash.
8. Nasadkali ekstraksiya kolonnasini loyihalash.
9. Tarelkali ekstraksiya kolonnasini loyihalash.
10. Rotor-diskli ekstraktorlarni loyihalash.
11. Prematik quritish uskunasi loyihalash.
12. Barabanli quritish uskunasi loyihalash.
13. Sochiluvchan moddalar uchun quritish uskunasi loyihalash.
14. Ohakni quritish uchun barabanli quritgichni hisoblash.
15. Ksilolni istish uchun ko'p yo'lli, qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasini hisoblash.
16. NaCl eritmasini bog'lanish uchun bug'latish uskunasi hisoblash.
17. Glicerinni sovutish uchun qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasini hisoblash.
18. Benzolni suv bilan sovutish uchun qobiq quvurli issiqlik almashinish apparatini hisoblash.
19. Metil spirtni suv bilan sovutish uchun "quvur ichida quvur" tipidagi zmeevskiy issiqlik almashinish qurilmasini hisoblash.
20. Ichimlik sodasini quritish uchun quvur quritgichini hisoblash.
21. Benzol-toluol aralashmasini atmosfera bosimi ostida ajratish uchun tarelkali uzluksiz ishlovchi rektifikatsiya kolonnasini hisoblash.