

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY VA O‘RTA MAXSUS
TA’LIM VAZIRLIGI**

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

“Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrası

Ro‘yxatga olindi

“_____” _____ 2022 yil

“Tasdiqlayman”

O‘quv ishlari prorektori

_____ **O.N. Bozorov**

“_____” _____ 2022 yil

**“TEXNOLOGIK JARAYONLARNI MODELLASHTIRISH”
FANINING
SILLABUSI**

Bilim sohasi:	300 000 – Ishlab chiqarish va texnik soha
Ta’lim sohasi:	320 000 – Ishlab chiqarish texnologiyalari
Ta’lim yo‘nalishi	5321400 – Neft-gaz kimyo sanoati texnologiyasi

Qarshi- 2022

Fanning ishchi dasturi Toshkent kimyo-yexnologiya instituti ishlab chiqarilgan hamda Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining BD-5310100-2.15, 07.12.2020 da №648 buyruq bilan tasdiqlangan namunaviy o'quv dasturi va o'quv rejasiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchi:

S.B.Eshqobilov, QMII "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasasi assistenti

Fanning sillabusi Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasining 2022 yil ____ ____ dagi ____ - sonli, "Neft va gaz" fakulteti uslubiy komissiyasining 2022 yil ____ ____ dagi ____ - sonli, institut uslubiy Kengashining 2022 yil ____ ____ dagi ____ - sonli yig'ilishlarida ko'rib chiqilib tasdiqlangan.

**Institut o'quv-uslubiy boshqarma
Boshlig'i:**

(imzo) **Sh.R.Turdiyev**

**Neft va gaz fakulteti
Uslubiy komissiyasi raisi:**

(imzo)

**"Texnologik jarayonlarni
avtomatlashtirish va boshqaruv"
kafedrasasi mudiri:**

(imzo) **A.X.Jurayev**

Fan/modul kodi MTPR309		O'quv yili 2022-2023	Semestr 5	ECTS - Kreditlar 6	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)		Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Texnologik jarayonlarni modellashtirish	90		90	180

Kirish

« Texnologik jarayonlarni modellashtirish » fani bo'yicha tuzilgan ushbu ishchi dastur fanning namunaviy dasturida qo'yilgan talablar asosida tuzilgan.

Respublikamizda malakali kadrlarni bilim darajalarini takomillashtirishda «Texnologik jarayonlarni modellashtirish» (TJM) fani katta ahamiyatga ega.

Ushbu dastur asosida o'tiladigan mavzular orqali talabalar texnologik jarayonlarlar, neft-gaz va boshqa ko'pgina jarayonlarni modellashtirish jarayonlari haqida ma'lumotlarga ega bo'ladi. Bo'lajak muhandis-texnik xodimlar boshqaruv to'g'risidagi fanlarni tashkil etuvchi ilmiy fanlar qatoriga kiruvchi avtomatik boshqarish nazariyasi, uning elementlari va qurilmalarini ishlash printsiplarini o'rgatuvchi va shunga oid boshqa fanlarni yaxshi bilishlari kerak. Fanni o'rgangan talaba davlat stantartiga mos ravishda hozirgi zamon texnologik jarayonlarining holati, ularni tadqiq qilish usullarni o'rganadilar va loyihalash uchun zarur bilim va ko'nikmalarga ega bo'ladilar.

Texnologik jarayonlarni modellashtirish ishlab chiqarishda, neft-gaz sanoatida, energetikada, transportda, iqtisodiyotda, biologiya va tibbiyotda, shuningdek boshqa texnik va texnik bo'lmagan ob'ektlarda bo'ladigan jarayonlarni statik va dinamik holatini va xususiyatlarini o'rganishda hamda boshqarishda keng qo'llanilib kelinmoqda.

Texnologik jarayonlarni modellashtirish ilmiy soha sifatida texnik qurilmalarni boshqarish jarayonini o'rganishga asoslangan mustaqil fan sifatida yuzaga kelganligi uchun, boshqarish tizimlarini qurilishi va tadqiq qilish printsiplarini bu kursda xar xil texnik qurilma va jarayonlarni matematik modellashtirish asosida o'rganiladi.

I. FANNING ASOSIY MAQSADI, VAZIFALARI VA TARKIBIY QISMLARI

1.1 Fanning maqsadi va vazifalari

Fanni o'qitilishidan maqsad – talabalarda kimyoviy texnologik jarayonlarning matematik modellarini qurish usullari, oqimlar tuzilishi, gidrodinamik, issiqlik va massa uzatish jarayonlari, kimyoviy reyaktorlarning matematik modellari qurish, korrelyasion va regression tahlil usullari, tajribalarni rejalashtirish usullari va optimallashtirish usullari haqida zaruriy tushunchalar, bilimlar va ko'nikmalar darajasini ta'minlashdan iborat..

Fanning vazifasi – talabalarga texnologik jarayonlarni modellashtirish, texnologik ob'ektlarni optimallashtirish va qo'yilgan talab darajasidan kelib chiqib modellarni

hisob-kitob qilish, ularni to'g'ri tanlash, loyiha hujjatlarini tayyorlashni o'rgatishdan iborat.

Fanni o'rganishning asosiy vazifalari avtomatik boshqarish (rostalsh) tizimlari (ABT, ART) ning asosiy qurilish printsiplarini, ulardagi jarayonlarni va ularni taxlil qilish usullarini talabalar o'zlashtirishi va oddiy ABT (ART) larni turlarini va ishlatish ko'nikmalarini o'zlashtirishdan iborat.

«Texnologik jarayonlarni modellashtirish» fani, 5321400 – Neft-gaz kimyo sanoati texnologiyasi ta'lim yo'nalishi bo'yicha bakalavrlar tayyorlashda majburiy fanlaridan biri bo'lib, u kelajakda mutaxassis tayyorlashda va ularni ilmiy muammolarni mustaqil yechishda hamda malakasini oshirishda muxim rol o'ynaydi.

1.2 Fanni o'rganish natijasida talabalar bilishi kerak:

- texnologik jarayonlarni modellashtirishning rivojlanish tendensiyalarini; sanoatda va texnik obyektlarni avtomatlashtirish masalalarini; avtomatik sistemaning o'рни va rolini; avtomatik boshqarishning asosiy prinsiplari va sxemalarini; avtomatik boshqarish sistemalarining asosiy turlari, ularning matematik ifodasini; boshqarish sistemasining turg'unlik holatlarini hamda sifat ko'rsatkichlarini baholash usullarini;

- texnologik jarayonlarni modellashtirishning umumnazariyasi bo'yicha chuqur tayyorgarlikka hamda avtomatik sistemalarni qurishda, ilmiy tekshirish va hisoblashlarni bajarishni;

- zamonaviy boshqarish sistemalarini, texnologik jarayonlarni o'rganishni, ishlab chiqarishga joriy qilishni; avtomatlashtirish va boshqaruv tizimlarining yangi vositalarini yig'ishda, ishga tushirish va foydalanishda, shuningdek, sinash, foydalanish uchun topshirish va texnikaviy xizmat ko'rsatishni;

- neft-gaz kimyo sanoati texnologiyasi yunalishi buyicha tayyorlanayotgan talabalar boshqa fanlar bilan bir qatorda, boshqarish haqidagi fan sifatida tashkil topgan avtomatik boshqarish nazariyasi asoslarini;

- hozirgi zamon texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish usullari va printsiplarini bilish va amalda qullay olish;

- texnologik jarayonlarni boshqarishda qullash uchun avtomatik boshqarish tizimlarini loyixalash va xisob ishlarini bajarishni.

1.3 Fanning boshqa fanlar va ishlab chiqarish bilan bog'liqligi

«Texnologik jarayonlarni modellashtirish» fani majburiy blokda fan hisoblanadi. Dasturni amalga oshirish o'quv rejasida rejalashtirilgan matematik va tabiiy (oliy matematika, fizika, nazariy mexanika) fanlaridan yetarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishni talab qiladi.

Ushbu modellashtirish haqidagi fan sifatida tashkil topgan texnologik jarayonlarni modellashtirish asoslari fani ilmiy fanlar qatoriga kiradi va u elektrotexnika nazariyasi asoslari, informatika va axborot texnologiyalari, elektr o'lchashlari, sanoat elektronikasi va shu kabi avtomatika elementlariga ta'luqli fanlar bilan uzviy bog'liq.

Ishlab chiqarishda erishilgan muvaffaqiyatlar hamda yutuqlar mamlakatimizning iqtisodiyoti va madaniyatini rivojlantirish, shuningdek, aholining turmush farovonligini oshirish uchun ahamiyatga ega bo'lgan sanoatni yaratish uchun asos bo'lmoqda. O'z

navbatida avtomatik boshqarish ishlab chiqarish samaradorligini mutassil oshirish, maxsulot sifatini yuqori darajaga ko'tarish, xarajatlarni kamaytirish, mehnat sharoitlarini yaxshilash va ishlab chiqarishda xavfsizlik texnikasini ta'minlash uchun xizmat qiladigan asosiy omil hisoblanadi.

Ishlab chiqarish jarayonlarini modellastirishdan kutilgan maqsadga erishish uchun texnologik jarayonlar va texnologik agregatlar avtomatlashtirish prinsiplari va imkoniyatlariga to'la amal qilgan holda tayyorlangan bo'lishi kerak. Shuning uchun ushbu fan umumkasbiy fani hisoblanib, ishlab chiqarish texnologik tizimining ajralmas bo'g'inidir.

1.4 Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Talabalarning avtomatlashtirishning texnik vositalari fanni o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallar, virtual stendlar hamda ishchi holatdagi tajriba stendlari va texnologik jarayonlar maketlaridan foydalaniladi. Ma'ruza, amaliy va laboratoriya darslarida mos ravishdagi ilg'or pedagogik texnologiyalardan hamda ishchi holatdagi tajriba stendlari, virtual texnologik jarayonlarni maketlaridan foydalaniladi.

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishni nazarda tutadi.

Tizimli yondoshuv. Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyliigi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondoshuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatni aktivlashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

Dialogik yondashuv. Bu yondoshuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni obyektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati ta'minlanadi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash - yangi kompyuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash.

O‘qitishning usullari va texnikasi. Ma’ruza (kirish, mavzuga oid, vizuallash), muammoli ta’lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyihalash usullari, amaliy ishlar.

O‘qitishni tashkil etish shakllari: dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o‘zaro o‘rganishga asoslangan frontal, kollektiv va guruh.

O‘qitish vositalari: o‘qitishning an’anaviy shakllari (darslik, ma’ruza matni) bilan bir qatorda – kompyuter va axborot texnologiyalari.

Kommunikatsiya usullari: tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o‘zaro munosabatlar.

Teskari aloqa usullari va vositalari: kuzatish, blits-so‘rov, oraliq va joriy, yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o‘qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: o‘quv mashg‘uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko‘rinishidagi o‘quv mashg‘ulotlarini rejalashtirish, qo‘yilgan maqsadga erishishda o‘qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg‘ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

Monitoring va baholash: o‘quv mashg‘ulotida ham, butun kurs davomida ham o‘qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test topshiriqlari yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baholanadi.

1.5 “Texnologik jarayonlarni modellashtirish” fanidan mashg‘ulotlarning mavzular va soatlar bo‘yicha taqsimlanishi

Ushbu fan amaldagi o‘quv rejasiga ko‘ra 5- semestrda o‘qitiladi. Mashg‘ulotlar turi bo‘yicha soatlar taqsimoti va mavzular quyida keltirilgan.

No	Mashg‘ulot turi	Ajratilgan soat	5 -semetrda
1	Ma’ruza	30	30
2	Amaliy mashg‘ulotlar	44	44
3	Laboratoriya mashg‘ulotlari	16	16
4	Mustaqil ta’lim	90	90
5	Kurs ishi	+	+
Jami:		180	180

II. ASOSIY QISM

2.1. Ma’ruza mashg‘ulotlarining mavzulari

1-ma’ruza. Modellashtirish haqida asosiy tushunchalar va ta’riflar. Modellarni ishlab chiqishning tizimli istiqbollari. Modellashtirish maqsadi. Tizimlarni modellashtirish yoli bilan hal qilinadigan tipik muammolar.

Qo‘llaniladigan ta’lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta’lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A5, A8, Q6

2-ma’ruza. Modellashtirish usullari va ularni qo‘llanilish sohalari. Fizik modellashtirish. Matematik modellashtirish. Matematik modellashtirishning afzalliklari va kamchiliklari.

Qo‘llaniladigan ta’lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta’lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A5, A8, Q6

3-ma'ruza Matematik modellarni qurish va yechishning asosiy tamoillari va yo'nalishlari. Matematik modellarni tuzish. Matematik modelni yechimini topish. Modellarni adekvatlikka tekshirish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A5, A8, Q6

4-ma'ruza. Qurilmadagi oqim strukturasining matematik tavsifi. Oqimlar strukturasining tadqiq qilish usullari. Oqim taqsimoti funksiyasining qurilmada bo'lish vaqti bo'yicha asosiy xarakteristikalar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A5, A8, Q6

5-ma'ruza. Oqimlar strukturasining tipik modellari. Ideal aralashtirish modeli. Ideal siqib chiqarish modeli. Yaycheykali model. Diffusion model.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A5, A8, Q6

6-ma'ruza. Eksperimentni statistic taxlil qilish usullari. Tasodifiy kattaliklarning asosiy xarakteristikalar. Tekis va normal taqsimot. Ishonch intervallari va ehtimollari. Parallel tajribalar uchun umumiy dispersiyani aniqlash va normal tasodifiy kattaliklarni dispersiyasini baholash. O'lchash natejalarini bir jinsliligini aniqlash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A5, A8, Q6, Q7, Q11

7-ma'ruza. Eksperimentni rejalashtirish. Asosiy tushunchalar va ta'riflar. Eksperiment o'ykazish sohasini tanlash. To'la faktorli eksperiment.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A5, A8, Q6, Q7, Q11

8-ma'ruza. Gidrodinamik jarayonlarni modellashtirish. Oddiy gidravlik idishlarni statik modellashtirish. Oddiy gidravlik idishlarni dinamik modellashtirish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A5, A8, Q6, Q7

9-ma'ruza. Issiqlik jarayonlarning modellashtirish. Issiqlik almashinishning asosiy qonuniyatlari. Issiqlik almashinish qurilmalarining matematik modeli. Issiqlik almashinish jarayonlarini modellashtirishga oid misol.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A5, A8, Q6, Q7

10-ma'ruza. Modda almashinish jarayonlarini modellashtirish. "Suyuqlik-bug'" va "suyuqlik-suyuqlik" tizimida muvozanat holatining matematik tavsifi. Modda uzatish jarayonini modellashtirish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A5, A8, Q6, Q7

11-ma'ruza. Modda almashinish jarayonlarini modellashtirishga oid misollar.

Reftikasiyalash jarayonini modellashtirish. Absorbsiyalash jarayonini modellashtirish. Adsorbsiyalash jarayonini modellashtirish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A5, A8, Q6, Q7

12-ma'ruza. Kimyoviy reaksiya kinetikasini matematik modellashtirish. Kimyoviy kinetikaning asosiy tushunchalari. Gomogen kimyoviy reaksiyalar kinetikasini modellashtirish.

Getrogen kimyoviy reaksiyalar kinetikasini modellarini qurish usullari. **Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A5, A8, Q6, Q7, Q11

13-ma'ruza. Gomogen kimyoviy reaksiyalarni modellashtirish. Reaktorlarni klassifikatsiyasi. Ideal aralashtirish reaktorining matematik modeli. Ideal siqib chiqarish reaktorining matematik modeli.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A5, A8, Q6, Q7, Q11

14-ma'ruza. Optimallashtirish turlari. Optimallashtirish mohiyati. Optimallashtirishning asosiy masalasini qo'yilishi (optimallik kriteriyasi, maqsad funksiyasi, cheklavlar tizimi). Parametrik va strukturaviy optimallashtirish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A5, A8, Q6, Q7, Q11

15-ma'ruza. Optimallashtirish usullari. Algoritmik usul. Gradient usuli. Matematik dasturlash usuli.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A5, A8, Q6, Q7, Q11

2.2. "Texnologik jarayonlarni modellashtirish" fani bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining kalendar rejasi

T/r	Mavzular nomi	Soat
V-semestr		
1.	Modellashtirish haqida asosiy tushunchalar va ta'riflar. Modellarni ishlab chiqishning tizimli istiqbollari. Modellashtirish maqsadi. Tizimlarni modellashtirish yoli bilan hal qilinadigan tipik muammolar.	2 soat
2.	Modellashtirish usullari va ularni qo'llanilish sohalari. Fizik modellashtirish. Matematik modellashtirish. Matematik modellashtirishning afzalliklari va kamchiliklari.	2 soat
3.	Matematik modellarni qurish va yechishning asosiy tamoillari va yo'nalishlari. Matematik modellarni tuzish. Matematik modelni yechimini topish. Modellarni adekvatlikka tekshirish.	2 soat
4.	Qurilmadagi oqim strukturasi matematik tavsifi. Oqimlar strukturasi tadqiq qilish usullari. Oqim taqsimoti funksiyasining qurilmada bo'lish vaqti bo'yicha asosiy xarakteristiklari.	2 soat

5.	Oqimlar strukturasi tipik modellari. Ideal aralashtirish modeli. Ideal siqib chiqarish modeli. Yaycheykali model. Diffusion model.	2 soat
6.	Eksperimentni statistik taxlil qilish usullari. Tasodifiy kattaliklarning asosiy xarakteristikalar. Tekis va normal taqsimot. Ishonch intervallari va ehtimollari. Parallel tajribalar uchun umumiy dispersiyani aniqlash va normal tasodifiy kattaliklarni dispersiyasini baholash. O'lchash natejalarini bir jinsliligini aniqlash.	2 soat
7.	Eksperimentni rejalashtirish. Asosiy tushunchalar va ta'riflar. Eksperiment o'ykazish sohasini tanlash. To'la faktorli eksperiment.	2 soat
8.	Gidrodinamik jarayonlarni modellashtirish. Oddiy gidravlik idishlarni statik modellashtirish. Oddiy gidravlik idishlarni dinamik modellashtirish.	2 soat
9.	Issiqlik jarayonlarning modellashtirish. Issiqlik almashinishning asosiy qonuniyatlari. Issiqlik almashinish qurilmalarining matematik modeli. Issiqlik almashinish jarayonlarini modellashtirishga oid misol.	2 soat
10.	Modda almashinish jarayonlarini modellashtirish. "Suyuqlik-bug'" va "suyuqlik-suyuqlik" tizimida muvozanat holatining matematik tavsifi. Modda uzatish jarayonini modellashtirish.	2 soat
11.	Modda almashinish jarayonlarini modellashtirishga oid misollar. Reftikasiyalash jarayonini modellashtirish. Adsorbsiyalash jarayonini modellashtirish. Adsorbsiyalash jarayonini modellashtirish.	2 soat
12.	Kimyoviy reaksiya kinetikasini matematik modellashtirish. Kimyoviy kinetikaning asosiy tushunchalari. Gomogen kimyoviy reaksiyalar kinetikasini modellashtirish. Getrogen kimyoviy reaksiyalar kinetikasini modellarini qurish usullari.	2 soat
13.	Gomogen kimyoviy reaksiyalarni modellashtirish. Reaktorlarni klassifikatsiyasi. Ideal aralashtirish reaktorining matematik modeli. Ideal siqib chiqarish reaktorining matematik modeli.	2 soat
14.	Optimallashtirish turlari. Optimallashtirish mohiyati. Optimallashtirishning asosiy masalasini qo'yilishi (optimallik kriteriyasi, maqsad funksiyasi, cheklavlar tizimi). Parametrik va strukturaviy optimallashtirish.	2 soat
15.	Optimallashtirish usullari. Algoritmik usul. Gradient usuli. Matematik dasturlash usuli.	2 soat
Jami:		30 soat

2.3. Amaliy mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari

1. **Texnologik tizimlarni tadqiq qilish uchun dasturiy ta'minotni o'zlashtirish.**
Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim. Blits-so'rov, munozara, BBB, Insert.*
Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11
2. **Oddiy gidrovlik idishlarni statik modelashtirish.**
Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*
Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11
3. **Oddiy gidrovlik idishlarni dinamik modelashtirish.**
Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*
Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11
4. **Passiv eksperiment natejalarini qayta ishlash.**
Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, munozara, Klaster, Insert jadvali, o'z-o'zini nazorat.*
Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11
5. **Aktiv eksperiment natejalarini qayta ishlash**
Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, munozara, Klaster, Insert jadvali, o'z-o'zini nazorat.*
Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11
6. **Zarrachani oqimdagi o'rtacha bo'lish vaqtini aniqlash va C-egri chizig'ini qurish.**
Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, munozara, Klaster, Insert jadvali, o'z-o'zini nazorat.*
Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11
7. **Zarrachani oqimdagi o'rtacha bo'lish vaqtini aniqlash va C-egri chizig'ini qurish.**
Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *Kichik guruhlarda ishlash, Bahs-munozara, Klaster, Insert jadvali, o'z-o'zini nazorat.*
Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11
8. **Aralashtirgichli qurilmani modelashtirish.**
Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, munozara, Klaster, Insert jadvali, o'z-o'zini nazorat.*
Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11
9. **To'g'ri (bir xil yo'nalishli) oqimli trubasimon isitgichni modelashtirish.**
Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*
Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11
10. **To'g'ri (bir xil yo'nalishli) oqimli trubasimon isitgichni modelashtirish.**
Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*
Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11
11. **Bug' qobiqli reaktorlarni modelashtirish**

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*
Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11

12. Bug' qobiqli reaktorlarni modellashtirish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11

13. Nasadkali absorber gidrodinamikasini tadqiq qilish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11

14. Gomogen kimyoviy reaksiyalar kinetikasini modellashtirish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, kichik guruhlarda ishlash, bahs-munozara, rolli o'yinlar, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11

15. Gomogen kimyoviy reaksiyalar kinetikasini modellashtirish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, kichik guruhlarda ishlash, bahs-munozara, rolli o'yinlar, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11

16. Stasionar rejimda ishlovchi issiqlik almashinish qurilmalarini modellashtirish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11

17. Stasionar rejimda ishlovchi issiqlik almashinish qurilmalarini modellashtirish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11

18. Gomogen kimyoviy reaksiyalarni modellashtirish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11

19. Gomogen kimyoviy reaksiyalarni modellashtirish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11

20. Tadqiqot natejalarini qayta ishlash va baholash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11

21. Nolinchi tartibli xisoblash usullari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11

22. Nolinchi tartibli xisoblash usullari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11

**2.4. “Texnologik jarayonlarni modellashtirish” fani bo‘yicha amaliy mashg‘ulotining
kalendar rejasi**

T/r	Amaliy mashg‘ulotlar mavzulari	Soat
V-semestr		
1.	Texnologik tizimlarni tadqiq qilish uchun dasturiy ta’minotni o‘zlashtirish.	1 soat
2.	Oddiy gidrovlik idishlarni statik modellashtirish.	2 soat
3.	Oddiy gidrovlik idishlarni dinamik modellashtirish.	2 soat
4.	Passiv eksperiment natejalarini qayta ishlash.	2 soat
5.	Aktiv eksperiment natejalarini qayta ishlash.	2 soat
6.	Zarrachani oqimdagi o‘rtacha bo‘lish vaqtini aniqlash va C-egri chizig‘ini qurish.	2 soat
7.	Zarrachani oqimdagi o‘rtacha bo‘lish vaqtini aniqlash va C-egri chizig‘ini qurish.	2 soat
8.	Aralashtirgichli qurilmani modellashtirish.	2 soat
9.	To‘g‘ri (bir xil yo‘nalishli) oqimli trubasimon isitgichni modellashtirish.	2 soat
10.	To‘g‘ri (bir xil yo‘nalishli) oqimli trubasimon isitgichni modellashtirish.	2 soat
11.	Bug‘ qobiqli reaktorlarni modellashtirish.	2 soat
12.	Bug‘ qobiqli reaktorlarni modellashtirish.	
13.	Nasadkali absorber gidrodinamikasini tadqiq qilish.	2 soat
14.	Gomogen kimyoviy reaksiyalar kinetikasini modellashtirish.	2 soat
15.	Gomogen kimyoviy reaksiyalar kinetikasini modellashtirish.	2 soat
16.	Stasionar rejimda ishlovchi issiqlik almashinish qurilmalarini modellashtirish.	2 soat
17.	Stasionar rejimda ishlovchi issiqlik almashinish qurilmalarini modellashtirish.	2 soat
18.	Gomogen kimyoviy reaksiyalarni modellashtirish.	2 soat
19.	Gomogen kimyoviy reaksiyalarni modellashtirish.	2 soat
20.	Tadqiqot natejalarini qayta ishlash va baholash.	2 soat
21.	Nolinchi tartibli xisoblash usullari.	2 soat
22.	Nolinchi tartibli xisoblash usullari.	2 soat
Jami:		44 soat

2.5. Laboratoriya mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari

1. **Ideal siqib chiqarish reaktoridagi harorat rejimini optimallashtirish**
Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*
Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9
2. **Tajriba natijalari asosida kimyoviy reaksiya kinetic xarakteristikalarini olish.**
Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*
Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9
3. **Turli gidrodinamik rejimlarda ishlovchi qurilmalarda kechuvchi murakkab kimyoviy reaksiyalarni tadqiq qilish va modellashtirish**
Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*
Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9
4. **Turli gidrodinamik rejimlarda ishlovchi qurilmalarda kechuvchi murakkab kimyoviy reaksiyalarni tadqiq qilish va modellashtirish.**
Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*
Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9
5. **Reaktorning gidrodinamik rejimini bo'lish vaqtining taqsimlanish differensial funksiyasini asosida aniqlash**
Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*
Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9
6. **Reaktorning gidrodinamik rejimini bo'lish vaqtining taqsimlanish differensial funksiyasini asosida aniqlash.**
Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*
Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9
7. **Kimyoviy jarayonni optimallashtirish.**
Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*
Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9
8. **Kimyoviy jarayonni optimallashtirish.**
Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*
Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

2.6. “Texnologik jarayonlarni modellashtirish” fani bo‘yicha laboratoriya mashg‘ulotining kalendar rejasi

T/r	Laboratoriya mashg‘ulotlar mavzulari	Soat
V-semestr		
1.	Ideal siqib chiqarish reaktoridagi harorat rejimini optimallashtirish.	1 soat
2.	Tajriba natijalari asosida kimyoviy reaksiya kinetic xarakteristikalarini olish.	2 soat
3.	Turli gidrodinamik rejimlarda ishlovchi qurilmalarda kechuvchi murakkab kimyoviy reaksiyalarni tadqiq qilish va modellashtirish.	2 soat
4.	Turli gidrodinamik rejimlarda ishlovchi qurilmalarda kechuvchi murakkab kimyoviy reaksiyalarni tadqiq qilish va modellashtirish.	2 soat
5.	Reaktorning gidrodinamik rejimini bo‘lish vaqtining taqsimlanish differensial funksiyasini asosida aniqlash.	2 soat
6.	Reaktorning gidrodinamik rejimini bo‘lish vaqtining taqsimlanish differensial funksiyasini asosida aniqlash.	2 soat
7.	Kimyoviy jarayonni optimallashtirish.	2 soat
8.	Kimyoviy jarayonni optimallashtirish.	1 soat
Jami:		16 soat

2.7 Kurs ishi

Kurs ishining maqsadi talabalarni mustaqil ishlash qobiliyatini rivojlantirish, olgan nazariy bilimlari asosida amaliy ko‘nikmalar hosil qilish, bevosita ishlab chiqarishdagi real sharoitlarga mos texnik yechimlarni qabul qilish va zamonaviy texnika va texnologiyalarni qo‘llash ko‘nikmalarini hosil qilish.

Kurs ishining mavzulari bevosita ishlab chiqarish korxonalaridagi jarayonlar va qurilmalarning texnologik parametrlarini optimallashtirishga bog‘liq holda belgilangan.

Har bir talabaga shaxsiy topshiriq beriladi.

2.8 Mustaqil ish uchun mavzular va topshiriqlar

Mustaqil ta'limning darslik yoki o'quv qo'llanmalari bo'yicha fanlar boblarini va mavzularini o'rganish; tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish; avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash; ilmiy adabiyotlar (monografiyalar, maqolalar) bo'yicha fan bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash; talabalaning ilmiy tekshirish ishlarini bajarishi bilan bog'liq bo'lgan mavzularni chuqur o'rganish; mavzularni o'tishda faol o'qitish uslublaridan foydalanish shakllaridan keng foydalalaniladi.

Mustaqil ta'lim uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Kimyo-texnologik tizimlarning tizimli tahlili.
2. Kimyo-texnologik jarayonlarini matematik tavsiflarini identifikatsiyalash.
3. Fizik modellashtirish.
4. Obektni tadqiq qilishning eksperimental usullari.
5. Statik xarakteristikalarini aniqlash usullari.
6. Dinamik xarakteristikalarini aniqlash usullari.

7. Statik xarakteristikalarini statistik usulda aniqlash.
8. Dinamik xarakteristikalarini statistik usulda aniqlash.
9. Dinamik xarakteristikalarini analitik usulda aniqlash.
10. Nochiziqli regression modellar.
11. Tasodifiy kattaliklar tizimini modellashtirish.
12. Modellashtirish algoritmlarini qurishning asosiy prinsiplari.
13. O'tish xarakteristikalarini eksperimental usulda aniqlash.
14. Dinamik modellardan foydalanish texnologiyasi.
15. Rekuperativ issiqlik almashish apparatlarining ishlashini modellashtirish.
16. Oqimlar strukturasi tadqiqot usullari (Pog'onali g'alayon usuli, muvozanat holati usuli, Impulsli usul, Sinusoidal g'alayonlash usuli).
17. Parametrlari taqsimlangan modellar.
18. Parametrlar mujassamlashgan modellar.
19. Diffusion modellar.
20. Identifikatsiyalash nazariyasining asosiy tushinchalari va masalasining qo'yilishi.
21. Identifikatsiyalashda qo'llaniladigan matematik modellar va ularning hususitalari, modellarning sinflanishi.
22. Chastotaviy xarakteristikalar yordamida identifikatsiyalash. Impulsli o'tish jarayonni aniqlashning chastotaviy usuli.
23. Chiziqli dasturlash usuli.
24. Nochiziqli dasturlash usuli.
25. Statik va dinamik dasturlash usuli.

Mustaqil ish mavzulari boyicha talabalar referat yozadilar va unga 10 ball ajratilgan. Mustaqil ish mavzularidan savollar oraliq va yakuniy nazorat savollariga kiritiladi. Mustaqil ish uchun tavsiya qilinadigan adabiyotlar [A:1-6; Q:3-7].

2.9 Fan bo'yicha talabalar bilimini nazorat qilish tizimi

Talabalar bilimini baholash mezonlari va kreditlarni olish uchun talablar

Fanga oid nazariy materiallar ma'ruza mashg'ulotlarini ma'ruzalarda ishtirok etish va kredit-modul platformasi orqali ma'ruzalarni mustahkamlash hamda belgilangan test savollariga javob berish orqali amalga oshiriladi.

Amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha amaliy ko'nikmalar hosil qilish va o'zlashtirish mashg'ulotlarga to'liq ishtirok etish va modul platformasi orqali topshiriqlarni bajarish natijasida nazorat qilinadi.

Mustaqil ta'lim mavzulari modul platformasi orqali berilgan mavzular bo'yicha topshiriqlarni bajarish (test, referat va boshqa usullarda) bajariladi.

Fan bo'yicha talabalar test usulida oraliq nazorat va og'zaki (yoki test) usulida yakuniy nazorat topshiradilar.

Talabalar bilimi O'zbekiston Respublikasi OO'MTVning 2018 yil 9 avgustdagi 9-2018-son buyrug'i bilan tasdiqlangan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi Nizom" asosida baholanadi.

Talabalar bilimi quyidagi mezonlar asosida:

talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda — 5 (a'lo) baho;

talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda — 4 (yaxshi) baho;

talaba olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda — 3 (qoniqarli) baho;

talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas deb topilganda — 2 (qoniqarsiz) baho bilan baholanadi.

Yakuniy nazorat turini o'tkazish va mazkur nazorat turi bo'yicha talabaning bilimini baholash o'quv mashg'ulotlarini olib bormagan professor-o'qituvchi tomonidan amalga oshiriladi.

Fan dasturida berilgan baholash mezonlari asosida fanni o'zlashtirgan talabalarga tegishli ta'lim yo'nalishi o'quv rejasida ushbu fanga ko'rsatilgan kredit beriladi.

III. Informationsion-uslubiy taʼminot

3.1 Asosiy darsliklar va oʻquv qoʻllanmalar

1. Cameron, Ian.. Product and process modelling: a case study approach/Ian Cameron, Rafiqul Gani. Oxford: Elsevier, 2011. Xii, 558 p.
2. Yusupbekov N.R., Muxitdinov D.P. Texnologik jarayonlarni modellashtirish va optimallashtirish asoslari. Oliy oʻquv yurtlari uchun darslik. 2-chi nashr: qayta ishlangan va toʻldirilgan. -T.: Fan va texnologiya, 2019.
3. Yusupbekov N.R., Muxitdinov D.P. Texnologik jarayonlarni modellashtirish va identifikatsiyalash. Oliy oʻquv yurtlari uchun oʻquv qoʻllanma. -T.: Fan va texnologiya, 2019.
4. Luigi Bocola Identifying Neutral Technology Shocks. University of Pennsylvania, 2014

3.2 Qoʻshimcha adabiyotlar

1. Кафаров В.В. Математическое моделирование основных процессов химических производств: учебное пособие для академического бакалавриата / В.В.Кафаров, М.Б.Глебов.-2-е изд., перераб. И доп.-Москва: Издательство Юрайт, 2018, -403 с. - М.: Высшаяшкола. 1999.
2. Артиков А. Компьютерные методы анализа и синтеза химико-технологических систем. Учебник. Такент-2012, 160с.
3. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учеб. Пособие для вузов. – М.ИКЦ “Академкнига”, 2006, 416с.
4. «Артиков А. Мухандислик технологиясида тахлил, компютерли моделлаштириш ва оптимал ечим топиш. Дарслик. Тошкент. “SPECTRUM SCOPE”. 216 б.
5. Дворецкий С.И., Егоров.А.Ф., Дворецкий Д.С. Компьютерное моделирование и оптимизация технологических процессови оборудования: Учеб. пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. 224 с

Elektron resurslar

6. www.ziynet.uz
7. <http://www.allbest.ru>
8. www.knowledge.allbest.ru
9. www.twirpx.com
10. www.e-lib.kemtipp.ru
11. www.newlibrary.ru
12. www.priapp.ru
13. www.knigafund.ru
14. www.elibrary-book.ru
15. www.studfiles.ru

3.3 Koʻrgazmali qurollar, diafilmlar va oʻqitishning texnik vositalari

Zamonaviy shaxsiy kompyuterlar, Internet maʼlumotlari, fandan tayyorlangan slaydlar.

V. Sillabusga kiritilgan o'zgartirishlar

2022/2023 o‘quv yilida ishchi dasturga quyidagi to‘ldirishlar va o‘zgartirishlar kiritildi.

Sillabusga kiritilgan o'zgartirishlar «**Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv**» kafedrası (bayon № ____ «__» _____ 2022 yil) va “Neft va gaz” fakulteti uslubiy komissiyasi (bayon № ____ «__» _____ 2022 yil) majlislarida ko'rib chiqildi va ma'qullandi.

«Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv»
kafedrası mudiri:

Neft va gaz fakulteti

o'quv-uslubiy kengash raisi:

Kiritilgan o'zgartirishlarni tasdiqlayman:

Neft va gaz fakulteti dekani :

« » 202__yl

