

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti

“Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrası

Ro'yxatga olindi

76

“29” 08 2022 yil

“Tasdiqlayman”
O'quv ishlari prorektori


O.N. Bozorov

“ ” 2022 yil



**«TEXNOLOGIK JARAYONLARNI AVTOMATLASHTIRISH»
FANING ISHCHI O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi:	300 000 – Ishlab chiqarish texnika soha
Ta'lim sohasi:	310 000 – Muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi	5311000 - Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (kimyo, neft-kimyo va oziq-ovqat sanati)


QARSHI -2022

Fanning ishchi dasturi Toshkent davlat texnika universitetida ishlab chiqarilgan hamda Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining BD-5311000-4.01, 4.10.2019 da №892 buyruq bilan tasdiqlangan namunaviy o'quv dasturi va o'quv rejasiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar: B.Sh.Ibragimov, «TJA va B» kafedrasida katta o'qituvchisi

Fanning ishchi dasturi "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasining 2022 yil 26 08 dagi 1 - sonli, "Elektronika va avtomatika" fakulteti Uslubiy komissiyasining 2022 yil 27 08 dagi 1 - sonli, institut uslubiy Kengashining 2022 yil _____ dagi _____ - sonli yig'ilishlarida ko'rib chiqilib tasdiqlangan.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i:



(imzo) Sh.R. Turdiyev

Elektronika va avtomatika fakulteti Uslubiy komissiyasi raisi:



(imzo) F.D. Jo'rayev

"Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasida mudiri:



(imzo) A.X. Jurayev

Kirish

Ushbu dastur sanoat korxonalarida ishlatiladigan texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish, ularni tasnifi, tuzilishi, hisoblash usullari, fanning tarixi va rivojining tendentsiyasi, istiqboli hamda respublikamizdagi ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar natijalarini avtomatlashtirish sohasida ishlatiladigan texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning istiqboliga ta'siri masalalarini qamraydi.

I. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish fanining maqsadi, vazifalari va tarkibiy qismlari

1.1 O'quv fanining maqsadi va vazifalari

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda mustaqil ravishda ishlab chiqarishning ma'lum tarmoqlaridagi kimyoviy – texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning nazariy va amaliy masalalarini yechish, ularga tegishli turli hisob-kitob ishlarini bajara olish va ularni to'g'ri tanlash bo'yicha yo'nalish profiliga mos bilim, ko'nikma va malakani shakllantirishdir.

Fanning vazifasi – talabalarga avtomatik boshqarish tizimlarining asosini belgilovchi texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishga qo'yilgan talab darajasidan kelib chiqib avtomatik boshqarish tizimlarini (ABT) hisob-kitob qilish, to'g'ri tanlash, loyiha hujjatlarini tayyorlashni o'rgatishdan iborat.

1.2 Fanni o'zlashtirgan talabaning malakaviy darajalari

«Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish» o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

- texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishni rivojlanish tendensiyasi;
- avtomatlashtirish sohasidagi respublikamizdagi ijtimoiy – iqtisodiy islohotlar natijalari, hududiy muammolar va fan yutuqlari;
- ABT larini hisoblashning umumiy prinsiplarini **bilishi kerak**;
- taklif qilinayotgan ABT ni, uni ishonchli va turg'un ishlashiga ta'sirini;
- tanlangan nazorat o'lchash asboblari va avtomatlashtirishning texnik vositalarining joylashuv sxemalarini;
- ularning ishlash sharoitining tahlil qilish;
- tashqi ulash sxemalari va ularni o'rnatish;
- ABT ni hisoblash **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak**;
- taklif qilinayotgan ABT ni iqtisodiy samaradorligini to'g'ri aniqlash **malakalariga ega bo'lishi kerak**.

1.3. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish fanining boshqa fanlar va ishlab chiqarish bilan bog'liqligi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish fani asosiy umumkasbiy fanlardan biri hisoblanib, 7-8- semestrlarda o'qitiladi. Dasturni amalga oshirish o'quv rejasida rejalashtirilgan matematik va tabiiy (oliy matematika, fizika, nazariy mexanika),

umumkasbiy (mashina va mexanizmlar nazariyasi, metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish, gidravlika va gidro yuritma mashinalar va avtomatlashtirishning texnik vositalari va h.k.) va ixtisoslik (texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va avtomatlashtirish sistemalarini loyihalash, o`rnatish va sozlash) fanlaridan yetarli bilim va ko`nikmalarga ega bo`lishlikni talab etadi.

Fanning ishlab chiqarishdagi o`rni

Sanoat korxonalarining barchasidagi texnologik jarayonlar zamonaviy avtomatlashtirish vositalari yordamida avtomatlashtirilgan. Ular asosida murakkab va ko`p parametrlil jarayonlar rostlanadi va boshqariladi.

Shuning uchun texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishga alohida talablar qo`yadi. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish asosida juda yuqori iqtisodiy samara va ko`rsatkichlariga erishishi mumkin. Shuning uchun ushbu fan asosiy ixtisoslik fani hisoblanib, ishlab chiqarishning 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, vizuallashtirish), 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 avtomatlashtirish" fanidan mashg'ulotlarning mavzular va soatlar bo'yicha taqsimlanishi

Ta'lim yo'nalishi	semestr	Mashg'ulotlar tarkibi					
		Ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Laboratoriya mashg'uloti	Kurs ishi (loyixasi)	Mustaqil ish	Jami
TJA	VII	60	48	12	Kurs loyixasi	106	226
TJA	VIII	36	24	12	-	64	136

II. ASOSIY QISM

2.1. Ma'ruza mashg'ulotlarining mavzulari

1-ma'ruza. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning asosiy tushuncha va qoidalari. Avtomatlashtirish tushunchasi va uning ta'rifi. Avtomatlashtirishning maqsadi. Avtomatlashtirilgan boshqarish sistemalarining (ABS) ta'rifi. Avtomatik nazorat, rostdash va boshqarish tushunchalari.

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6

2-ma'ruza. Texnologik jarayonlarning boshqarish obyekti sifatidagi sinflanishi. Avtomatlashtirish bosqichlari. Rostlash obyektini tavsiflovchi o'zgaruvchilarning asosiy guruxdari. ABS larning klassifikatsiyasi.

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6

3-ma'ruza. Boshqarishning asosiy prinsiplari.

Berilgan algoritm tushunchasi, boshqarishning asosiy vazifalari, ochiq boshqarish prinsipi, g'alayon bo'yicha boshqarish prinsipi, yopiq boshqarish prinsipi.

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6

4-ma'ruza. Avtomatik rostdash sistemalarining turlari va xossalari.

Avtomatik rostdash sistemalarining (ARS) o'ziga xos jihatlari, ARSlarni boshqarish vazifasining maksadiga ko'ra turlari, ARSlarning elektr signal xarakteriga ko'ra turlari, stasionar va nostasionar ARSlar, determenik va stoxastik ARSlar, statik va astatik sistemalar.

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, Q3, Q6, Q7

5-ma'ruza. Boshqarish obyektlarini analiz qilish. Dinamik va statik xarakteristikalarini aniqlash. Differensial tenglamasi, uzatish funksiyasi, Laplas almatirishi, vakt xarakteristikasi, chastotaviy xarakteristikalari, o'zicha muvozanatlashuvchanlik, kechikuvchanlik.

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

Adabiyotlar: A1, Q3, Q4, Q6, Q7

6-ma'ruza. Boshqarish obyektlarining vaqt xarakteristikalarini olish va approksimatsiyalash. Rostlash obyektlarining o'tish xarakteristikalari. O'tish xarakteristikalarini olish usullari. O'z-o'zini to'g'irlovchi bir sig'imli rostdash obyektlarining o'tish xarakteristikasi. O'z-o'zini to'g'irlamaydigan bir sig'imli rostdash obyektlarining o'tish xarakteristikasi. Ko'p sig'imli rostdash obyektlarining o'tish xarakteristikalari. Rostlash obyektining impuls xarakteristikalari.

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

Adabiyotlar: A1, Q3, Q4, Q6, Q7

7-ma'ruza. ARSlarni matematik modellashtirish usullari ARSlarning differensial tenglamasini tuzish usullari. Statik xarakteristikalarni chiziqlantirish. Releli elementlarning static xarakteristikalari.

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

Adabiyotlar: A1, Q3, Q4, Q6, Q7

8-ma'ruza. Rostlash sistemalarining turg'unligi. Turg'un roslash sistemalari tushunchasi. Turg'un bo'lmagan roslash sistemalari tushunchasi. Turg'unlik chegarasidasgi roslash sistemalari tushunchasi.

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

Adabiyotlar: A1, Q3, Q4, Q6, Q7

9-ma'ruza. Turg'unlikning algebraik mezonlari Turg'unlikning asosiy shartlari. Rausning turg'unlik mezoni. Gurvits mezoni.

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

Adabiyotlar: A1, Q3, Q4, Q6, Q7

10-ma'ruza. Turg'unlikning chastotali mezonlari Turg'unlikning Mixaylov chastotali mezoni. Turg'unlikning Naykvist chastotali mezoni. Sistema turg'unligining ko'rsatgichlari.

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

Adabiyotlar: A1, Q3, Q4, Q6, Q7

11-ma'ruza. Rostlashning asosiy sifat ko'rsatkichlari. To'g'ridan-to'g'ri, ildizli, chastotaviy va integral sifat ko'rsatkichlari. Tipik optimal jarayonlar. Sifatni baxolash usullari. Rostlash sifatining ko'rsatkichlari. Rostlash sifatining integral mezoni.

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

Adabiyotlar: A1, Q3, Q4, Q6, Q7

12-ma'ruza. Avtomatik rostlagichlar tuzilishi va sinflanishi.

Avtomatik roslash sistemasi funksional sxemasi, energiya turi bo'yicha klassifikatsiyasi, roslash konunlari bo'yicha turlari.

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

Adabiyotlar: A1, Q3, Q4, Q6, Q7

13-ma'ruza. Uzlaksiz rostlagichlarning tipik algoritmlari. Chiziqli va nochiziq roslash qonunlari. Proporsional (P), proporsional-integral (PI), proporsional-integral-differensial (PID) roslash qonunlari va rostlagichlar.

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

Adabiyotlar: A1, Q3, Q4, Q6, Q7

14-ma'ruza. Rostlash algoritmini tanlashning soddalashtirilgan uslubi (metodika). Rostlagichlarining optimal sozlash parametrlarini xisoblashning (tablitsa) formaula usuli. Rostlagichlarni kengaytirilgan chastotaviy xarakteristika usulida sozlash. Rostlagichlarni sozlashning so'nmas tebranishlar usuli.

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

Adabiyotlar: A1, Q3, Q4, Q6, Q7

15-ma'ruza. Rostlagichlarni parametrlarini rostlashning muxandislik usullari. Obektning o'z-o'zidan tug'rilanish xossasi. Statik, astatik va noturg'un obektlar. Bir konturli avtomatik roslash sistemalari parametrlarini sozlanishini hisoblash. Rostlagichlarini o'zicha muvozanatlashuvchan va o'zicha muvozanatlashmaydigan obyektlar uchun tanlash va sozlash 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, Q3, Q6, Q7, Q11

16-ma'ruza. Releli rostlagichli ARSlarni tadqiq qilish. Rostlashning rele prinsipi. Vakt relelari asosidagi rostlagichlar. Dasturlanadigan releli rostlagichlar. Releli rostlagichlar yordamida avtomatik roslash sistemalarini tahlil qilish.

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

17-ma'ruza. Raqamli rostlagichlarni sozlash. Raqamli rostlash sistemalarining dinamik xarakteristikalari. Raqamli rostlash sistemalarining strukturaviy sxemalari. Tipik rostlash qonunlarining diskret analoglari. Raqamli rostlagichlarning optimal sozlash parametrlarini xisoblash. Holat fazosi usulida ko'p o'lchamli diskret rostlagichlarini sintez qilish. Raqamli rostlagichlarning boshqarish algoritmlarini sintez qilish Diskret PID rostlagichni parametrik sintezi. Diskret signallar bilan ishlash.

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

18-ma'ruza. Sarfni rostlash Sarfni rostlashning prinsipial va struktura sxemalari. Sarfni rostlash konunini tanlash. Sarfni rostlashda sarfni o'zgartirish turlari. Sarfni markazdan kochma va porshenli nasoslardan so'ng rostlash. Sochiluv.

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

19-ma'ruza. Sathni rostlash Sath o'zgarishi tenglamasi. Sathni pozitsion rostlash. Sathni uzluksiz rostlash. Sathni rostlash qonunini tanlash. Moddaning fazaviy o'zgarishlari bo'lmagan xolda satxni rostlash usullari. Moddaning fazaviy o'zgarishlari bo'lgan xolda satxni rostlash usullari. Qaynash qatlami sathini rostlash.

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

20-ma'ruza. Bosimni rostlash Bosim o'zgarishi tenglamasi. Bosimni rostlash qonunini tanlash. Rostlovchi ta'sir sifatida obyektidan chikuvchi gaz sarfi va par kondensati sarfi tanlangan xolatlar uchun rostlash sxemalari. Uskunadagi bosimlar farqi ABSlari.

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

21-ma'ruza. Haroratni rostlash Haroratni rostlash sistemalarining o'ziga xosliklari. Haroratni o'lchash birlamchi asboblarning inersionligini kamaytirishning asosiy yo'nalishlari.

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

22-ma'ruza. pH miqdorini rostlash. Modda sifati va tarkibini rostlash. pH miqdorini rostlashning o'ziga xosliklari. pH miqdorining reagent sarfiga bog'likligi. pH miqdorini pozitsion rostlash. pH miqdorini uzluksiz rostlash. Maxsulot sifatini bilvosita parametr orkali rostlash. Maxsulot sifati parametri ABSning blok sxemasi.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q2, Q3, Q4

23-ma'ruza. Invariant boshqarish sistemalari. Invariant boshqarish sistemalarining asosiy prinsiplari.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q2, Q3, Q4

24-ma'ruza. Ko'p konturli (murakkab strukturali) ARSlari.

Ko'p konturli avtomatik rostlash sistemalarni qo'llanilish holatlari. Ko'p konturli avtomatik rostlash sistemalarini hisoblash usullari. Ko'p o'lchamli boshqarish obyektlari. Sof kechikishli obyektlarni rostlash.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q2, Q3, Q4

25. Kombinatsiyalashgan va kaskadli avtomatik rostlash sistemalari. Kombinatsiyalashgan ARS. Kaskadpi ARS. Oralik nuktadan qo'shimcha impulsli ARSlar. O'zaro bog'lik rostlash sistemalari

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q2, Q3, Q4

26-ma'ruza. Robast boshqarish sistemalari. Robast boshqarish sistemalarining asosiy prinsiplari. Robast boshqarish sistemalarining usullari.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q2, Q3, Q4

27-ma'ruza. Optimal boshqarish asoslari. Optimal boshqarish asosiy prinsiplari, tushunchalari va tavsiflari. Optimallikka erishish turlari va usullari. Optimallik mezonlari. ABS optimal boshqarish usullari va algoritmlari

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q2, Q3, Q4

28-ma'ruza. Rostlagichlarini optimal sozlash usullari: Kengaytirilgan chastotaviy xarakteristika usuli, formula (jadval) usuli, nomogramma usuli, so'nmas tebranishlar usuli.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q7, Q9, Q16

29--ma'ruza. Adaptiv boshqarish asoslari. Dinamik obyektlarni adaptiv boshqarish tizimini sintez qilish masalasi va algoritimi.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q7, Q9, Q16

30-ma'ruza. Adaptiv boshqarish tizimlarini boshqarish usullari va algoritmlari. Adaptiv rostlagichlarni moslashuvchan parametrlarini baxolash algoritmi.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q7, Q9, Q16

31-ma'ruza. Kimyoviy reaktorlardagi jarayonlarni rostlash. Kimyoviy reaktorlar ish tartibi turg'unligi va dinamikasining o'ziga xosliklari. Aralastirgichli va kuvurli reaktorlardagi jarayonlarni rostlash. Reaktorlarning strukturaviy sxemasi. Reaktorning matematik modelini qurish.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q7, Q9, Q16

32-ma'ruza. Issiqlik jarayonlarini rostlash. Aralastirish issiqlik almashtirgichlarni rostlash. Aralastirish issiqlik almashtirgichlari rostlash obyekti sifatida taxlili. Aralastirish issiqlik almashtirgichlarining prinsipial va struktura sxemalari. Aralastirish issikdik almashtirgichlari jarayonlarini rostlash variantlari

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q7, Q9, Q16

33-ma'ruza. Qobiq quvurli issiqlik almashtirgichlar jarayonlarini rostlash. Qobiq quvurli issiqlik almashtirgichlar rostlash obyekti sifatida. Bug'- suyuqlik issiqpik

almashtirgichlarning prinsipial va struktura sxemalari. Bug-suyuqlik issiqlik almashtirgichlarni rostdash variantlari.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q8, Q9

34-ma'ruza. Bug'latgichlar va kondensatorlarni rostdash. Bug'latgichlarning prinsipial va struktura sxemalari. Buglatgichlar va kondensatorlar rostdash obykti sifatida. Ularni rostdashning variantlari.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q8, Q9

35-ma'ruza. Pechlarni rostdash. Pechlar rostdash obykti sifatida. Ularning prinsipial va strukturaviy sxemalari. Ularni rostdashning variantlari

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q8, Q9

36-ma'ruza. Bug' qozoni ishini rostdash. Bug' qozoni rostdash obykti sifatida. Bug' qozoni ishining tavsifi. Uning prinsipial va struktura sxemalari. Bug qozonida kechayotgan jarayonning

funksional sxemasi.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q8, Q9

37-ma'ruza. Massa almashinish jarayonlarini rostdash. Massa almashinish jarayonlarining umumiy xarakteristikasi. Ularning matematik modellarini qurish. Massa almashinuv jarayonlarining optimallik kriteriyalari.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q2, Q3, Q4

38-ma'ruza. Rektifikatsiya qurilmalarni avtomatlashtirish. Rektifikatsion qurilmalarni avtomatlashtirishda boshqarish masalasining qo'yilishi. Qurilma rostdash obykti sifatida. Rektifikatsion kolonnalarni avtomatlashtirish sistemalariga misollar.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q2, Q3, Q4

39-ma'ruza. Absorbtsion va bug'latish qurilmalarini avtomatlashtirish

Absorbtsion va bug'latish qurilmalarini avtomatlashtirishda boshqarish masalasining ko'yilishi. Qurilmalar rostdash obykti sifatida. Absorbtsion va bug'latish qurilmalarini avtomatlashtirish sistemalariga misollar.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q2, Q3, Q4

40-ma'ruza. Quritish jarayonini avtomatlashtirish. Quritish jarayoni uskunalari rostdash obykti sifatida. To'g'ri va teskari okimli quritgichlar. Ularni avtomatlashtirishning funksional sxemalari.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q2, Q3, Q4

41-ma'ruza. Kimyo sanoatini avtomatlashtirish. Metanni konversiyalash jarayonini avtomatlashtirish. Ammiakni sintez qilish jarayonini avtomatlashtirish.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q7, Q9, Q16

42-ma'ruza. Neftni birlamchi qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirish Neftni birlamchi qayta ishlash jarayoni boshqarish obekti sifatida; Neftni birlamchi qayta ishlash jarayonining optimal ish rejimiga erishish uchun tavsiya etiladigan avtomatlashtirishning funksional sxemasi

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q7, Q9, Q16

43-ma'ruza. Oziq-ovqat sanoatini avtomatlashtirish Yog'ni ekstraksiyalash va kunjarani erituvchidan ajratish jarayonini avtomatlashtirish. Spirt ishlab chiqarishni avtomatlashtirish. Spirt ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish jarayoni boshqarish obekti sifatida; Spirt ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish jarayonining optimal ish rejimiga erishish uchun tavsiya etiladigan avtomatlashtirishning funksional sxemasi.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q7, Q9, Q16

44-ma'ruza. Suv tayyorlash qurilmalarini avtomatlashtirish. Suv tayyorlash qurilmalaridagi kechadigan jarayonini avtomatlashtirish jarayoni boshqarish obekti sifatida; Suv tayyorlash qurilmalaridagi kechadigan jarayonini avtomatlashtirish jarayonining optimal ish rejimiga erishish uchun tavsiya etiladigan avtomatlashtirishning funksional sxemasi.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q7, Q9, Q16

45-ma'ruza. SCADA tizimining iyerarxiyasi. SCADA tizimining dasturiy vositalari, strukturasi. SCADA - sistemasining integratsiyasi va korxonani boshqarishdagi qulayliklari. SCADA tizimining apparat va dasturiy qismlari

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q8, Q9

46-ma'ruza. Dinamik sistemalarni parametrlarining fazoviy xolati Dinamik tizimning o'zgaruvchilari va tenglamalari xolati. Sistemaning matritsalarini uzatish funksiyasi.

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q8, Q9

47-ma'ruza. Tizimning boshqaruvchanligi va kuzatilishi mumkinligi tushunchalari. Determinlashgan obyektlarni kuzatish. Tizimning boshqariluvchanlik va kuzatiluvchanlik tushunchasi. Modal nazorat usullari. Standart koeffitsiyent usullari. Kuzatuv qurilmalarining umumiy nazariyasi. Kalman filtri. Kuzatuv qurilmasini kamaytirish. Minimal standart og'ishning umumiy holati

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q8, Q9

48-ma'ruza. Redutsirlashgan kuzatish qurilmalari. Kuzatuvlarni aniqlash qurilmasi. Tasodifiy g'alayonlardagi obyektlarni kuzatish. Optimal filtrlash tenglamalarini taxlil qilish. Tasodifiy shovqinli obyektlarni kuzatish

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

Adabiyotlar: A2, Q1, Q3, Q5, Q8, Q9

2.2. “Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish” fani bo‘yicha ma’ruza mashg‘ulotining kalendar rejasi

T/r	Mavzular nomi	Soat
VII-semestr		
1.	Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning asosiy tushuncha va qoidalari. Avtomatlashtirish tushunchasi va uning ta’rifi. Avtomatlashtirishning maqsadi. Avtomatlashtirilgan boshqarish sistemalarining (ABS) ta’rifi. Avtomatik nazorat, rostdash va boshqarish tushunchalari	2 soat
2.	Texnologik jarayonlarning boshqarish obyekti sifatidagi sinflanishi. Avtomatlashtirish bosqichlari. Rostlash obyektini tavsiflovchi o‘zgaruvchilarning asosiy guruxdari. ABS larning klassifikatsiyasi.	2 soat
3.	Boshqarishning asosiy prinsiplari. Berilgan algoritim tushunchasi, boshqarishning asosiy vazifalari, ochiq boshqarish prinsipi, g‘alayon bo‘yicha boshqarish prinsipi, yopiq boshqarish prinsipi.	2 soat
4.	Avtomatik rostdash sistemalarining turlari va xossalari. Avtomatik rostdash sistemalarining (ARS) o‘ziga xos jihatlari, ARSlarni boshqarish vazifasining maksadiga ko‘ra turlari, ARSlarning elektr signal xarakteriga ko‘ra turlari, stasionar va nostasionar ARSlar, determenik va stoxastik ARSlar, statik va astatik sistemalar.	2 soat
5.	Boshqarish obyektlarini analiz qilish. Dinamik va statik xarakteristikalarini aniqlash. Differensial tenglamasi, uzatish funksiyasi, Laplas almatirishi, vakt xarakteristikasi, chastotaviy xarakteristikalari, o‘zicha muvozanatlashuvchanlik, kechikuvchanlik.	2 soat
6.	Boshqarish obyektlarining vaqt xarakteristikalarini olish va approssimatsiyalash. Rostlash obyektlarining o‘tish xarakteristikalari. O‘tish xarakteristikalarini olish usullari. O‘z-o‘zini to‘g‘irlovchi bir sig‘imli rostdash obyektlarining o‘tish xarakteristikasi. O‘z-o‘zini to‘g‘irloydigan bir sig‘imli rostdash obyektlarining o‘tish xarakteristikasi. Ko‘p sig‘imli rostdash obyektlarining o‘tish xarakteristikalari. Rostlash obyektining impuls xarakteristikalari.	2 soat
7.	ARSlarni matematik modellashtirish usullari ARSlarning differensial tenglamasini tuzush usullari. Statik xarakteristikalarni chiziklantirish. Releli elementlarning statik xarakteristikalari.	2 soat
8.	Rostlash sistemalarining turg‘unligi Turg‘un rostdash sistemalari tushunchasi. Turg‘un bo‘lmagan rostdash sistemalari tushunchasi. Turg‘unlik chegarasidasgi rostdash sistemalari tushunchasi.	2 soat
9.	Turgunlikning algebraik mezonlari Turg‘unlikning asosiy shartlari. Rausning turg‘unlik mezoni. Gurvits mezoni.	2 soat
10.	Turg‘unlikning chastotali mezonlari Turg‘unlikning Mixaylov chastotali mezoni. Turg‘unlikning Naykvist chastotali mezoni. Sistema turg‘unligining ko‘rsatkichlari.	
11.	Rostlashning asosiy sifat ko‘rsatkichlari. To‘g‘ridan-to‘g‘ri, ildizli, chastotaviy va integral sifat ko‘rsatkichlari. Tipik optimal jarayonlar. Sifatni baxolash usullari. Rostlash sifatining ko‘rsatkichlari. Rostlash sifatining integral mezoni.	2 soat
12.	Avtomatik rostdagichlar tuzilishi va sinflanishi. Avtomatik rostdash sistemasi funksional sxemasi, energiya turi bo‘yicha	2 soat

	klassifikatsiyasi, rostdash konunlari bo'yicha turlari.	
13.	Uzluksiz rostdagichlarning tipik algoritmlari. Chiziqli va nochiziq rostdash qonunlari. Proporsional (P), proporsional-integral (PI), proporsional-integral-differensial (PID) rostdash qonunlari va rostdagichlar.	2 soat
14.	Rostdash algoritmini tanlashning soddalashtirilgan uslubi (metodika). Rostdagichlarning optimal sozlash parametrlarini xisoblashning (tablitsa) formula usuli. Rostdagichlarni kengaytirilgan chastotaviy xarakteristika usulida sozlash. Rostdagichlarni sozlashning so'nmas tebranishlar usuli.	2 soat
15.	Postdagichlarni parametrlarini rostdashning muxandislik usullari. Obektning o'z-o'zidan tug'rilanish xossasi. Statik, astatik va noturg'un obektlar. Bir konturli avtomatik rostdash sistemalari parametrlarini sozlanishini hisoblash. Rostdagichlarini o'zicha muvozanatlashuvchan va o'zicha muvozanatlashmaydigan obyektlar uchun tanlash va sozlash usullari.	2 soat
16.	Releli rostdagichli ARSlarni tadqiq qilish. Rostdashning rele prinsipi. Vakt relelari asosidagi rostdagichlar. Dasturlanadigan releli rostdagichlar. Releli rostdagichlar yordamida avtomatik rostdash sistemalarini tahlil qilish.	2 soat
17.	Raqamli rostdagichlarni sozlash. Raqamli rostdash sistemalarining dinamik xarakteristikalari. Raqamli rostdash sistemalarining strukturaviy sxemalari. Tipik rostdash qonunlarining diskret analoglari. Raqamli rostdagichlarning optimal sozlash parametrlarini xisoblash. Holat fazosi usulida ko'p o'lchamli diskret rostdagichlarini sintez qilish. Raqamli rostdagichlarning boshqarish algoritmlarini sintez qilish Diskret PID rostdagichni parametrik sintezi. Diskret signallar bilan ishlash.	2 soat
18.	Sarfni rostdash Sarfni rostdashning prinsipial va struktura sxemalari. Sarfni rostdash konunini tanlash. Sarfni rostdashda sarfni o'zgartirish turlari. Sarfni markazdan kochma va porshenli nasoslardan so'ng rostdash. Sochiluvchan moddalar sarfini rostdash. Sarflar munosabatini rostdash	2 soat
19.	Sathni rostdash Sath o'zgarishi tenglamasi. Sathni pozitsion rostdash. Sathni uzluksiz rostdash. Sathni rostdash qonunini tanlash. Moddaning fazaviy o'zgarishlari bo'lmagan xolda satxni rostdash usullari. Moddaning fazaviy o'zgarishlari bo'lgan xolda satxni rostdash usullari. Qaynash qatlami sathini rostdash.	2 soat
20.	Bosimni rostdash Bosim o'zgarishi tenglamasi. Bosimni rostdash qonunini tanlash. Rostlovchi ta'sir sifatida obyektidan chikuvchi gaz sarfi va par kondensati sarfi tanlangan xolatlar uchun rostdash sxemalari. Uskunadagi bosimlar farqi ABSlari.	2 soat
21.	Haroratni rostdash Haroratni rostdash sistemalarining o'ziga xosliklari. Haroratni o'lchash birlamchi asboblarining inersionligini kamaytirishning asosiy yo'nalishlari.	2 soat
22.	pH miqdorini rostdash. Modda sifati va tarkibini rostdash pH miqdorini rostdashning o'ziga xosliklari. pH miqdorining reagent sarfiga bog'likligi. pH miqdorini pozitsion rostdash. pH miqdorini uzluksiz rostdash. Maxsulot sifatini bilvosita parametr orkali rostdash. Maxsulot sifati parametri ABSning blok sxemasi.	2 soat
23.	Invariant boshqarish sistemalari. Invariant boshqarish sistemalarining asosiy prinsiplari.	2 soat
24.	Ko'p konturli (murakkab strukturali) ARSlari. Ko'p konturli avtomatik rostdash sistemalarni qo'llanilish holatlari. Ko'p konturli avtomatik rostdash sistemalarini hisoblash usullari. Ko'p o'lchamli boshqarish obyektleri. Sof kechikishli obyektleri rostdash.	2 soat
25.	Kombinatsiyalashgan va kaskadli avtomatik rostdash sistemalari.	2 soat

	Kombinatsiyalashgan ARS. Kaskadpi ARS. Oralik nuqtadan qo'shimcha impulsli ARSlar. O'zaro bog'lik roslash sistemalari	
26.	Robast boshqarish sistemalari. Robast boshqarish sistemalarining asosiy prinsiplari. Robast boshqarish sistemalarining usullari.	2 soat
27.	Optimal boshqarish asoslari. Optimal boshqarish asosiy prinsiplari, tushunchalari va tavsiflari. Optimallikka erishish turlari va usullari. Optimallik mezonlari. ABS optimal boshqarish usullari va algoritmlari	2 soat
28.	Rostlagichlarini optimal sozlash usullari: Kengaytirilgan chastotaviy xarakteristika usuli, formula (jadval) usuli, nomogramma usuli, so'nmas tebranishlar usuli.	2 soat
29.	Adaptiv boshqarish asoslari. Dinamik obyektlarni adaptiv boshqarish tizimini sintez qilish masalasi va algoritmi.	2 soat
30.	Adaptiv boshqarish tizimlarini boshqarish usullari va algoritmlari. Adaptiv rostlagichlarni moslashuvchan parametrlarini baxolash algoritmi.	2 soat
VIII-semestr		
31.	Kimyoviy reaktorlardagi jarayonlarni roslash. Reaktorlarning strukturaviy sxemasi. Reaktorning matematik modelini qurish. Kimyoviy reaktorlar ish tartibi turg'unligi va dinamikasining o'ziga xosliklari. Aralashitirgichli va kuvurli reaktorlardagi jarayonlarni roslash	2 soat
32.	Issiqlik jarayonlarini roslash. Aralashitirish issiqlik almashtirgichlarni roslash. Aralashitirish issiqlik almashtirgichlari roslash obyekti sifatida taxdili. Aralashitirish issiqlik almashtirgichlarining prinsipial va struktura sxemalari. Aralashitirish issikdik almashtirgichlari jarayonlarini roslash variantlari	2 soat
33.	Qobiq quvurli issiqlik almashtirgichlar jarayonlarini roslash. Qobiq quvurli issiqlik almashtirgichlar roslash obyekti sifatida. Bug'- suyuqlik issiqlik almashtirgichlarning prinsipial va struktura sxemalari. Bug-suyuqlik issiqlik almashtirgichlarni roslash variantlari.	2 soat
34.	Bug'latgichlar va kondensatorlarni roslash Bug'latgichlarning prinsipial va struktura sxemalari. Buglatgichlar va kondensatorlar roslash obyekti sifatida. Ularni roslashning variantlari.	2 soat
35.	Pechlarni roslash. Pechlar roslash obyekti sifatida. Ularning prinsipial va strukturaviy sxemalari. Ularni roslashning variantlari	2 soat
36.	Bug' qozoni ishini roslash. Bug' qozoni roslash obyekti sifatida. Bug' qozoni ishining tavsifi. Uning prinsipial va struktura sxemalari. Bug qozonida kechayotgan jarayonning funksional sxemasi.	2 soat
37.	Massa almashinish jarayonlarini roslash. Massa almashinish jarayonlarining umumiy xarakteristikasi. Ularning matematik modellarini qurish. Massa almashinuv jarayonlarining optimallik kriteriyalari.	2 soat
38.	Rektifikatsiya qurilmalarni avtomatlashtirish. Rektifikatsion kurilmalarni avtomatlashtirishda boshqarish masalasining qo'yilishi. Qurilma roslash obyekti sifatida. Rektifikatsion kolonnalarning statik xarakteristikalari. Rektifikatsion kolonnalarni avtomatlashtirish sistemalariga misollar	2 soat
39.	Absorbsion va bug'latish qurilmalarini avtomatlashtirish Absorbsion va bug'latish kurilmalarini avtomatlashtirishda boshqarish masalasining ko'yilishi. Qurilmalar roslash obyekti sifatida. Absorbsion va bug'latish kurilmalarini avtomatlashtirish sistemalariga misollar.	2 soat
40.	Quritish jarayonini avtomatlashtirish. Quritish jarayoni uskunalari roslash obyekti sifatida. To'g'ri va teskari okimli quritgichlar. Ularni avtomatlashtirishning funksional sxemalari.	2 soat
41.	Kimyo sanoatini avtomatlashtirish. Metanni konversiyalash jarayonini	2 soat

	avtomatlashtirish. Ammiakni sintez qilish jarayonini avtomatlashtirish.	
42.	Neftni birlamchi qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirish Neftni birlamchi qayta ishlash jarayoni boshqarish obekti sifatida; Neftni birlamchi qayta ishlash jarayonining optimal ish rejimiga erishish uchun tavsiya etiladigan avtomatlashtirishning funksional sxemasi	2 soat
43.	Oziq-ovqat sanoatini avtomatlashtirish Yog'ni ekstraksiyalash va kunjarani erituvchidan ajratish jarayonini avtomatlashtirish. Spirt ishlab chiqarishni avtomatlashtirish. Spirt ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish jarayoni boshqarish obekti sifatida; Spirt ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish jarayonining optimal ish rejimiga erishish uchun tavsiya etiladigan avtomatlashtirishning funksional sxemasi.	2 soat
44.	Suv tayyorlash qurilmalarini avtomatlashtirish. Suv tayyorlash qurilmalaridagi kechadigan jarayonini avtomatlashtirish jarayoni boshqarish obekti sifatida; Suv tayyorlash qurilmalaridagi kechadigan jarayonini avtomatlashtirish jarayonining optimal ish rejimiga erishish uchun tavsiya etiladigan avtomatlashtirishning funksional sxemasi.	2 soat
45.	SCADA tizimining iyerarxiyasi. SCADA tizimining dasturiy vositalari, strukturasi. SCADA - sistemasining integratsiyasi va korxonani boshqarishdagi qulayliklari SCADA tizimining apparat va dasturiy qismlari	2 soat
46.	Dinamik sistemalarni parametrlarining fazoviy xolati. Dinamik tizimning o'zgaruvchilari va tenglamalari xolati. Sistemaning matritsalarini uzatish funksiyasi	
47.	Tizimning boshqaruvchanligi va kuzatilishi mumkinligi tushunchalari. Determinlashgan obyektlarni kuzatish. Tizimning boshqariluvchanlik va kuzatiluvchanlik tushunchasi. Modal nazorat usullari. Standart koeffitsiyent usullari. Kuzatuv qurilmalarining umumiy nazariyasi. Kalman filtri. Kuzatuv qurilmasini kamaytirish. Minimal standart og'ishning umumiy holati	2 soat
48.	Redutsirlashgan kuzatish qurilmalari. Kuzatuvlarni aniklash qurilmasi. Tasodifiy g'alayonlardagi obyektlarni kuzatish. Optimal filtrlash tenglamalarini taxdil qilish Tasodifiy shovqinli obyektlarni kuzatish.	2 soat
Jami:		96 soat

2.3. Amaliy mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari

1. Boshqarish obyektlarini analiz qilish. O'tkinchi jarayon grafigidan uzatish funksiyasini aniqlashning usullari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim. Blits-so'rov, munozara, BBB, Insert.*

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6, Q7

2. O'tkinchi jarayon grafigidan uzatish funksiyasini aniqlash usullari.

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q2, Q3, Q4, Q6,

3. Boshqarish obyektlari uchun rostlagichlarini tanlash va sozlash.

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6, Q7

4. Nomogramma yordamida rostlagichlarini sozlash parametrlarini aniklash.

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q11

5. Amaliy ishlarni baholash mezoni

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q11

6. Avtomatika tizimi uchun ekvivalent uzatish funksiyasini aniqlash

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q11

7. Rostlagich turini tanlash va sozlamalar parametrlarini hisoblash

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q11

8. Kesishgan aloqalarga ega murakkab tizimning uzatish funksiyasini aniqlash

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q11

9. Avtomatika tizimi turg'unligini aniqlash

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q11

10. Chastotali usulda rostlash jarayoni sifatini aniqlash

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q11

11. Nochizikli tizim parametrlarini tahlil qilish va hisoblash

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q11

12. Tasodifiy kattaliklarning sonli tavsiflarini hisoblash

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6, Q7, Q11

13. Kengaytirilgan AFX orqali P- va I- rostlagichli sistemalarni sozlash parametrlarini hisoblash

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, munozara, Klaster, Insert jadvali, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q7, Q11

14. Kengaytirilgan AFX orqali PI- va PD- rostlagichli sistemalarni sozlash parametrlarini hisoblash

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *Kichik guruhlarda ishlash, Bahs-munozara, Klaster, Insert jadvali, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q7, Q10

15. Kengaytirilgan AFX orqali PID- rostlagichli sistemalarni sozlash parametrlarini hisoblash

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, munozara, Klaster, Insert jadvali, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q7, Q11

16. Yopiq ABSning ACHX maksimumi kattaligiga ko'ra turg'unlik zaxirasini baxolash orkali rostlagichlar sozlanishini hisobi

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q7, Q10, Q11

17. Bir konturli avtomatik rostlash sistemalarda rostlagichlarni tanlash.

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q7

18. Bir konturli avtomatik rostlash sistemalarda rostlagichlarni kengaytirilgan chastotaviy xarakteristika usulida hisoblash.

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

19. Bir konturli avtomatik rostlash sistemalarda rostlagichlarni so'nmas tebranishlar usulida hisoblash.

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, A2, Q3, Q7, Q11

20. Raqamli rostlagichlarni hisoblash

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, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

21. Kombinirlashgan ARSlarda kompensatorni hisoblash

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q7, Q10

22. Kombinirlashgan ARSlarda asosiy rostlagichni hisoblash

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

23. Kaskadli ARSlarda yordamchi rostlagichni hisoblash

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, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

24. Kaskadli ARSlarda asosiy rostlagichni hisoblash

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q7, Q10

25. Ko'p bog'liqli ARSlarida rostlagichlarni xisoblash. Ko'p boglikli ARSlarida raqamli rostlagichlarni xisoblash

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

26. Kechikishli obyektning rostlash tizimlari

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q7, Q10

27. Adaptiv va optimal boshqarish sistemalarini tadqiq etish

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

28. Reaktor matematik modelini qurish

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

29. Aralash tirgichli va quvurli reaktorlardagi jarayonlarni rostlash

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

30. Kimyoviy reaktorlar ish tartibi turg'unligi va dinamikasining tenglamalarini aniqlash va struktur sxemalarini tuzish

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

31. Absorbsiya jarayonini avtomatlashtirishda rostlagichlarni tadqiq etish

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

32. Quritish jarayonini avtomatlashtirishda rostlagichlarni tadqiq etish

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

33. Rektifikatsiya jarayonini avtomatlashtirishda rostlagichlarni tadqiq etish

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

34. Reaktorlardagi reaksiya jarayonlarini avtomatlashtirishda rostlagichlarni tadqiq etish

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

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q6, Q7, Q11

2.4. "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish" fani bo'yicha amaliy mashg'ulotining kalendar rejasi

T/r	Amaliy mashg'ulotlar mavzulari	Soat
VII-semestr		
1.	Boshqarish obyektlarini analiz qilish. O'tkinchi jarayon grafigidan uzatish funksiyasini aniqlashning usullari.	4 soat
2.	O'tkinchi jarayon grafigidan uzatish funksiyasini aniklash usullari.	2 soat
3.	Boshqarish obyektlari uchun rostlagichlarini tanlash va sozlash.	2 soat
4.	Nomogramma yordamida rostlagichlarini sozlash parametrlarini aniqlash	4 soat
5.	Amaliy ishlarni baholash mezoni	2 soat
6.	Avtomatika tizimi uchun ekvivalent uzatish funksiyasini aniqlash	2 soat
7.	Rostlagich turini tanlash va sozlamalar parametrlarini hisoblash	2 soat
8.	Kesishgan aloqalarga ega murakkab tizimning uzatish funksiyasini aniqlash	2 soat
9.	Avtomatika tizimi turg'unligini aniqlash	2 soat
10.	Chastotali usulda rostlash jarayoni sifatini aniqlash	2 soat
11.	Nochiziqli tizim parametrlarini tahlil qilish va hisoblash	2 soat
12.	Tasodifiy kattaliklarning sonli tavsiflarini hisoblash	2 soat
13.	Kengaytirilgan AFX orqali P- va I- rostlagichli sistemalarni sozlash parametrlarini hisoblash	2 soat
14.	Kengaytirilgan AFX orqali PI- va PD- rostlagichli sistemalarni sozlash parametrlarini hisoblash	2 soat
15.	Kengaytirilgan AFX orqali PID- rostlagichli sistemalarni sozlash parametrlarini hisoblash	2 soat
16.	Yopiq ABSning ACHX maksimumi kattaligiga ko'ra turg'unlik zaxirasini baxolash orkali rostlagichlar sozlanishini hisobi	2 soat
17.	Bir konturli avtomatik rostlash sistemalarda rostlagichlarni tanlash.	2 soat
18.	Bir konturli avtomatik rostlash sistemalarda rostlagichlarni kengaytirilgan chastotaviy xarakteristika usulida hisoblash.	2 soat
19.	Bir konturli avtomatik rostlash sistemalarda rostlagichlarni	2 soat

	so'nmas tebranishlar usulida hisoblash.	
20.	Raqamli rostlagichlarni hisoblash	2 soat
21.	Kombinirlashgan ARSlarda kompensatorni hisoblash	2 soat
22.	Kombinirlashgan ARSlarda asosiy rostlagichni hisoblash	2 soat
VIII-semestr		
23.	Kaskadli ARSlarda yordamchi rostlagichni hisoblash	2 soat
24.	Kaskadli ARSlarda asosiy rostlagichni hisoblash	2 soat
25.	Ko'p bog'liqli ARSlarida rostlagichlarni xisoblash Ko'p bogl'iqli ARSlarida raqamli rostlagichlarni xisoblash	2 soat
26.	Kechikishli obyektlarning rostlash tizimlari	2 soat
27.	Adaptiv va optimal boshqarish sistemalarini tadqiq etish	2 soat
28.	Reaktor matematik modelini qurish	2 soat
29.	Aralashtirgichli va quvurli reaktorlardagi jarayonlarni rostlash	2 soat
30.	Kimyoviy reaktorlar ish tartibi turg'unligi va dinamikasining tenglamalarini aniqlash va struktur sxemalarini tuzish	2 soat
31.	Absorbsiya jarayonini avtomatlashtirishda rostlagichlarni tadqiq etish	2 soat
32.	Quritish jarayonini avtomatlashtirishda rostlagichlarni tadqiq etish	2 soat
33.	Rektifikatsiya jarayonini avtomatlashtirishda rostlagichlarni tadqiq etish	2 soat
34.	Reaktorlardagi reaksiya jarayonlarini avtomatlashtirishda rostlagichlarni tadqiq etish	2 soat
Jami:		72 soat

2.5. Laboratoriya mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari

- 1. Tipik (andozali) PD va PID regulyatorlarni dinamik xossalarini tahlil qilish**
Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida. Adabiyotlar:* A1, A2, Q1, Q2, Q3, Q7, Q8
- 2. Analogli rostlagichlarni sozlash naramsgrlarini hisoblash.**
Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida. Adabiyotlar:* A1, A2, Q1, Q2, Q6, Q7
- 3. TRACE MODE 6 dasturiy majmuasi yordamida sarflar munosabatini harorat bo'yicha to'g'rlash orqali rostlash sistemalarini modellashtirish va tadqiq etish** Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida. Adabiyotlar:* A1, A2, Q1, Q2, Q7, Q10
- 4. TRACE MODE 6 dasturiy majmuasi yordamida haroratni rostlash sistemalarini modellashtirish va tadqiq etish** Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida. Adabiyotlar:* A1, A2, Q2, Q3, Q7
- 5. MATLAB dasturiy majmuasida quvurdagi sarfni rostlash uchun avtomatik rostlagichlarni tadqiq qilish.** Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida. Adabiyotlar:* A1, A2, Q1, Q2, Q7, Q11
- 6. MATLAB dasturiy majmuasida sathni rostlash uchun avtomatik rostlagichlarni tadqiq qilish.** Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida. Adabiyotlar:* A1, A2, Q1, Q2, Q3, Q7, Q8
- 7. MATLAB dasturiy majmuasida rektifikatsiya jarayonida bosimni rostlash uchun avtomatik rostlagichlarni tadqiq qilish.** Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida. Adabiyotlar:* A1, A2, Q1, Q2, Q3, Q7, Q8

8. MATLAB dasturiy majmuasida issiqlik almashtirgichda haroratni rostdash uchun avtomatik rostdagichlarni tadqiq qilish. Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A2, Q1, Q2, Q3, Q7, Q8

9. Kaskadli avtomatik rostdashning struktur sxemasini qurish va uni tadqiq etish. Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.* *Adabiyotlar:* A1, A2, Q1, Q2, Q3, Q7, Q8

10. Sarflar nisbatini avtomatik rostdashning struktur sxemasini qurish va uni tadqiq qilish. Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.* *Adabiyotlar:* A1, A2, Q1, Q2, Q3, Q7, Q8

11. Bug'latish jarayonlarini avtomatlashtirishda rostdagichlarni tadqiq etish. Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.* *Adabiyotlar:* A1, A2, Q1, Q2, Q3, Q7, Q8

12. Kristallashtirish jarayonini avtomatlashtirishda rostdagichlarni tadqiq etish. Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.* *Adabiyotlar:* A1, A2, Q1, Q2, Q3, Q7, Q8

2.6. "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish" fani bo'yicha laboratoriya mashg'ulotining kalendar rejasi

T/r	Laboratoriya mashg'ulotlar mavzulari	Soat
VII-semestr		
1.	Tipik (andozali) PD va PID regulyatorlarni dinamik xossalarini tahlil qilish	2 soat
2.	Analogli rostdagichlarni sozlash parametrlarini hisoblash	2 soat
3.	TRACE MODE 6 dasturiy majmuasi yordamida sarflar munosabatini haroratni bo'yicha to'g'rilash orqali rostdash sistemalarini modellashtirish va tadqiq etish	2 soat
4.	TRACE MODE 6 dasturiy majmuasi yordamida haroratni rostdash sistemalarini modellashtirish va tadqiq etish	2 soat
5.	MATLAB dasturiy majmuasida quvurdagi sarfni rostdash uchun avtomatik rostdagichlarni tadqiq qilish	2 soat
6.	MATLAB dasturiy majmuasida sathni rostdash uchun avtomatik rostdagichlarni tadqiq qilish	2 soat
VIII-semestr		
7.	MATLAB dasturiy majmuasida rektifikatsiya jarayonida bosimni rostdash uchun avtomatik rostdagichlarni tadqiq qilish.	2 soat
8.	MATLAB dasturiy majmuasida issiqlik almashtirgichda haroratni rostdash uchun avtomatik rostdagichlarni tadqiq qilish.	2 soat
9.	Kaskadli avtomatik rostdashning struktur sxemasini qurish va uni tadqiq etish	2 soat
10.	Sarflar nisbatini avtomatik rostdashning struktur sxemasini qurish va uni tadqiq qilish.	2 soat
11.	Bug'latish jarayonlarini avtomatlashtirishda rostdagichlarni tadqiq etish	2 soat
12.	Kristallashtirish jarayonini avtomatlashtirishda rostdagichlarni tadqiq etish	2 soat
Jami:		24 soat

2.7 Kurs loyixasi

Kurs loyixasi talabalarni mustaqil ishlash qobiliyatini rivojlantirib, ushbu fandan olgan tushuncha va ta'riflar, chiziqli, turli ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va nochiziqli, impulsi, tasodifiy jarayonlar ta'sirida bo'lgan avtomatik boshqarish tizimlarining matematik ifodasi, turg'unligi, rostdashning sifatini baholash va oshirish usullari, sintez qilish usullari, optimal, adaptiv va intellektual boshqarish tizimlarini qurish usullari, xususiyatlari hamda ularning prinsiplari hamda ularning avtomatlashtirish darajasi haqidagi bilimlarini mustahkamlaydi.

Kurs loyihasining taxminiy mavzulari

1. Rostlashning lokal tizimlar bazasida tarmoqning aniq texnologik jarayonini avtomatlashtirish.
2. Neftni tuzsizlantirish va suvsizlantirish jarayonini avtomatlashtirish.
3. Tabiiy gazni seolit yordamida oltingugurt birikmalaridan tozalash.
4. Bug'ni kayta ishlash jarayonlarini avtomatlashtirish.
5. Neftni atmosferali haydash jarayonini avtomatlashtirish.
6. Suvni tozalash jarayonini avtomatlashtirish.
7. Xlorat magniy defoliantini ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish.
8. Sintetik ammiakni ishlab chiqarishda asosiy jarayonlarni avtomatlashtirish.
9. Propan-butan aralashmasini olish kurilmasini avtomatlashtirish.
10. Bug' ishlab chiqarish qurilmasini avtomatlashtirish.
- P.Gaz kondensatini kayta ishlash jarayonining rektifikatsiya kolonnasini avtomatlashtirish.
12. Nordon gazlardan oltingugurt olish jarayonini avtomatlashtirish.
13. Gazni qayta ishlash zavodida gazni kuritish jarayonini avtomatlashtirish.
14. Boshqaruvning taqsimlash tizimlari bazasida tarmoqning aniq texnologik jarayonini avtomatlashtirish.
15. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqarish sistemasi bazasida tarmok boshqaruvining aniq obyektini avtomatlashtirish.
16. Tarmok avtomatik boshqarish sistemasi texnologik jarayonlarining nazorat va boshqaruv algoritmlarini ishlab chiqish.
17. Ammiak sintezi texnologik jarayonini avtomatlashtirish.
18. Xlormetanlarni olish jarayonini avtomatlashtirish.
19. Ammofosni ishlab chiqarishda granulyatsiyalash va quritish jarayonini avtomatlashtirish.
20. Biokimyoviy ishlab chikarishda ko'p korpusli bug'latish kurilmasidagi texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish.
21. Chervyakli mashinaning issiklik rejimlarini avtomatlashtirish.
22. Achitqi ishlab chikarishda fermentlash jarayonini avtomatlashtirish.
23. Og'ir neft maxsulotlaridan texnik uglerodni olish jarayonini avtomatlashtirish.
24. Sutni quritish jarayonini avtomatlashtirish.
25. Galvanik ruxlash liniyasini avtomatlashtirish.

26. Sellyulozani pishirish jarayonini avtomatlashtirish.
27. Sellyuloza-qog'oz ishlab chikarishda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish.
28. Motor moylarini olish jarayonini avtomatlashtirish.
29. Kaprolaktamni uzluksiz polimerlash qurilmasidagi texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish.
30. Viskozani olish jarayonini avtomatlashtirish.
31. O'simlik yog'larini olishda asosiy jarayonlarini avtomatlashtirish.
32. Suniy yuvish vositalari ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish

2.8. Mustaqil ta'lim tashkil etishning shakli va mazmuni

Mustaqil ta'limning maqsadi - talabalar o'qituvchi rahbarligida o'quv jarayonida olgan bilim va ko'nikmalarini darsliklar, o'quv qo'llanmalar, o'quv-uslubiy majmualar, internet ma'lumotlari, o'quv-vizual va multimedia materiallari yordamida mustahkamlaydilar.

№	Mustaqil ta'lim topshiriqlarining mavzulari	Ajratilgan soat
VII-semestr		
1	Asosiy rejimli parametrlarni avtomatik roslash tipik sxemalari va tarmoq tipik texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish sxemalari.	4
2	Davriy jarayonlarni avtomatlashtirish uchun o'zgaruvchan strukturali rostlagichlarni qo'llash.	4
3	Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarida axborotni birlamchi kayta ishlash funksiyasi va algoritmlari.	4
4	Boshqaruv obyektida ekstremumni bevosita qidirishli statik rejimlarni optimallashtirish algoritmlari.	4
5	Etalon modeli optimal boshqaruv tizimlari, ularni obyektlni avtomatlashtirish uchun ko'llash imkoniyatlarini taxlili.	4
6	Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarida axborotni birlamchi kayta ishlash funksiyasi va algoritmlarini o'rganish.	4
7	Boshkaruv obyektida ekstremumni bevosita kidirishli statik rejimlarni optimallashtirish algoritmlari.	4
8	Etalon modeli optimal boshkaruv tizimlari, ularni obyektlni avtomatlashtirish uchun ko'llash imkoniyatlarini taxlili.	4
9	Avtomatik boshqarish sistemalarini korreksiyalash.	4
10	Intellectual tizimlar modellari va algoritmlari.	4
11	Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish sistemalarining ishonchliligi.	4
12	Rostlagichning optimal sozlanishlarini roslash obyektining AFXdan aniqlash	4
13	Texnoogik jarayon rejimini statik va dinamik optimallashtirish.	4
14	Uzlukli jarayonlarni roslash va ularda ko'llaniladigan rostlagichlar.	4
15	Nostatsionar obyektlni roslash.	4
16	Moddalar massasini uzluksiz dozalash ABSni taxlil qilish.	4
17	O'zaro bog'liq roslash sistemalari.	4
18	Obyekt holatini optimal baxolash mavzusida referat tayyorlash.	4
19	Avtomatlashtirish sistemalarini tanlash ketma-ketligi hakida referat teyyorlash.	4

20	O'lchab bo'lmaydigan kattaliklar va umumlashtirilgan ko'rsatgichlarni hisoblashning tipik masalalari.	4
21	Boshlang'ich ma'lumotning xaqqoniyligini oshirish va nazorat qilish.	4
22	O'lchanayotgan kattaliklarning integral va o'rta qiymatlarini hisoblash.	4
23	Optimallik mezonlarini shakillantirish.	4
24	Texnologik jarayonlarni optimal boshqarish masalalarini tipik ko'yilishi.	4
25	Optimizatsiya masalalarini dekompozitsiyalash va agregirlash.	4
26	TJA tizimlarini loyihalash. Loyihalash bosqichlari	4
27	TJA prinsipial sxemalari. Elektrik va pnevmatik sxemalar	2
Jami:		106

VIII-semestr		
28	Uzluqlik jarayonlarni optimal boshqarish	2
29	Paralel tuzilishli texnologik jarayonlarni boshqarish	2
30	Ketma-ket tuzilishli texnologik jarayonlarni boshqarish.	2
31	Aralash tuzilishli texnologik jarayonlarni boshqarish.	2
32	TJ ABSning umumiy xarakteristikasi va tavsifi.	2
33	TJ ABSning axborot bilan ta'minlanishi.	2
34	TJ ABSlarning ishonchliligi.	2
35	TJ ABSlar faoliyatining umumlashtirilgan sxemasi.	2
36	TJ ABSlarning funksional strukturasi faoliyatining umumlashtirilgan sxemasi	2
37	TJ ABSlarning funksional strukturasi tuzishda quyilgan asosiy talablar	2
38	Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning kimyo sanoatidagi roli.	2
39	Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning neft-gaz sanoatidagi roli.	2
40	Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning oziq-ovqat sanoatidagi roli.	2
41	ANT ning birlamchi va ikkilamchi uskunalari. Datchiklar. Ularning tuzilishi va ishlash prinsiplari.	2
42	Temperaturani o'lchash asbob-uskunalari. Pirometrlar. Maxsus temperaturani o'lchash termometrlari. Zamonaviy temperaturani o'lchash vositalari.	2
43	Bosimni o'lchash asbob-uskunalari. O'zi yozadigan manometrlar. Elektrik vakummetr	2
44	Sarfni o'lchash asbob-uskunalari. Elektromagnit, ultratovushli, issiqlik va ionli sarf o'lchagichlar	2
45	Suyuqlik va gazlar miqdorini o'lchash. Sarfning o'lchashni zamonaviy usullari.	2
46	Satxni o'lchash asbob-uskunalari. Differensial va pezometrik asbob-uskunalar. Radioizotop asbob-uskunalar	4
47	Ultratovushli va radioto'qinli satxni o'lchash asbob-uskunalari	4
48	Gaz va suyuqliklarni avtomatik analizatorlari. Termomagnet gaz analizatori. Optik-akustik uskunalar. Gaz analizator uskunalarining yordamchi jixozlari	4
49	Mexanik parametrlarni nazorat qilish. Siljishni, kuchni va tezlikni o'lchash	4
50	Signalni o'zgartirgichlar. Elektrik, pnevmatik signal o'zgartirgichlar	4
51	O'lchash. O'lchash xatoliklari. Aniqlik sinfi.	4
52	Mikroprotessorli o'lchash qurilmalari. Texnologik o'lchash vositalarida mikroprotessorlarni qollanishi	4
Jami:		64

2.9. Fan bo'yicha talabalar bilimni nazorat qilish

Talabalar bilimni nazorat qilish Oliy va o'rta maxsus ta'lim Vazirligi tomonidan tavsiya etilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimni nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to'g'risida"gi N i z o m (*Nizom O'z.R. OO'MTVning 2009 yil 11 iyundagi 204-son buyrug'i bilan tasdiqlangan va O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2009 yil 10 iyulda 1981-son bilan davlat ro'yxatidan o'tkazilgan. O'z.R. OO'MTVning 2010 yil 25 avgustdagi 333-sonli buyrug'i bilan Nizomga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritilgan hamda O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2010 yil 26 avgustda 1981-1-son bilan davlat ro'yxatidan qayta o'tkazilgan.*) asosida bosqichma-bosqich amalga oshiriladi.

Ushbu Nizomga muvofiq fan bo'yicha o'quv semestri davomida uch turdagi, ya'ni joriy, oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi.

Talabaning fan bo'yicha o'zlashtirishini baholashda namunaviy mezonlar

5 (a'lo) baho:	4 (yaxshi) baho:	3 (qoniqarli) baho:	2 (qoniqarsiz) baho:
- xulosa va qaror qabul qilish; - ijodiy fikrlay olish; - mustaqil mushohada yurita olish; - olgan bilimlarini amalda qo'llay olish; - mohiyatini tushunish; - bilish,aytib berish; - tasavvurga ega bo'lish.	- mustaqil mushohada yurita olish; - olgan bilimlarini amalda qo'llay olish; - mohiyatini tushunish; - bilish,aytib berish; - tasavvurga ega bo'lish.	- mohiyatini tushunish; - bilish,aytib berish; - tasavvurga ega bo'lish.	-dasturni o'zlashtirmaganlik; -fanning mohiyatini bilmaslik; - aniq tasavvurga ega bo'lmaslik; - mustaqil fikrlay olmaslik;

O'tkaziladigan baholash turlari

Talabalarining fan bo'yicha o'zlashtirishlarini aniqlash uchun quyidagi baholash turlari o'tkaziladi:

- oraliq baholash;
- yakuniy baholash

1. Oraliq baholash

Oraliq baholash (OB) – semestr davomida talabaning fan o'quv dasturini tegishli tugallangan bo'limlarini o'zlashtirishini baholash usuli. OB yozma ish, og'zaki so'rov, test o'tkazish, suhbat, kollokvium, hisob-grafika ishi, nazorat ishi va h.k. ko'rinishida o'tkaziladi va fan xususiyati, unga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi.

1.1. Agar OB test shaklida o'tkazilsa, u holda talabalarga o'tib bo'lingan fan bo'limlari yoki boblariga oid mavzular bo'yicha savollardan iborat test variantlari beriladi. Test variantlaridagi savollar soni kamida 20 ta va ko'pi bilan 40 tagacha bo'lishi lozim.

1.2.Yozma ish shaklida o'tkaziladigan OB 5 ballik tizimda baholanadi. Yozma ishni o'tkazishda talabalarga kamida 3-4 ta savoldan iborat variantlar beriladi. Variant savollari fanga oid ma'ruzlar, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari, mustaqil ish mavzulariga oid savollar bo'lishi lozim. Yozma ishni baholashda quyidagi jadvalda keltirilgan baholash mezonlaridan foydalaniladi (1-jadval).

1-jadval

Baholash mezonlari	Ball
- javoblarning to'g'riligi va to'liqligi (85-100% gacha); - javob berishda ijodiy yondashish va talabning mustaqil fikri bayon etilganligi; - javobni yoritishda tayanch tushunchalardan foydalanish va ularning mazmunini to'g'ri yoritish; - yozma ish hajmining me'yordaligi; - tushunarli va chiroyli husnixat;	5
- javoblarning to'g'riligi va to'liqligi (71-84% gacha); - javob berishda ijodiy yondashish; - javobni yoritishda tayanch tushunchalardan foydalanish; - tushunarli husnixat;	4
- javoblarning to'g'riligi va to'liqligi (55-70% gacha); - javobni yoritishda tayanch tushunchalardan kamroq darajada foydalanish; - tushunarlilik darajasi past bo'lgan husnixat;	3
- javoblarning to'g'riligi va to'liqligi yetarli darajada emasligi (55 % dan kam); - javobni yoritishda tayanch tushunchalardan foydalanmaslik; - tushunarsiz bo'lgan husnixat; - javoblarning mantiqsiz va mazmunsiz bo'lishi; - javoblarda ko'chirmachilikka yo'l qo'yilgan bo'lsa.	2

YaB bo'yicha baholash mezonlari

Yakuniy baholash (YaB) – semestr yakunida talabning muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarini o'zlashtirishini baholash usuli. U asosan tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan yozma ish, og'zaki so'rov, test, ijodiy ish va boshqa shakllarda o'tkaziladi.

1. Agar YaB test shaklida o'tkazilsa, talabalarga fan mazmunini qamrab olgan va belgilangan talablar asosida tuzilgan test variantlari beriladi va to'g'ri javoblar soniga qarab baholanadi;

2. Agar YaB yozma ish shaklida o'tkazilsa, u holda talabalarga fan xususiyatidan kelib chiqqan holda bir nechta savoldan iborat variantlar beriladi. Yozma ishni baholashda quyidagi 3-jadvalda keltirilgan baholash mezonlaridan foydalanilad:

2-jadval

Baholash mezonlari	Ball
- javoblarning to'g'riligi va to'liqligi (86-100% gacha); - javob berishda ijodiy yondashish va talabning mustaqil fikri bayon etilganligi; - javobni yoritishda tayanch tushunchalardan foydalanish va ularning mazmunini to'g'ri yoritish; - yozma ish hajmining me'yordaligi; - tushunarli husnixat;	5
- javoblarning to'g'riligi va to'liqligi (71-85% gacha); - javob berishda ijodiy yondashish; - javobni yoritishda tayanch tushunchalardan foydalanish; - tushunarli husnixat;	4
- javoblarning to'g'riligi va to'liqligi (55-70% gacha); - javobni yoritishda tayanch tushunchalardan kamroq darajada foydalanish; - tushunarlilik darajasi past bo'lgan husnixat;	3
- javoblarning to'g'riligi va to'liqligi yetarli darajada emasligi (55 % dan kam); - javobni yoritishda tayanch tushunchalardan foydalanmaslik; - tushunarsiz bo'lgan husnixat; - javoblarning mantiqsiz va mazmunsiz bo'lishi; - javoblarda ko'chirmachilikka yo'l qo'yilgan bo'lsa.	2

Talabaning fan bo'yicha yakuniy bahosi semestrda belgilangan baholash turlari (OB, YaB) bo'yicha olingan ijobiy ballar (3,4,5) ning o'rtacha arifmetik miqdori sifatida aniqlanadi va yaxlitlanib butun sonlarda qaydnoma, sinov daftarchasi va talabalar o'zlashtirishini hisobga olish elektron tizimida shu kunning o'zida (baholash yozma ish shaklida o'tkazilgan bo'lsa, uch kun muddat ichida) qayd etiladi.

Yakuniy baholashdan 2 (qoniqarsiz) baholangan talaba akademik qarzdor hisoblanadi.

III. Informatson-uslubiy ta'minot

3.1 Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar

1. Richard C Dorf., Robert H Bishop *Modern Control Systems*, Twelfth edition 2010. 890 c
2. Cecil L. Smith. *Practical Process Control: Tuning and Troubleshooting*. USA: Wiley, 2009.-448 p.
3. Wolfgang Altmann, *Practical Process Control for Engineers and Technicians*. 2005, IDC Technologies. 304 p.
4. Селевцов Л.И. автоматизация технологических процессов. Учебник для студ учреждений сред. проф образования. М.: ИЦ «Академия», 2014,-352 с.
5. Yusupbekov N.R., Muhamedov B.I., Gulomov SH.M. *Tehnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish: Darslik*, -T.: "O'qituvchi", 2011, 576 b.
6. Шишов О.В *Современные технологии промышленной автоматизации*. учебник Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2007 250 с.

3.2 Qo'shimcha adabiyotlar

7. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис шшталарининг қўшма мажлисидаги нутқи. -Т.: "Ўзбекистон" НМИУ, 2016. - 56 б.
8. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш - юрт тараккиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза 2016 йил 7 декабрь. - Т.: "Ўзбекистон" НМИУ, 2016.-48 б.
9. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халкимиз билан бирга курашимиз. - Т.: "Ўзбекистон" НМИУ, 2017. - 488 б.
10. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. - Т.:2017 йил 7 февраль, ПФ-4947-сонли Фармони.
11. П.Иванова Г.В. Автоматизация технологических процессов основнших химических производств. -С.Пб.: Петербургский ГТУ, 2003.- 238с.
12. Клим Ю.М. Типовью элементм систем автоматического управления. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. -М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2004. -384 с.
13. Горошков, Б. И. Автоматическое управление : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Б. И. Горошков. - Москва : ИРПО : Асабегша, 2003. - 304 с.
14. А.Ортиқов, А. Мусаев, И.Юнусов *Технологик жараёнларни бошқариш тизимлари (ўқув кўл.)* Т: ТКТИ. 2002. 160 бет
15. Р.Т.Газиева *Автоматика асослари ва технологик жараёнларни автоматлаштириш*. Т: ТИМИ. 2011, 156 бет.
16. Yusupbekov N.R, va bosq. *Bosqarish sistemalarini kompyuterli modellashtirish asoslari* Navoiy, 2008
17. Дембовский В.В. Автоматизация управления производством. СПб.: СЗТУ, 2004.
18. Дьяконов В. *Simulink 4.Специальный спр-к.* –Спб: Питер, 2002. -528с.
19. www.ziyounet.uz – ta'lim portali
20. Ushbu fanga tegishli davriy jurnallar: "Kimyoviy texnologiya, nazorat va boshqaruv", "Промышленные АСУ и контроллеры", «Датчики и системы», «Приборы и системы управления»

