

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

“Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrası

Ro'yxatga olindi

323

“28” 08 2022 yil

“Tasdiqlayman”

O'quv ishlari prorektori

Q.N. Bozorov

“ ” 2022 yil

**“AVTOMATIK BOSHQARISH NAZARIYASI”
FANINING
SILLABUSI**

Bilim sohasi:	300 000 –Ishlab chiqarish va texnik 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 sanoati)

Qarshi- 2022


Fanning ishchi dasturi Toshkent davlat texnika universitetida ishlab chiqarilgan hamda Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining BD-5311000-2.12, 07.12.2020 da №648 buyruq bilan tasdiqlangan namunaviy o'quv dasturi va o'quv rejasiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

A.R.Mallayev, QMII "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasida dotsenti
B.SH.Ibragimov, QMII "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasida katta o'qituvchisi

Fanning sillabusi Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti "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.

Institut o'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i:


(muq)

Sh.R.Turdiyev

Elektronika va avtomatika fakulteti Uslubiy komissiyasi raisi:


(muq)

F.D.Jo'rayev

"Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasida mudiri:


(muq)

A.X.Jurayev

Fan/modul kodi ABN2509	O'quv yili 2021-2022 2022-2023	Semestr 4/5	ECTS - Kreditlar 4/5	
Fan/modul turi Umumkasbiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 4/5	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Avtomatik boshqarish nazariyasi	135	135	270

Kirish

«Avtomatik boshqarish nazariyasi» fani bo'yicha tuzilgan ushbu ishchi dastur fanning namunaviy dasturida qo'yilgan talablar asosida tuzilgan.

Respublikamizda malakali kadrlarni bilim darajalarini takomillashtirishda «Avtomatik boshqarish nazariyasi» (ABN) fani katta ahamiyatga ega.

Ushbu dastur asosida o'tiladigan mavzular orqali talabalar avtomatik boshqarish va rostdash tizimlarining qurilish printsiplari bilan, ushbu tizimlarni tadqiq qilish usullari va jarayonlari bilan tanishtiriladi. 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 avtomatik boshqarish jarayonlarini, ularni tadqiq qilish usullarni o'rganadilar va loyihalash uchun zarur bilim va ko'nikmalarga ega bo'ladilar.

Avtomatik boshqarish nazariyasi ishlab chiqarishda, 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.

Avtomatik boshqarish nazariyasi 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 boshqarish printsiplari asosida o'rganiladi.

I. FANNING ASOSIY MAQSADI, VAZIFALARI VA TARKIBIY QISMLARI

1.1 Fanning maqsadi va vazifalari

Fan o'qitilishidan maqsad – avtomatik boshqaruv asoslarini chuqur bilgan holda zamonaviy hisoblash mashinasi yordamida avtomatik sistemalarni yaratishda, joriy etishda, amaliyotga tavsiya etishda, ilmiy tadqiqotlarda va hisoblash ishlarini bajarish uchun zarur bo'lgan va yo'nalish bo'yicha ta'lim standarti talab qilgan bilimlar, ko'nikmalar va tajribalar darajasini ta'minlashdir.

Fanning vazifasi – avtomatik boshqaruvning asosiy tushunchalari, ta'riflari, sistema tarkibidagi elementlarning matematik modellari, sistemalarning turg'unlik mezonlari hamda sifat ko'rsatkichlarini aniqlashni talabalar o'zlashtirishidir.

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.

«Avtomatik boshqarish nazariyasi» fani, 5311000 - "Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish" ta'lim yo'nalishi bo'yicha bakalavrlar tayyorlashda asosiy umumikasbiy 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:

– avtomatik boshqarish nazariyasining rivojlanish tendensiyalarini; sanoatda va texnik obyektlarni avtomatlashtirish masalalarini; avtomatik sistemaning o'rni 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;

– avtomatik boshqarish va rostlashning 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;

- texnologik jarayonlarni va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish 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

«Avtomatik boshqarish nazariyasi» fani umumkasbiy 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 boshqarish haqidagi fan sifatida tashkil topgan avtomatik boshqarish nazariyasi asoslari fani ilmiy fanlar qatoriga kiradi va u elektrotexnika nazariyasi asoslari, informatika va axborot texnologiyalri, 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 chiqarishni avtomatlashtirishdan 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 mantiqiyliqi, 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 “Avtomatik boshqarish nazariyasi” fanidan mashg‘ulotlarning mavzular va soatlar bo‘yicha taqsimlanishi

Ushbu fan amaldagi o‘quv rejasiga ko‘ra 4- va 5- semestrda o‘qitiladi. Mashg‘ulotlar turi bo‘yicha soatlar taqsimoti va mavzular quyida keltirilgan.

No	Mashg‘ulot turi	Ajratilgan soat	4 -semestrda	5-semestrda
1	Ma’ruza	60	30	30
2	Amaliy mashg‘ulotlar	45	15	30
3	Laboratoriya mashg‘ulotlari	30	15	15
4	Mustaqil ta’lim	135	60	75
5	Kurs ishi	+	-	+
Jami:		270	120	150

II. ASOSIY QISM

2.1. Ma’ruza mashg‘ulotlarining mavzulari

1-Modul. Kirish. Asosiy tushuncha va ta’riflar.

1-ma’ruza. Boshqarish to‘g‘risida tushuncha. Boshqarish sistemalarini qurish prinsiplari. Avtomatik boshqarish sistemalariga misollar. **Boshqarishning fundamental prinsiplari.** Avtomatik boshqarish sistemalarini sinflanishi. Ochiq boshqarish prinsiplari. G‘alayonni kompensasiyalash prinsipi. Og‘ish bo‘yicha rostdash. Kombinirlangan sistemalar. **Avtomatik boshqarishning asosiy ko‘rinishlari.** Stabillash. Programmalai boshqarish. Kuzatuvchi sistemalar. Optimal boshqarish. Adaptiv sistemalar. Rostlashning asosiy qonunlari.

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-Modul. Avtomatik boshqarish sistemalarining matematik ifodasi.

2-ma’ruza. Dinamika va statika tenglamalari. Chiziqlantirish. Laplas almashtirishi va uning asosiy xossalari. Tipik kirish signallari. Uzatish funksiyasi. Uzatish funksiyasiga misollar.

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 Avtomatik boshqarish sistemalarining vaqt va chastotaviy 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

4-ma'ruza. Elementar zvenolar va ularning xarakteristikalari. Proporsional, integral va differensiallovchi zvenolar. Aperiodik, tebranuvchi, konservativ zvenolar va ularning xarakteristikalari.

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. Statsionar chiziqli sistemalarning strukturali sxemalari. Struktur o'zgartirish qoidalari. Ochiq sistemaning chastotaviy xarakteristikalari. **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

3-Modul. Ko'p o'lchamli obyektlarni vektor-matritsa shaklida ifodalash .

6-ma'ruza. Avtomatik boshqarish sistemasini "kirish-chiqish" ko'rinishida ifodalash. Avtomatik boshqarish sistemasini fazo holatida ifodalash. Holat o'zgaruvchilari sxemasi. "Kirish-chiqish" va fazo holatida ifodalarning o'zaro aloqasi.

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. O'tish matritsasi. O'tish matritsasini olishmimg analitik ko'rinishi. Holat o'zgaruvchilari sxemasi bo'yicha o'tish matritsalarini tasvirini olish. **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

4-Modul. Chiziqli avtomatik boshqarish sistemalarning turg'unligi.

8-ma'ruza. Turg'unlik to'g'risida tushuncha. Turg'unlik malasalaning umumiy quyilishi. A.M.Lyapunov teoremasi. Chiziqli avtomatik boshqarish tizimining turg'unlik sharoitlari

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. Turg'unlikning algebraik mezonlari. Raus turg'unlik mezoni. Gurvits turg'unlik mezoni. Lenar-Shipar turg'unlik mezoni. **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. Turg'unlikning chastotaviy mezonlari. Argumentlar prinsipi. Mixaylov turg'unlik mezoni. Naykvist turg'unlik mezoni.

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. Logarifmik chastota xarakteristikalar bo'yicha turg'unlik taxlili (Turg'unlikning logarifmik mezoni). Kechikuvchi va irratsional zvenoli sistemalarining turg'unligi.

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

5-Modul. Chiziqli sistemalarni rostdashning baholash usullari.

12-ma'ruza. Umumiy tushunchalar. Barqaror rejimlarda rostdash sifatini baholash.

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. Pog'onali signallar ta'siri orqali o'tish jarayonining sifat ko'rsatkichlari. Rostdash sifatini baholashning ildizli usullari. O'tish jarayoni sifatining integral baholari. Rostdash sifatini baholashning chastota 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

6-Modul. Chiziqli avtomatik boshqarish sistemalarni sintezlash

14-ma'ruza. Umumiy hollar. Korrektlovchi qurilma. O'zgartiruvchi elementlar. Barqaror rejimlarda aniqlikni oshirish. Turg'unlikni ta'minlash va turg'unlik zahirasini oshirish. Ildiz gadofrafi bo'yicha parametrlarini tanlash va korrektlovchi qurilmalarni sintez 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, A5, A8, Q6, Q7, Q11

15-ma'ruza. Logarifmik amplituda-chastotaviy xarakteristika bo'yicha korrektlovchi qurilmalarni sintez 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, A5, A8, Q6, Q7, Q11

V-semestr

7-Modul. Nochiziqli avtomatik boshqarish sistemalari.

16-ma'ruza. Asosiy tushuncha va ta'riflar. Nochiziqli sistemalarni xususiyatlari.

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

Adabiyotlar: A1, A3, A5, A8, Q4, Q11

17-ma'ruza. Nochiziqli sistemalarni static xarakteristikasi. Nochiziqli sistemalarda mavjud bo'ladigan muvozanat holatlari..

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

Adabiyotlar: A1, A3, A5, A8, Q4, Q11

18-ma'ruza. Fazoviy fazo usuli. Oddiy chiziqli sistema uchun fazoviy trayektoriyalar

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

Adabiyotlar: A1, A3, A5, A8, Q4, Q11

19-ma'ruza. Lyapunov usuli asosida nohiziqli sistemalarni turg'unligining taxlili.

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

Adabiyotlar: A1, A3, A5, A8, Q4, Q11

20-ma'ruza. V.M.Popovning mutloq turg'unlik mezon. Garmonik balans usuli.

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

Adabiyotlar: A1, A3, A5, A8, Q4, Q11

8-Modul. Diskret avtomatik boshqarish sistemalar.

21-ma'ruza. Asosiy tushuncha va ta'riflar. Impulsli sistemalarning sinflanishi. Diskret sistemalar misollar

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

Adabiyotlar: A2, A3, A5, A8, Q4, Q11, Q14

22-ma'ruza. Diskret sistemalarning matematik ifodasi. Diskret vaqtli sistema tushunchasi. Panjarali funksiya va ayirmali tenglamalar. Laplasning diskret almashtirishi va uning xossalari.

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

Adabiyotlar: A2, A3, A5, A8, Q4, Q11, Q14

23-ma'ruza. Ayirmali (funksiyalar) tenglamalarni yechish. Diskret uzatish funksiyalari va diskret sistemalarni modellashtirish sxemalari.

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

Adabiyotlar: A2, A3, A5, A8, Q4, Q9, Q14

24-ma'ruza. Ochiq va berk sistemalarning impulsli uzatish funksiyalari. Impulsli sistemalardagi jarayonlar.

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

Adabiyotlar: A2, A3, A5, A8, Q4, Q9, Q14

25-ma'ruza. Diskret sistemalarning turg'unligini tahlil qilish. Turg'unlik shartlari. Ikkichiziqli (bilineyniy) o'zgartirish.

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, Q14

26-ma'ruza. Raus-Gurvits mezon, Naykvist mezon, Mixaylov mezonining diskret sistemalar tadbiqu.

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

Adabiyotlar: A2, A3, A5, A8, Q4, Q11

27-ma'ruza. Diskret sistemalarni sintez qilish

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

Adabiyotlar: A2, A3, A5, A8, Q4, Q11

9-Modul. Avtomatik boshqarish sistemalarida tasodifiy jarayonlar.

28-ma'ruza. Tasodifiy jarayonlar va ularni asosiy statistik xarakteristikari.

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

Adabiyotlar: A1, A3, A5, A8, Q4, Q11

29-ma'ruza. Tasodifiy jarayonlarning korrelyatsion funksiyalari. Tasodifiy jarayonlarning spektral zichligi.

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

Adabiyotlar: A1, A3, A5, A8, Q4, Q11

30-ma'ruza. Chiziqli sistemlarning kirish va chiqishida tasodifiy jarayonlarning korrelyatsion funksiyalari va spektral zichliklari orasidagi aloqa. Tasodifiy ta'sirlarda bo'lgan chiziqli sistemalarni hisoblash. Minimal o'rtacha kvadratik xatoli chiziqli sistemalarning sintezi.

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

Adabiyotlar: A1, A3, A5, A8, Q4, Q11

2.2. "Avtomatik boshqarish nazariyasi" fani bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining kalendar rejasi

T/r	Mavzular nomi	Soat
IV-semestr		
1.	Boshqarish to'g'risida tushuncha. Boshqarish sistemalarini qurish prinsiplari. Avtomatik boshqarish sistemalariga misollar. Boshqarishning fundamental prinsiplari. Avtomatik boshqarish sistemalarini sinflanishi. Ochiq boshqarish prinsiplari. G'alayonni kompensasiyalash prinsipi. Og'ish bo'yicha rostlash. Kombinirlangan sistemalar. Avtomatik boshqarishning asosiy ko'rinishlari. Stabillash. Programmalai boshqarish. Kuzatuvchi sistemalar. Optimal boshqarish. Adaptiv sistemalar. Rostlashning asosiy qonunlari.	2 soat
2.	Dinamika va statika tenglamalari. Chiziqqlantirish. Laplas almashtirishi va uning asosiy xossalari. Tipik kirish signallari. Uzatish funksiyasi. Uzatish funksiyasiga misollar.	2 soat
3.	Avtomatik boshqarish sistemalarining vaqt va chastotaviy xarakteristikalar.	2 soat
4.	Elementar zvenolar va ularning xarakteristikalarini. Proporsional, integral va differensiallovchi zvenolar. Aperiodik, tebranuvchi, konservativ zvenolar va ularning xarakteristikalarini.	2 soat
5.	Statsionar chiziqli sistemalarning strukturali sxemalari. Struktur o'zgartirish qoidalari. Ochiq sistemaning chastotaviy xarakteristikalarini.	2 soat
6.	Avtomatik boshqarish sistemasini "kirish-chiqish" ko'rinishida ifodalash. Avtomatik boshqarish sistemasini fazo holatida ifodalash. Holat o'zgaruvchilari sxemasi. "Kirish-chiqish" va fazo holatida ifodalarning o'zaro aloqasi.	2 soat
7.	O'tish matritsasi. O'tish matritsasini olishning analitik ko'rinishi. Holat o'zgaruvchilari sxemasi bo'yicha o'tish matritsalarini tasvirini olish.	2 soat
8.	Turg'unlik to'g'risida tushuncha. Turg'unlik malasalaning umumiy quyilishi. A.M.Lyapunov teoremasi. Chiziqli avtomatik boshqarish tizimining turg'unlik sharoitlari	2 soat
9.	Turg'unlikning algebraik mezonlari. Raus turg'unlik mezoni. Gurvits turg'unlik mezoni. Lenar-Shipar turg'unlik mezoni.	2 soat
10.	Turg'unlikning chastotaviy mezonlari. Argumentlar prinsipi. Mixaylov turg'unlik	2 soat

	mezoni. Naykvist turg'unlik mezoni.	
11.	Logarifmik chastota xarakteristikalar bo'yicha turg'unlik taxlili(Turg'unlikning logarifmik mezoni). Kechikuvchi va irratsional zvenoli sistemalarining turg'unligi.	2 soat
12.	Umumiy tushunchalar. Barqaror rejimlarda roslash sifatini baholash.	2 soat
13.	Pog'onali signallar ta'siri orqali o'tish jarayonining sifat ko'rsatkichlari. Rostlash sifatini baholashning ildizli usullari. O'tish jarayoni sifatining integral baholari. Rostlash sifatini baholashning chastota usullari.	2 soat
14.	Umumiy hollar. Korrektlovchi qurilma. O'zgartiruvchi elementlar. Barqaror rejimlarda aniqlikni oshirish. Turg'unlikni ta'minlash va turg'unlik zahirasini oshirish. Ildiz gadofrafi bo'yicha parametrlarini tanlash va korreklovchi qurilmalarni sintez qilish.	2 soat
15.	Logarifmik amplituda-chastotaviy xarakteristika bo'yicha korrektlovchi qurilmalarni sintez qilish.	2 soat
V-semestr		
16.	Asosiy tushuncha va ta'riflar. Nochiziqli sistemalarni xususiyatlari.	2 soat
17.	Nochiziqli sistemalarni static xarakteristikasi. Nochiziqli sistemalarda mavjud bo'ladigan muvozanat holatlari.	2 soat
18.	Fazoviy fazo usuli. Oddiy chiziqli sistema uchun fazoviy trayektoriyalar	2 soat
19.	Lyapunov usuli asosida nochiziqli sistemalarni turg'unligining taxlili.	2 soat
20.	V.M.Popovning mutloq turg'unlik mezoni. Garmonik balans usuli.	2 soat
21.	Asosiy tushuncha va ta'riflar. Impulsi sistemalarning sinflanishi. Diskret sistemalarga misollar	2 soat
22.	Diskret sistemalarning matematik ifodasi. Diskret vaqtlı sistema tushunchasi. Panjarali funksiya va ayirmali tenglamalar. Laplasning diskret almashtirishi va uning xossalari.	2 soat
23.	Ayirmali (funksiyalar) tenglamalarni yechish. Diskret uzatish funksiyalari va diskret sistemalarni modellashtirish sxemalari.	2 soat
24.	Ochiq va berk sistemalarning impulsi uzatish funksiyalari. Impulsi sistemalardagi jarayonlar.	2 soat
25.	Diskret sistemalarning turg'unligini tahlil qilish. Turg'unlik shartlari. Ikkichiziqli(bilineyniy) o'zgartirish.	2 soat
26.	Raus-Gurvits mezoni, Naykvist mezoni, Mixaylov mezonining diskret sistemalarga tadbiqu.	2 soat
27.	Diskret sistemalarni sintez qilish	2 soat
28.	Tasodifiy jarayonlar va ularni asosiy statistik xarakteristikari.	2 soat
29.	Tasodifiy jarayonlarning korrelyatsion funksiyalari. Tasodifiy jarayonlarning spektral zichligi.	2 soat
30.	Chiziqli sistemalarning kirish va chiqishida tasodifiy jarayonlarning korrelyatsion funksiyalari va spektral zichliklari orasidagi aloqa. Tasodifiy ta'sirlarda bo'lgan chiziqli sistemalarni hisoblash. Minimal o'rtacha kvadratik xatoli chiziqli sistemalarning sintezi.	2 soat
Jami:		60 soat

2.3. Amaliy mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari

- 1. Boshqarish sistemalariga misollar, ularning prinsipal va funksional sxemalari. Operator tenglamalarini tuzish va uzatish funksiyasini aniqlash (1 soat)**
Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim. Blits-so'rov, munozara, BBB, Insert.*
Adabiyotlar: A3, A4, A5, A8, Q6, Q10, Q11
- 2. Chiziqli sistemalarning chastotaviy xarakteristikalarini qurish.**
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. Elementar zvenolar va ularning vaqt xarakteristikalari .**
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. Struktur sxemalarni o'zgartirish qoidalari. Berk sistemalarning uzatish funksiyalarini aniqlash.**
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. MatLab dasturining buyruqlar qatorida elementar zvenolarni kiritish va ularning xarakteristikalarini olish**
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. MatLab dasturining Simulink bibliotekasi yordamida boshqarish sistemalarini shakllantirish va turli vaqt va chastotaviy xarakteristikalarini olish**
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. Ochiq sistemalarning uzatish funksiyasi bo'yicha LACHX va LFCHX larni qurishga misollar.**
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. Chiziqli avtomatik boshqarish sistemalarining turg'unligini tahlil qilish. Turg'unlikning algebrik mezonlari.**
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. Turg'unlikning chastotaviy mezonlari asosida chiziqli sistemalarning turg'unligini aniqlash.**
Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

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

10. Chiziqli avtomatik boshqarish sistemalarining rostdash sifatini baholash usullarini o'rganish.

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. Turg'unlikni ta'minlash va turg'unlik zahirasi oshirish

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

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

12. Korrektlovchi moslamalarni LACHX lar yordamida sintez 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

13. Nochiziqli sistemalarning static xarakteristikalarini ustida amallar.

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. Fazoviy fazo usulida nochiziqli avtomatik boshqarish sistemalarini tadqiq qilish.

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. Garmonik balans usulida nochiziqli avtomatik boshqarish sistemalarning taxlili.

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. Diskret boshqarish sistemalarining matematik ifodalarini o'rganish.

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. Impulsli avtomatik boshqarish sistemalarining turg'unligini tahlil qilish.

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. Impulsli avtomatik boshqarish sistemalarining rostdash sifatini baholash usullarini o'rganish.

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. Diskret sistemalarning turg'unligi. Ikki chiziqli (bilineyniy) o'zgartirishga misollar.

Gurvits mezonini diskret sistemalarga tadbqiqiga misollar.

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. Mixaylov mezonini diskret sistemalariga tadbiqiga misollar.

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. Naykvist mezonini diskret sistemalariga tadbiqiga misollar.

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. Avtomatik boshqarish sistemalarida tasodifiy jarayonlar bo'lgan sistemalarni hisoblash. Tasodifiy jarayonlarning korrelyatsion funksiyalarini hisoblash.

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

23. Tasodifiy jarayonlarning spektral zichliklarini hisoblash.

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

**2.4. “Avtomatik boshqarish nazariyasi” fani bo‘yicha amaliy mashg‘ulotining
kalendar rejasi**

T/r	Amaliy mashg‘ulotlar mavzulari	Soat
<i>IV-semestr</i>		
1.	Boshqarish sistemalariga misollar, ularning prinsipal va funksional sxemalari. Operator tenglamalarini tuzish va uzatish funksiyasini aniqlash.	1 soat
2.	Chiziqli sistemalarning chastotaviy xarakteristikalarini qurish.	2 soat
3.	Elementar zvenolar va ularning vaqt xarakteristikalari.	2 soat
4.	Struktur sxemalarni o‘zgartirish qoidalari. Berk sistemalarning uzatish funksiyalarini aniqlash.	2 soat
5.	MatLab dasturining buyruqlar qatorida elementar zvenolarni kiritish va ularning xarakteristikalarini olish	2 soat
6.	MatLab dasturining Simulink bibliotekasi yordamida boshqarish sistemalarini shakllantirish va turli vaqt va chastotaviy xarakteristikalarini olish	2 soat
7.	Ochiq sistemalarning uzatish funksiyasi bo‘yicha LACHX va LFCHX larni qurishga misollar.	2 soat
8.	Chiziqli avtomatik boshqarish sistemalarining turg‘unligini tahlil qilish. Turg‘unlikning algebrik mezonlari. Turg‘unlikning chastotaviy mezonlari asosida chiziqli sistemalarning turg‘unligini aniqlash.	2 soat
<i>V-semestr</i>		
9.	Turg‘unlikning chastotaviy mezonlari asosida chiziqli sistemalarning turg‘unligini aniqlash.	2 soat
10.	Chiziqli avtomatik boshqarish sistemalarining roslash sifatini baholash usullarini o‘rganish.	2 soat
11.	Turg‘unlikni ta’minlash va turg‘unlik zahirasi oshirish	2 soat
12.	Korrektlovchi moslamalarni LACHX lar yordamida sintez qilish.	
13.	Nochiziqli sistemalarning static xarakteristikalari ustida amallar.	2 soat
14.	Fazoviy fazo usulida nochiziqli avtomatik boshqarish sistemalarini tadqiq qilish. V.M.Popovning mutloq turg‘unlik mezonini asosida nochiziqli sistemalar turg‘unligini hisoblash.	2 soat
15.	Garmonik balans usulida nochiziqli avtomatik boshqarish sistemalarning taxlili.	2 soat
16.	Diskret boshqarish sistemalarining matematik ifodalarini o‘rganish.	2 soat
17.	Impulsi avtomatik boshqarish sistemalarining turg‘unligini tahlil qilish.	2 soat
18.	Impulsi avtomatik boshqarish sistemalarining roslash sifatini baholash usullarini o‘rganish.	2 soat
19.	Diskret sistemalarning turg‘unligi. Ikki chiziqli (bilineyniy) o‘zgartirishga misollar. Gurvits mezonini diskret sistemalarga tadbiqiga misollar.	2 soat
20.	Mixaylov mezonini diskret sistemalarga tadbiqiga misollar.	2 soat
21.	Naykvist mezonini diskret sistemalarga tadbiqiga misollar	2 soat
22.	Avtomatik boshqarish sistemalarida tasodifiy jarayonlar bo‘lgan sistemalarni hisoblash. Tasodifiy jarayonlarning korrelyatsion funksiyalarini hisoblash.	2 soat
23.	Tasodifiy jarayonlarning spektral zichliklarini hisoblash.	2 soat
Jami:		45 soat

2.5. Laboratoriya mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari

1. Ochiq chiziqli sistemalarni tadqiq etish

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

2. Avtomatik boshqarish sistemalarining vaqt xarakteristikalarini tadqiq etish.

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

3. Dinamik sistemalarning chastotaviy xarakteristikalarini tadqiq etish

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

4. Chiziqli avtomatik boshqarish sistemalarining turg'unligini algebrik me'zonlar bo'yicha tadqiq etish.

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

5. Dinamik sistemalarni turg'unligini Mixaylov mezoni bo'yicha tekshirish

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

6. Dinamik sistemalarni turg'unligini Naykvist mezoni bo'yicha tekshirish.

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

7. Chiziqli sistemalarning rostlash sifatini oshirish usullarini tekshirish.

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

8. Simulink paketida boshqarish sistemalarini loyihalash.

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

9. Chiziqli sistema uchun rostlagichni loyihalash.

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

10. Nochiziqli boshqarish sistemalarini modellashtirish.

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

11. Nochiziqli avtomatik boshqarish sistemalarining turg'unligini tadqiq etish.

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

12. Nochiziqli sistemalarni rostlashning sifatini baholash usullarini tadqiq etish.

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

13. Matlab muhitida dasturlash.

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

14. Uzlüksiz rostlagichning raqamli realizatsiyasi.

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

15. Impulsli sistemalarning turg'unligini tadqiq etish.

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

16. Impulsli sistemalarning rostlash sifatini oshirish usullarini tekshirish.

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

17. Korrelyatsion funksiya va signallar spektrini tadqiq qilish.

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

18. Tasodifiy ta'sirlada ochiq chiziqli sistemalarni tadqiq qilish.

Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: *Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.*

Adabiyotlar: A1, A4, A5, A8, Q8, Q9

2.6. “Avtomatik boshqarish nazariyasi” fani bo‘yicha laboratoriya mashg‘ulotining kalendar rejasi

T/r	Laboratoriya mashg‘ulotlar mavzulari	Soat
<i>IV-semestr</i>		
1.	Ochiq chiziqli sistemalarni tadqiq etish	1 soat
2.	Avtomatik boshqarish sistemalarining vaqt xarakteristikalarini tadqiq etish.	2 soat
3.	Dinamik sistemalarning chastotaviy xarakteristikalarini tadqiq etish	2 soat
4.	Chiziqli avtomatik boshqarish sistemalarining turg‘unligini algebrik me‘zonlar bo‘yicha tadqiq etish.	2 soat
5.	Dinamik sistemalarni turg‘unligini Mixaylov mezoni bo‘yicha tekshirish	2 soat
6.	Dinamik sistemalarni turg‘unligini Naykvist mezoni bo‘yicha tekshirish	2 soat
7.	Chiziqli sistemalarning rostlash sifatini oshirish usullarini tekshirish.	2 soat
8.	Simulink paketida boshqarish sistemalarini loyihalash.	1 soat
9.	Chiziqli sistema uchun rostlagichni loyihalash	1 soat
<i>V-semestr</i>		
1.	Nochiziqli boshqarish sistemalarini modellashtirish	2 soat
2.	Nochiziqli avtomatik boshqarish sistemalarining turg‘unligini tadqiq etish.	2 soat
3.	Nochiziqli sistemalarni rostlashning sifatini baholash usullarini tadqiq etish.	2 soat
4.	Matlab muhitida dasturlash	2 soat
5.	Uzluksiz rostlagichning raqamli realizatsiyasi	2 soat
6.	Impulsi sistemalarning turg‘unligini tadqiq etish. Impulsi sistemalarning rostlash sifatini oshirish usullarini tekshirish	2 soat
7.	Korrelyatsion funksiya va signallar spektrini tadqiq qilish	2 soat
8.	Tasodifiy ta’sirlarda ochiq chiziqli sistemalarni tadqiq qilish	1 soat
Jami:		30 soat

2.7 Kurs ishi

Kurs ishi talabalarni mustaqil ishlash qobiliyatini rivojlantirib, ushbu fandan olgan tushuncha va ta’riflar, chiziqli, nochiziqli, impulsi, tasodifiy jarayonlar ta’sirida bo‘lgan avtomatik boshqarish tizimlarining matematik ifodasi, turg‘unligi, rostlashning sifatini baholash va oshirish usullari, sintez qilish usullari, optimal boshqarish tizimlarini qurish usullari, xususiyatlari hamda ularning prinsiplari haqidagi bilimlarini mustahkamlaydi.

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. Chiziqli avtomatik sistemalarni matematik modeli.
2. Statik va dinamik modellar.
3. Chiziqli avtomatik rostdash sistemalari.
4. Boshqarishning asosiy prinsiplari.
5. Avtomatik rostdash sistemalariga quyiladigan talablar.
6. Rostdash sistemalarining statik xarakteristikalari.
7. Statik xarakteristikalarni regriyson usul bo'yicha aniqlash.
8. Fur'e almashtirish va uning tasniflari.
9. Roslanuvchi ob'yektlarning xossalari.
10. O'z-o'zidan tug'irlanish xususiyati. Statik, astatik va noturg'un ob'yektlar.
11. Bir va ko'p sig'imli ob'yektlar.
12. Ob'yektlar kichikish.
13. Chiziqli avtomatik boshqarish sistemalarining turg'unligi.
14. Turg'unlikning masalasining quyilishi.
15. Turg'unlikning algebrayik mezonlari.
16. Turg'unlikning chastotoviy mezonlari.
17. Sistema parmetrlari tekshligida turg'unlik doirasini qurish.
18. D –bo'linish prinsipi.
19. Kechikishli va irrasional zvenolar turg'unligi.
20. Nostasionar sistemalar turg'unligi.
21. Chiziqli sistemalarni rostdashning sifatini baholash usullari.
22. Ildizli godograflar.
23. O'tish jarayoni sifatini integral baholash.
24. Rostdash sifatini baholashni chastotali usullari.
25. Avtomatik boshqarish sistemasi sezgirli.
26. Impuls va raqamli avtomatik boshqarish sistemari.
27. Impuls va raqamli avtomatik boshqarish sistemari haqida tushuncha.
28. Ampilutuda-impulsi modulyasiya orqali boshqarish sistemalari turg'unligini tekshirish.
29. Kenglik-impuls modulyasiya orqali sistemasini tekshirish.
30. Chastota-impuls modulyasiya orqali sistemasini tekshirish.
31. Raqamli avtomatik boshqarish sistemari.
32. Raqamli avtomatik boshqarish sistemalarining asosiy tasniflari.
33. Raqamli avtomatik boshqarish sistemalarining dinamikasi tekshirish.
34. Logorifmik chastotali tavsif usulida diskrit korreksiyalashni hisoblash.
35. Optimal boshqarish sistemalarini nazariyasi usullari.
36. Optimal boshqarish masalasining quyilishi va tasniflanishi.
37. Klassik variyasion hisob usuli.
38. Logranj ko'paytiruvchilari usuli.
39. Pontraginning maksimum prinsipi.
40. Normallik sharti. n ta haqida teorima
41. Dinamik programalash usuli.

42. Optimallik prinsipi.
43. Bellman funksiyasi.
44. Boshqaruvchanlik va kuzatuvchanlik.
45. Kuzatuvchanlik va tiklanuvchanlik.
46. Adaptiv sistemalarni sinflani.
47. O'z-o'zini sozlovchi sistemalar.
48. Ekstremumni qidirishni muntazam usuli.
49. Izlovchi o'z-o'zini sozlovchi sistemalar.
50. Izlovcsiz o'z-o'zini sozlovchi sistemalar.
51. Alohida fazo xolatlarida moslashuvchi sistemalar.
52. O'qitish sistemalar.
53. Murakkab dinamik obe'yektlarni intellektual boshqarishni tashkel etishning konseptual asoslari.
54. Bilimlarni qayta ishlash vafoydalashning yangi axborot texnologiyalari asosida dinamik obe'yektlarni boshqarish.
55. Boshqarish masalasida intellectual texnologiyalarni qullash.

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 bilimining quyidagi mezonlar asosida:

talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni 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 bilimni 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 bilimni 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. Informatsion-uslubiy ta‘minot

3.1 Asosiy darsliklar va o‘quv qo‘llanmalar

1. Norman S. Nise. Control Systems Engineering. New York, John Wiley, 7 edition, 2015. - 944 p.
2. Katsuhiko Ogata. Modern Control Engineering. Pearson Higher Ed USA. 5 edition. 2009. -912 p.
3. Методы классической и современной теории автоматического управления / Под ред. К.А.Пупкова. ТОМ 1-4. - М.: МГТУ им. Баумана, 2004. – 742 с.
4. Ротач В.Я. Теория автоматического управления. –М.: Изд-во МЭИ. 2004. -400 с.
5. Igamberdiyev X.Z., Sevinov J.U. Boshqarish nazariyasi. Darslik. – Toshkent: Fan va texnologiyalar, 2018.-336 b.
6. Технологик жараёнларни автоматлаштириш асослари: Ўқув қўлланма. 1,2-қисм. Н.Р. Юсупбеков, Х.З.Игамбердиев, А.В.Маликов – Тошкент: ТошДТУ, 2007.
7. Основы автоматизации технологических процессов: Учебное пособие. Част I,II. Н.Р.Юсупбеков, Х.З.Игамбердиев, А.В.Маликов – Ташкент: ТашГТУ, 2007.
8. Sevinov J.U. Avtomatik boshqarish nazariyasi. O‘quv qo‘llanma. – Toshkent: Fan va texnologiyalar, 2017.-248 b.

3.2 Qo‘shimcha adabiyotlar

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз.Ўзбекистон Республикаси президентининг лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий мажлис палатасининг қўшма мажлисидаги нутқи.-Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016.-56.с
2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон мафаатларини таъминлаш –юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституция қабул қилинганлигини 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимига маъруза 216 йил 7-декабрь.-Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016.48.с
3. Мирзиёев Ш.М. Буёқ келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга кураимиз.- Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017.488.с
4. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида.- Т.:2017 йил 7 февраль, ПФ-4947- сонли Фармони.
5. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. -СПб.: Профессия, 2004. - 752 с.
6. Лазарева Т.Я., Мартемьянов Ю.Ф. Основы теории автоматического управления. Учебное пособие. – Томбов : Изд-во ТГТУ, 2004. – 352 с.
7. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. –СПб.: Петер, 2005, -336 с.
8. Дяконов В. Simulink 4. Специальный справочник. –Спб: Питер, 2002. -528с.
9. К.Я.Поляков Теория автоматического управления.ЧастI.-СПб.:2008.-80 с.
10. К.Я.Поляков Теория автоматического управления.ЧастII-СПб.:2009.-59 с.
11. Shankar P. Bhattacharvya, Aniruddha Datta, Lee H. Keel. Linear Control Theory: Structure Robustness, and Optimization. – USA: CRC Press. 2009. – 924p.
12. Yusupbekov N.R., Muhammedov B.I., G‘ulomov Sh.M. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish: texnika oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun darslik. – Т.: О‘qituvchi, 2011.-576 b.
13. Мирахмедов Д.А. Автоматик бошқариш назарияси.- Т.: Ўзбекистон, 1993. -287 б.

Elektron resurslar

14. www.gov.uz –Ўзбекистон Республикаси ҳукумат портали.
15. www.lex.uz. Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси.
16. www.twipx.com.
17. www.ziyonet.uz
18. Теория автоматического управления. Курс лекций. Сост: Тихонов А.И http://www.ispu.ru/library/lessons/Tihonov_2/index.htm, 2002г.
19. Клиначёв Н. В. Теория систем автоматического регулирования (Учебно-методический комплекс). <http://model.exponenta.ru/lectures/index.htm>
20. www.ziyonet.uz – ta’lim portali

3.3 Ko'rgazmali qurollar, diafilmlar va o'qitishning texnik vositalari

Zamonaviy shaxsiy kompyuterlar, Internet ma'lumotlari, fandan tayyorlangan slaydlar.

V. Sillabusga kiritilgan o'zgartirishlar

202__/202__ o'quv yilida fanning sillabusiga quyidagi to'ldirishlar va o'zgartirishlar kiritildi. _____

Sillabusga kiritilgan o'zgartirishlar «**Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv**» kafedrası (bayon № ____ « ____ » _____ 202__ yil) va “Elektronika va avtomatika” fakulteti uslubiy komissiyasi (bayon № ____ « ____ » _____ 202__ yil) majlislarida ko'rib chiqildi va ma'qullandi.

«Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv»
kafedrası mudiri:

Elektronika va avtomatika fakulteti
o'quv-uslubiy kengash raisi: _____

Kiritilgan o'zgartirishlarni tasdiqlayman:

Elektronika va avtomatika fakulteti dekani : _____

« ____ » _____ 202__ yil

