

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

TOSHKENT TO'QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

“TASDIQLAYMAN”



(OTMfektor)

« 28 » 08 2025 yil



“AVTOMATIK BOSHQARISH NAZARIYASI”

FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 700 000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari

Ta'lim sohasi: 710 000 – Muhandislik ishi

Ta'lim yo'nalishi: 60710900 – Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish

Toshkent 2025



| Fan/modul kodi ABN14510 | | Semestr 4,5 | ECTS-kreditlar 10 (6,4) | |
|----------------------------|---|--|--------------------------------|------------------------|
| Fan/modul turi majburiy | | Ta'lim tili O'zbek/rus | Haftadagi dars soatlari 4;4 | |
| 1. | Fanning nomi | Auditoriya mashg'ulotlari (soat) | Mustaqil ta'lim (soat) | Jami yuklama (soat) |
| | | Avtomatik boshqarish nazariyasi | 120 | 180 |
| 2. | <p>I.Fanning mazmuni:</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad - avtomatik boshqarish asoslarini chuqur bilgan holda zamonaviy hisoblash mashinasi yordamida avtomatik tizimlarni 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'minlashdan iborat.</p> <p>Fanni vazifasi - talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishga nazariy, amaliy va uslubiy yondashuv hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari):</p> <p>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-mavzu. Boshqarish tizimlarining asosiy tushunchalari Boshqarish tizimlarining asosiy tushunchalari va asosiy funksional bloklari, strukturaviy sxemaning elementlari. https://kf.bmstu.ru/uploads/userfiles/sveden/education/rpd_2024/270304/22_Obschaja_teoriya_avtomaticheskogo_upravljenija.pdf</p> <p>2-mavzu. Boshqarishning fundamental prinsiplari. Boshqarishning asosiy prinsiplari. Avtomatik boshqarish sistemalarining sinflanishi.</p> <p>3-mavzu. Boshqarish tizimlarining matematik modellari Boshqarish tizimlarining matematik modellari va dinamik</p> | | | |

xarakteristikalari

https://k.f.bmstu.ru/uploads/userfiles/sveden/education/rpd_2024/270304/22_Obschaja_teorija_avtomaticheskogo_upravljenija.pdf

4-mavzu. Avtomatik boshqarish tizimlarining uzatish funksiyasi.

Avtomatik boshqarish tizimlarining uzatish funksiyasi. Laplas almashtirish va uning xossalari. Uzatish funksiyasi va uning xossalari. Tipik kirish signallari.

5-mavzu. Avtomatik boshqarish tizimlari strukturalari va tavsiflari.

Avtomatik boshqarish tizimlari strukturalari va tavsiflari. Avtomatik boshqarish sistemalarining ulanish usullari. Sistema strukturasini o'zgartirish qoidalari. Vaqt xarakteristikalari. Chastotaviy xarakteristikalar.

6-mavzu. Avtomatik boshqarish tizimlari zvenolarining matematik ifodalari.

Avtomatik boshqarish tizimlari zvenolarining matematik ifodalari. Tipik dinamik zvenolar va ularning matematik ifodalari. Zvenolarga real misollar.

7-mavzu. Avtomatik boshqarish tizimlarining zvenolari tavsiflari.

Avtomatik boshqarish tizimlarining zvenolari tavsiflari. Tipik dinamik zvenolarning vaqt va chastotaviy xarakteristikalari.

8-mavzu. Ochiq va berk avtomatik tizimlar.

Ochiq va berk avtomatik tizimlar. Zvenolari ketma – ket ulangan avtomatik boshqarish sistemasining chastotaviy xarakteristikalari. Ochiq va berk avtomatik sistemalar uzatish funksiyalari, xarakteristikalari.

9-mavzu. Chiziqli statsionar bir o'lchamli tizimlarning turg'unligi

Chiziqli statsionar bir o'lchamli tizimlarning turg'unligi. Turg'unlik belgilari. Turg'unlik mezonlari. Turg'unlikning algebraik mezonlari.

https://k.f.bmstu.ru/uploads/userfiles/sveden/education/rpd_2024/270304/22_Obschaja_teorija_avtomaticheskogo_upravljenija.pdf

10-mavzu. Turg'unlikning chastotaviy mezonlari.

Turg'unlikning chastotaviy mezonlari. Argumentlar prinsipi. Turg'unlikning Mixaylov mezoni. Mixaylov mezoni yordamida turg'unlikni aniqlashga misollar.

11-mavzu. Turg'unlikning Naykvist mezoni.

Turg'unlikning Naykvist mezoni. Naykvist mezoni. Turg'unlikning

logarifmik mezoni. Turg'unlik zaxiralari.

12-mavzu. Chiziqli tizimlarni rostdlashning sifatini baholash usullari.

Chiziqli tizimlarni rostdlashning sifatini baholash usullari. Avtomatik boshqarish sistemasida o'tkinchi jarayonni hisoblash. Holat parametrlari fazasi usuli.

13-mavzu. Avtomatik boshqarish sistemasining sifatini baholash mezonlari.

Avtomatik boshqarish sistemasining sifatini baholash mezonlari. Sistemaning sifatini o'tkinchi jarayon bo'yicha baholash. Integral mezonlar.

14-mavzu. Avtomatik boshqarish sistemasining aniqligi.

Avtomatik boshqarish sistemasining aniqligi. Statik sistemaning aniqligini baholash. Astatik sistemaning aniqligini baholash.

15-mavzu. Korrektlovchi qurilmalar sintezi.

Korektlovchi qurilmalar sintezi. Zaruriy LACHX ni qurish. Ketma – ket ulangan korrektlovchi qurilmaning sintezi.

16-mavzu. Parallel ulangan korrektlovchi qurilmaning sintezi.

Parallel ulangan korrektlovchi qurilmaning sintezi. Parallel ulashning avfzalligi va kamchiligi. Sintezlash algoritmi. Misollar.

17-mavzu. Diskret avtomatik boshqarish tizimlari (DABT).

Diskret avtomatik boshqarish tizimlari (DABT). DABT va uning xususiyatlari. Asosiy tushunchalar va ta'riflar. Kvantlash va modulyatsiyalash turlari.

18-mavzu. DABTni sinflanishi.

DABTni sinflanishi. Uzluksiz sistemani $\delta(t)$ impulslar ketma – ketligidan olgan reaksiyasi.

19-mavzu. Diskret (impulsi) sistemaning elementlari.

Diskret (impulsi) sistemaning elementlari. Diskret sistemaning elementlari va ularning parametrlari.

20-mavzu. DABTning matematik apparati.

DABTning matematik apparati. Diskret sistemani tadqiq qilishning matematik apparatlari. Diskret funksiya va uning yozilishi. Chekli ayirma va summalar. Ayirmali tenglamalar.

21-mavzu. DABTida Z – almashtirishi.

DABTida Z – almashtirishi. Z – almashtirishi. Z – almashtirishining asosiy xossalari. Ideal impulsli element.

22-mavzu. Diskret uzatish funksiyasi.

Diskret uzatish funksiyasi. Diskret sistemalarning uzatish funksiyasi. Diskret uzatish funksiyasi. Z – almashtirishining algebra. Impulsli sistemaning chastotaviy xarakteristikalari.

23-mavzu. DABTning turg'unligi.

DABTlarda turg'unligi tushunchasi. Gurvits va Mixaylov mezonlarining impulsli sistemalarga tadbiqu.

24-mavzu. Diskret tizimlarning holat tenglamalari

Diskret tizimlarni holat tenglamalarining asosiy shakllari. Holat tenglamalarini o'zgartirish

25-mavzu. DABTda o'tkinchi jarayonlar.

DABTda o'tkinchi jarayonlar. O'tkinchi jarayonni hisoblashning Z – almashtirish usuli.

26-mavzu. Nochiziqli avtomatik boshqarish tizimlarining (NABT) xususiyatlari.

NABTning asosiy tushunchalari. Nochiziqli avtomatik boshqarish tizimlarining (NABT) xususiyatlari. Nochiziqli tizimlarning statik xarakteristikalari.

27-mavzu. NABTni tadqiq etish usuli.

NABTni tadqiq etish usuli. Fazoviy fazalar usuli, xossalari, qo'llanishi.

28-mavzu. Maxsus nuqta va chiziqlar.

Maxsus nuqta va chiziqlar. Fazalar portretini chizish usullari.

29-mavzu. NABTda avtotebranish.

NABTda avtotebranish. Avtotebranish va uning parametrlarini aniqlash usullari. Analitik va Goldfarb usullari. Popov mezon.

30-mavzu. NABTda o'tkinchi jarayonlar.

Nochiziqli avtomatik boshqarish tizimlarining o'tkinchi jarayonlarini qurish usullari. O'tkinchi jarayonlarini qurishga misollar.

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Avtomatik boshqarish sistema (ABS) elementlarini matematik ifodalash.

2. ABSlarning struktur sxemasini o'zgartirish.

3. ABSlarning vaqt tavsiflarini qurish.

4. Tizimning chastotaviy tavsiflarini qurish.

5. O'tkinchi jarayon qurish.

6. ABTlarning turg'unligini tekshirish.

7. Chiziqli tizimlarning sifat ko'rsatkichlarini aniqlash.

8. Logarifmik amplituda-chastotaviy tavsif yordamida korrektlovchi qurilma sintezi.

9. Diskret signallarni matematik ifodasi.

10. Chekli ayirma. Ayirmali tenglamalar.

11. Diskret tizim turg'unligini aniqlash.

12. Diskret tizimlardagi o'tkinchi jarayonni hisoblash.

13. Diskret tizimlar sintezi.

14. Nochiziqli tizimlarning statik xarakteristikalarini hisoblash.

15. Fazoviy fazalar usulini nochiziqli tizimlarga tadbqiq.

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interfaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

IV. Laboratoriya mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Tipik zvenolarning parametrlarini vaqt tavsiflari bo'yicha aniqlash.

2. Amaliy dasturlardan foydalangan holda chiziqli avtomatik rostdash tizimining strukturaviy o'zgartirishlarni tadqiq etish.

3. Dinamik tizimlarning vaqt tavsiflarini tadqiq etish.
4. Dinamik tizimlarning chastotaviy tavsiflarini tadqiq etish.
5. Dinamik tizimlarning turg'unligini Naykvist mezoni bo'yicha tekshirish.
6. Diskret avtomatik boshqarish tizimini amaliy dasturlar yordamida tahlil qilish.
7. Diskret tizimlarning turg'unligini amaliy dasturlar yordamida aniqlash.
8. Diskret avtomatik boshqarish tizimlarining o'tkinchi jarayonini amaliy dasturlar yordamida qurish.
9. Diskret tizimlarni sintez qilishni tadqiq etishi.
10. Amaliy dasturlar yordamida nochiziqli tizimlarning faza potretini qurish.

Laboratoriya ishlarini tashkil etish yuzasidan kafedra tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar, keyslar orqali yanada boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni chop etish orqali talabalar bilimini oshirish, masalalar yechish, mavzular bo'yicha taqdimotlar va ko'rgazmali qurollar tayyorlash, normativ-huquqiy hujjatlardan foydalanish va boshqalar tavsiya etiladi.

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Avtomatik boshqarishning mamlakatimizdagi rivoji va tutgan o'rni.
2. Asosiy avtomatik boshqarish prinsiplari.
3. Avtomatik boshqarish tizimlarining matematik ko'rinishlari hamda tavsiflari.
4. Asosiy tipik bo'g'inlar va ularning tavsiflari.
5. Boshqarish tizimlarining turg'unligi.
6. Rostlashning sifatini baholash usullari.
7. Turg'unlikni ta'minlash, rostlash sifatini oshirish, avtomatik tizimlarni sintez qilish.
8. Logarifmik amplituda-chastotaviy tavsif yordamida ketma-ket ulangan korrektlovchi qurilmaning sintezi.
9. Logarifmik amplituda-chastotaviy tavsif yordamida parallel ulangan korrektlovchi qurilmaning sintezi.
10. Diskret va raqamli avtomatik boshqarish tizimlari.

11. Diskret signallarni matematik ifodasi.
 12. Chekli ayirma. Ayirmali tenglamalar.
 13. Diskret tizim turg'unligini aniqlash.
 14. Diskret tizimlardagi o'tkinchi jarayonni hisoblash.
 15. Diskret tizimlar sintezi.
 16. Nochiziqli avtomatik boshqarish tizimlari.
 17. Nochiziqli avtomatik boshqarish tizimlarida static xarakteristikalarni hisoblash.
 18. Fazoviy fazalar usulini nochizikli tizimlarga tadbqiq.
 19. Garmonik chiziqlantirish usuli yordamida NABSlarni tekshirish.
 20. Nochiziqli ABSlardagi o'tkinchi jarayonlarni qurish.
- Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

VI. Kurs ishi bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Kurs ishi fan mavzulariga taalluqli masalalar yuzasidan talabalarga yakka tartibda tegishli topshiriq shaklida beriladi. Kurs ishining hajmi, rasmiylashtirish shakli, baholash mezonlari ishchi fan dasturida va tegishli kafedra tomonidan belgilanadi. Kurs ishini bajarish talabalarda fanga oid bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishga xizmat qilishi kerak.

Kurs ishida talaba quyidagi ishlarni amalga oshirishi talab etiladi:

- Chiziqli tizim aniqligiga qo'yilgan talab asosida berilgan struktur sxema uchun kuchaytirgichning kerakli uzatish koeffitsiyenti hamda ochiq va berk sistema uchun uzatish funksiyalari aniqlash. Turg'unlikning chastotaviy mezoni yordamida yopiq sistemaning turg'unligi aniqlash hamda ochiq tizimning logarifmik amplituda-chastotaviy tavsifi (LACHT) va logarifmik faza-chastotaviy tavsifi (LFCHT) orqali o'tkinchi jarayon sifatiga baho berish. Tizim sifatiga qo'yilgan talablar orqali ochiq zaruriy tizimning LACHTsi qurish. Korrektlovchi elementning LACHTsini topish va prinsipial sxemasi tanlash hamda parametrlari hisoblash. Korrektlangan ochiq tizimning LACHT va amplituda-faza tavsifi qurish hamda ular asosida o'tkinchi jarayon sifati baholash. Korrektlangan tizimning xatolik bo'yicha uzatish funksiyasi topish va qaror rejimidagi xatolik hisoblash.

- Amplituda-impulsi tizimning struktur sxemasi tuzish. Ochiq va berk impulsi tizimning o'tkinchi funksiyalari topish. Gurvits mezoni yordamida berk diskret tizimning turg'unligi aniqlash. Tizimning o'tkinchi jarayonini kompyuterda amaliy dasturlardan foydalangan holda hisoblash.

- Nochiziqli tizimning struktur sxemasi tuzish. Tizimning chiziqli qismi

| | |
|----|---|
| | <p>uchun amplituda-faza tavsifi va nohiziqli zveno uchun ekvivalent amplituda-faza tavsifi ifodasi topish. Tizimda avtotebranishlar hosil bo'lish imkoniyati hamda uning amplitudasi va chastotasi topish.</p> <p>Talabalar individual variantlar bo'yicha yuqorida keltirilgan vazifalarni bajarishi talab etiladi.</p> |
| 3. | <p>VII. Ta'lim natijalari/Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>Talaba bilishi kerak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - boshqarish nazariyasini texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish tizimlarini loyihalashdagi o'rni <i>haqida tasavvurga ega bo'lishi</i>; - chiziqli, diskret va nohiziqli avtomatik boshqarish tizimlari va ularning tavsiflarini <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i>; - talaba avtomatlashtirish va boshqarish tizimlarini ishga tushirish, sinash, foydalanish uchun topshirish va texnikaviy xizmat ko'rsatish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi</i>; - sanoatda texnik ob'ektlarni avtomatlashtirish masalalarini echish, turg'unlikni ta'minlash, roslash sifatini oshirish, avtomatik boshqarish tizimlarni sintez qilish, chiqiqli va raqamli avtomatik boshqarish tizimlarining sifatini baholash <i>malakalariga ega bo'lishi kerak</i>. |
| 4. | <p>VIII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari; • kichik guruhlarda ishlash; • taqdimotlar qilish; • jamoa bo'lib ishlash; • video materiyallar tayyorlash; • individual ishlash. |
| 5. | <p>IX. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga oid nazariy va amaliy tushunchalarini to'liq o'zlashtirish, fan yuzasidan mustaqil fikrlay olish, mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish, nazorat turlari bo'yicha berilgan topshiriqlarni o'z vaqtida topshirish.</p> |
| 6. | <p>Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dorf, Richard C. Modern control systems / Richard C. Dorf, Robert H. Bishop. - 13th ed. Prentice hall. 2016. -1132 p. 2. Igamberdiyev X.Z., Sevinov J.U. Boshqarish nazariyasi. Darslik. – T.: TDTU, 2018. -326 b. 3. Yusupbyekov N.R., Muxamyedov B.I., G'ulomov Sh.M. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish. Darslik.–T.:O'qituvchi, 2011. - |

| | |
|--|---|
| | <p>576 b.</p> <p>4. Дорф Р. Современные системы управления/ Р.Дорф, Р.Бишоп. Пер. с англ. Б. И.Копылова. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2012. - 832 с: ил.</p> <p>5. Гайдук А.Р., Беляев В. Е., Пьявченко Т.А. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: Учебное пособие. 2-е изд., испр. -СПб.: Издательство «Лань», 2011. - 464 с: ил.</p> <p>Qo‘shimcha adabiyotlar</p> <p>6. Власов К.П. Теория автоматического управления. Учеб. пособие. Харьков. Изд-во Гуманитарный центр, 2013, 526 с.</p> <p>7. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управлений. Учебник. -СПб.: Профессия, 2013. - 752 с.</p> <p>8. Анхимюк В.Л., Опейко О.Ф., Михеев Н.Н. Теория автоматического управлений. Учеб.пособие. - Мн.: Дизайн ПРО, 2000. - 352 с: ил.</p> <p>9. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 624 с. url: https://e.lanbook.com/book/168873</p> <p>10. Ощепков А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: учебное пособие. -3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань,2021.-208с.url: https://e.lanbook.com/book/169149</p> <p>Axborat manbaalari</p> <p>11. http://ziyonet.uz -ta’lim portali.</p> <p>12. http://infoterra.ru/oty/books/files/tau_dlya_chainikov.pdf</p> <p>13. http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2004/lazarev1.pdf</p> <p>14. https://www.twirpx.com/files/automation/tau/</p> <p>15. https://kf.bmstu.ru</p> <p>16. Сайт Теория Автоматического управления (ТАУ) Все о Теории Автоматического управления http://tau-predmet.narod.ni/</p> <p>17. Функционально ориентированные автоматизированные системы - Терминология теории систем (автоматизированные и автоматические системы) (mfomanageiini.ni)</p> <p>7. Fanning o‘quv dasturi Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat institut Kengashining 2025 yil “<u>2x</u>” <u>08</u> dagi “<u>1</u>”-sonli bayonnomasi bilan ma’qullangan.</p> <p>8. Fan/modul uchun mas’ullar: D.A.Xalimatov – ТТYSI, “Avtomatlashtirish va dasturiy injiniring” kafedrası dosenti, texnika fanlari nomzodi</p> |
|--|---|

| | |
|----|---|
| 9. | <p>Taqrizchilar:</p> <p>I.H.Siddikov – TDTU, “Axborotlarga ishlov berish va boshqarish tizimlari” kafedrası professori, texnika fanlari doktori;</p> <p>O.X.Kadirov – TTYSI, “Avtomatlashtirish va dasturiy injiniring” kafedrası mudiri, texnika fanlari nomzodi, dotsent</p> |
|----|---|

Mazkur o‘quv dasturi dunyoning e’tirof etilgan xalqaro QS va THE reytinglarida nufuzli TOP-300 talikka kirgan quyidagi oliy ta’lim tashkilotlarining ta’lim dasturlari asosida ishlab chiqilgan.

| № | OTM nomi | QS | THE | Havolalar | Sillabusdagi mavzu nomi | Chet el universiteti Sillabuslaridagi mavzular |
|---|--|-----|-----|---|-------------------------|--|
| 1 | Н.Э.Бауман номдаги Москва давлат техника университети | 298 | 351 | https://kf.bmstu.ru/uploads/userfiles/sveden/education/rpd_2024/270304/22_Obschaja_teorija_avtomaticheskogo_upravlenija.pdf | 1-mavzu to'liq olingan | Основные понятия и определения системы управления |
| 2 | | | | https://kf.bmstu.ru/uploads/userfiles/sveden/education/rpd_2024/270304/22_Obschaja_teorija_avtomaticheskogo_upravlenija.pdf | 3-mavzu to'liq olingan | Математические модели систем управления |
| 3 | | | | https://kf.bmstu.ru/uploads/userfiles/sveden/education/rpd_2024/270304/22_Obschaja_teorija_avtomaticheskogo_upravlenija.pdf | 9-mavzu to'liq olingan | Устойчивость линейных стационарных одномерных систем |

