

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

QARSHI MIHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI



TEKNOLOGIK JARAYONLARNI IDENTIFIKATSIYALASH
FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 700000 –Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari

710000 – Muhandislik ishi

60711400-Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (kimyo,neft-kimyo va oziq ovqat sanoati)

Ta'lim sohasi:

Ta'lim yo'nalishi

Qarshi – 2024

nazorat qilish va avtomatlashtirish. Texnika oliy o'quv yurtlari uchun.-T.O'qituvchi, 2011.-576b.

6.2. Qo'shimcha adabiyotlar

- 1.Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi. –T.: “O'zbekiston” NMIU, 2016. – 56 b.
- 2.Карабутов Н.Н. Адаптивная идентификация систем. Информационный синтез.-М.: Комкнига, 2006.-384с.
- 3.Карабутов Н.Н. Структурная идентификация систем. Анализ информационных структур.-М.: Либроком, 2009.-176с.
- 4.Пулкова К.А. Методы классической и современной теории автоматического управления. Под ред. Том.1-4.-М.: МГТУ им. Баумана,2004.
- 5.Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.В. Голубева. - СПб.: Лань, 2013 - 192 с.
- 6.Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами : учебное пособие : в 4-х ч. / В. А. Немтинов, С. В. Карлушкин, В. Г. Мокрозуб [и др.]. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014 – Ч. 4 - 160 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-1241-8.

6.3. Internet saytlari

1. <http://www.ziyounet.uz>
2. <https://burnlib.com>
3. <http://twirpx.com>
4. <http://boorfi.com>
5. <https://ozon.ru>

7 Fan dasturi institut Kengashining 2024-yil 27.06 dagi 12-sonli yig'ilish bayoni bilan tasdiqlangan.

Fan dasturi “Elektronika va avtomatika” fakultetining 2024-yil 27.06 dagi 11-sonli yig'ilish bayoni bilan ma'qullangan.

Fan dasturi “Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrasining 2024-yil 25.06 dagi 11-sonli yig'ilish bayoni bilan ma'qullangan.

8 Fan/modul uchun mas'ullar:

J.Sh.Bekqulov- QarMII «TJAvaB» kafedrası dotsenti.

9 Taqrizchilar:

Yu.Sh.Avazov - Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti “Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish” kafedrası professori.
S.J.Tojiboyev - QarMII «TJAvaB» kafedrası dotsenti.

Fan/modul' kodi 2.06 TJJ3708	O'quv yili 2024-2025	Semestr VII	ECTS-Kreditlar 6
Fan/modul turi Tanlov fani	Ta'lim tili O'zbek	Haftadagi dars soatlari 6	
1	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	90	90	180
2	<p>I. FANNING MAZMUNI</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarni tajriba ma'lumotlari natijalari asosida obyekt va boshqarish sistemalarining identifikatsiyalash, modellashtirish va optimallashtirish sohasida ya'ni zamonaviy hisoblash vositalarini qo'llashga qaratilgan matematik modellar qurish va ularning baholash algoritmlarini tuzish va sistemani optimallashtirish bo'yicha zaruriy bilimlar, ko'nikmalar va tajribalar darajasini ta'minlashdir.</p> <p>Fanning vazifasi – axborot-boshqaruv tizimlarining umumiy tavsifi, tuzilishi va arxitekturaviy xususiyati, boshqarish obyektlarining matematik modellashtirish, boshqarish obyektlarining parametrik va noparametrik identifikatsiyalash, boshqarish obyektlarining holat o'zgaruvchilarini baholash usullarini o'rgatishdan iboratdir.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (Ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>2.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-Modul. Identifikatsiya kuzatish natijalari asosida modellar tuzishning usullari sifatida</p> <p>1-Mavzu. Kirish. Boshqarish obyektlarini identifikatsiyalash, modellashtirish (moddiy olamni bilishning usullaridan biridir) va optimallashtirish. Identifikatsiya tushunchasi tor va keng ma'noda. Normal ishlash tartibida identifikatsiya va aktiv identifikatsiya. Asosiy tushunchalar. Maqsad va vazifalari.</p> <p>2-Mavzu. Matematik model turlari. Model sifatini aniqlash va qurish usullarini tanlash. Matematik modellarining tasnifi. Identifikatsiyalash usullarini tasniflash. Parametrlar kengligida modellashtirish obyektini ajratish.</p> <p>3-Mavzu. Nochiziqli va nostatsionar tizimlarning modellari. Modellarini qurishda analitik yondashuv. Analitik yondashuvdan foydalanib texnologik jarayonlarning matematik modelini qurish.</p> <p>2-Modul. Holat fazasi, kuzatuvchanlik va identifikatsiyalashuvchanlik</p> <p>4-Mavzu. Holat fazasi tushunchasi. Kuzatuvchanlik, identifikatsiyalashuvchanlik. Holat fazasida tasavvur etish va uzatish funksiyasi yordamida tasavvur etish o'rtasidagi aloqa. Texnologik obyektning xossalari. Balans tenglamalari.</p> <p>5-Mavzu. Sinusoidal, pog'onali va implus signallar yordamida identifikatsiyalash usullari. Furiye almashirishiga asoslangan identifikatsiyalash usullari. Chastotali tasniflash yordamida identifikatsiyalash. O'tish funksiyasi</p>		

yordamida identifikatsiyalash.

6-Mavzu. Korrelyatsion funksiya usullari. O'ram va korrelyatsiya integrallari. O'zaro korrelyatsiya va implusli ta'sirlar. Sistemalarni kiritishda oq shovqin yordamida identifikatsiyalash.

3-Modul. Regression usullar yordamida identifikatsiyalash

7-Mavzu. Chiziqli dinamik jarayonlarni regression identifikatsiyalash. Uzatish funksiyalari yordamida sistemalarni modellarini qurish. Nochiziqli jarayonlarni regression identifikatsiyalash. Polinomlar yordamida approksimatsiyalash.

8-Mavzu. Statik modellarining parametrlarini baholash. Parametrlarning baholaning asosiy xususiyatlari. Joriy eng kichik kvadratlar usuli.

9-Mavzu. Boshqarish obyektlarining statistik xususiyatlarini identifikatsiyalash. Regression tahlil qilish usuli. Transendent regressiya.

10-Mavzu. Parametrlarni eng kichik kvadratlar usuli bilan baholash. Parametrlarni eng kichik ko'patmalar usuli bilan aniqlash

11-Mavzu. Muvozanatlangan va rekurrent eng kichik kvadratlar usuli.

12-Mavzu. Ketma-ket regression usul asosida obyektlarini identifikatsiyalash.

13-Mavzu. Eksperimental rejalashtirish.

14-Mavzu. Viner-xopf tenglamasi. Viner-xopf tenglamasini yechish.

15-Mavzu. Statistik identifikatsiya tenglamasini yechishda noto'g'ri muammosi.

16-Mavzu. Chastota sohasida statistik identifikatsiyalash tenglamasi.

4-Modul. Passiv eksperiment usullari bilan dinamik obyektlarini parametrik identifikatsiyalash

17-Mavzu. Kalman-byusi filtra Passiv eksperiment usullari bilan dinamik obyektlarini parametrik identifikatsiyalash. Differensial tenglamaning parametrlarini aniqlash.

18-Mavzu. Farq tenglamalarining parametrlarini aniqlash.

19-Mavzu. Ortogonal polinomlar bilan signallarni approksimatsiyalashdan foydalanish bilan uzatish funksiyasining parametrlarini aniqlash.

20-Mavzu. Adaptiv identifikatsiyalash algoritmlari.

5-Modul. Stoxastik approksimatsiya va ketma-ket o'rgatish usullari bilan identifikatsiyalash.

21-Mavzu. Identifikatsiya uchun stoxastik approksimatsiya usulini qo'llash. Stoxastik approksimatsiya usuliga ko'ra identifikatsiya muolijalari. Identifikatsiya algoritmi uchun boshlang'ich baholar. Statsionar jarayonlarni identifikatsiyalash. Nostatsionar jarayonlarni identifikatsiyalash.

22-Mavzu. Kvazichiziqli va invariant botish usullari bilan identifikatsiyalash. Kvazichiziqli usuli bilan sistemalarni bilan identifikatsiyalash. Invariant botish usuli bilan sistemalarni identifikatsiyalash.

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Boshqarish obyekti va uning modeli to'g'risida tushuncha, modellarga misollar.
2. Obyektning dinamik xarakteristikasini analitik usullarda aniqlash. Quritish jarayonini modellashtirish.
3. Eng kichik kvadratlar usuli bilan empirik bog'liqlik parametrlarini topish. Yaqinlashuvchi regressiyani hisoblash va tahlil qilish (Virtual analizator misolida). Chiziqli regressiya.
4. Bir faktorli eksperiment usuli asosida jarayonni matematik modelini qurish.
5. Ko'p faktorli eksperiment usuli asosida jarayonni matematik modelini qurish.
6. Obyektning kirish va chiqish o'zgaruvchilarini tahlil qilish.
7. Ko'p miqdorli regressiya statik tenglamasini qurish.
8. Chastotali tasniflash, o'tish funksiyasi va implus o'tish funksiyasi yordamida identifikatsiyalash.
9. Chiziqli dinamik obyektlarni regression identifikatsiyalash.
10. Dinamik sistemalarning holati va parametrlarini birgalikda baholash.
11. Korrelyatsion usul asosida chiziqli boshqaruv obyektlarini identifikatsiyalash.
12. Ketma-ket regression usul asosida obyektlarni identifikatsiyalash.
13. Staxastik approksimatsiya usulidan boshqaruv obyektlarini identifikatsiyalashda foydalanish.
14. Kvazichiziqdash usuli bilan identifikatsiyalash.
15. Invariant cho'kish usuli bilan identifikatsiyalash.

2.3. Laboratoriya ishlari bo'yicha ko'rsatma va tasviyalar

1. Boshqarish obyektining implusli tasnifini tezlanish egri chizig'iga almashtirish. Eksperimental dinamik xarakteristikasi bo'yicha obyektning dinamik parametrlarini aniqlash.
2. Ma'lumotlarning vaqt ketma-ketligini tahlil qilish uchun regressiya va avtoregressiya modellarining qiyosiy tahlili.
3. Harorat datchigini chiziqli tavsiflash tizimini noparametrik va parametrik identifikatsiyalash.
4. Chastotali sohadagi ma'lumotlardan foydalanib, dinamik obyektlarni identifikatsiyalash.
5. O'z-o'zini tekislay olmaydigan boshqarish obyektlari uchun eksperimental tezlanish egri chizig'i asosida differensial tenglama koeffitsiyentlarini aniqlash...
6. I-rostlagichni uzatish koeffitsiyentini optimallashtirish. PID-rostlagichlarni parametrlarini sozlash.
7. Optimallashtirish masalasini qo'yilishi va matematik modellashtirishni tadqiq etish.
8. Nochiziqli ARX-modellarini qurish.

2.4. Kurs ishi (loyihasi) bo'yicha ko'rsatma va tasviyalar

Kurs ishi (loyihasi) fanning o'quv rejasida nazarda tutilmagan.

2.5. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar bo'yicha ko'rsatma va tasviyalar

Mustaqil ta'limni tashkil etishda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi va joriy nazorat sifatida baholanadi:

- mavzular bo'yicha konspekt (referat, taqdimot) tayyorlash. Nazariy materialni puxta o'zlashtirishga yordam beruvchi bunday usul o'quv materialiga diqqatni ko'proq jalb etishga yordam beradi. Talaba konspekti turlari nazorat ishlariga tayyorgarlik ishlarini osonlashtiradi, vaqtni tejaydi;
 - o'qitish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimlari bilan ishlash, olgan bilimlarini o'zlashtirishlari, turlari nazorat ishlariga tayyorgarlik ko'rishlari uchun tavsiya etilgan elektron manbalar, innovatsion dars;
 - loyihasi namunalari, o'z-o'zini nazorat uchun test topshiriqlari v.b.;
 - fan bo'yicha qo'shimcha adabiyotlar bilan ishlash. Mustaqil o'rganish uchun berilgan mavzular bo'yicha talabalar tavsiya etilgan asosiy adabiyotlardan tashqari qo'shimcha o'quv, ilmiy adabiyotlardan foydalanadilar. Bunda rus va xorijiy tillardagi adabiyotlardan foydalanish rag'batlantiriladi;
 - INTERNET tarmog'idan foydalanish. Fan mavzularini o'zlashtirish, kurs ishi, bitiruv malakaviy ishlarini yozishda mavzu bo'yicha INTERNET manbalarini topish, ular bilan ishlash nazorat turlarining barchasida qo'shimcha reyting ballari bilan rag'batlantiriladi;
 - mavzuga oid masalalar, keys-stadilar va o'quv loyihalarni ishlab chiqish va ishtirok etish;
 - amaliyot turlariga asosan material yig'ish, amaliyotdagi mavjud muammolarning yechimini topish, hisobotlar tayyorlash;
 - ilmiy seminar va anjumanlarga tezis va maqolalar tayyorlash va ishtirok etish;
 - mavjud laboratoriya ishlarini takomillashtirish, masofaviy (distanston) ta'lim asosida mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha metodik ko'rsatmalar tayyorlash va h.k.
- Yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, Internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola (tezis) va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Vazifalarini tekshirish va baholash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirishni ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har darsda amalga oshiriladi.

Mustaqil ismi tashkil etish bo'yicha uslubiy ko'rsatma va tavsiyalar, keys-stadi, vaziyatli masalalar to'plami ishlab chiqiladi. Ma'ruza mavzulari bo'yicha amaliy topshiriq, keys-stadilar yechish uslubini va mustaqil ishlash uchun vazifalar belgilanadi.

Tavsiya etiladigan mustaqil ta'lim mavzulari:

1. Texnologik jarayonlarni identifikatsiyalashning rivoji va tutgan o'rni.
2. Texnologik jarayonlarni identifikatsiyalashning zamonaviy usullari.

3. Identifikatsiya kuzatish natijalari asosida modellar tuzishning usuli sifatida. 4. Holat fazasi, kuzatuvchanlik va identifikatsiyalashuvchanlik. 5. Sinusoidal, pog'onali va implus signallar yordamida identifikatsiyalash usullari. 6. Korrelyatsion funktsiya usullari. 7. Regression usullar yordamida identifikatsiyalash. 8. Texnologik sistemalardagi termomechanik jarayonlarni modellashtirish. 9. Murakkab texnologik obyektlarni imitatsion modellarini qurish. 10. Deformatsion jarayonlarni modellashtirish. 11. Korrelyatsion usulda identifikatsiyalash. 12. Imitatsion modellarini qurish va imitatsion eksperimentlarni tashkillashtirish metodologiyasi. 13. Shovqinlarni filtrlash usullari. 14. Implus o'tish funktsiyasini chastotaviy usulda aniqlash. 15. Implus o'tish funktsiyasini algebraik usulda aniqlash. 16. Obyektning statik modelini qurishda qo'llaniladigan paketlar. 17. Obyektning dinamik modelini qurishda qo'llaniladigan paketlar. 18. Tarqoq parametrlil obyektlarni identifikatsiyalash. 19. Kimyoviy jarayonlarni identifikatsiyalash xususiyatlari. 20. Robotabel rejalashtirish xususiyatlari. 21. Diskret jarayonlarni identifikatsiyalash. 22. Uzluksiz jarayonlarni identifikatsiyalash. 23. Kuzatish natijalarini tahlil qilishning statistik usullari. 24. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirishda statistik usullari. 25. Rostlash obyektlarni statistik tahlili. 26. Boshqarish obyektlarini adaptiv identifikatsiyalash. 27. Sanoat obyektlarini statistik ifodalash. 28. Munosabatlarni statistik tahlil qilish. 29. Statistik boshqarish masalalarida optimallashtirish usullari. 30. Texnologik jarayonlarni dinamik modellarini identifikatsiyalash. 31. Dinamik modellarini identifikatsiyalash usullari. 32. Identifikatsiyalashning texnik vositalari. 33. Yig'iq parametrlil obyektlarni statik modelini qurish. 34. Yig'iq parametrlil obyektlarni dinamik modelini qurish. 35. Sanoat obyektlarini dinamik xarakteristikalarini eksperimental usulda aniqlash. 36. Identifikatsiyalash elementlari. 37. Texnologik zonada issiqlik oqimlari. 38. Issiqlik va o'g'ir o'kazuvchanlik jarayonlarining matematik modelini ishlab chiqish. 39. Boshqaruv masalalarida optimallashtirishning zamonaviy usullari. 40. Optimallashtirish usullarining rivojlanish istiqbollari. 41. Texnik va texnologik obyektlarni aniqligi va samaradorligini oshirishda identifikatsiyalashning o'rni.

42. Aniqligi jihatdan optimal va tizimlarni qurish prinsiplari. 43. Eksperimental ortonatabel rejalashtirish. 44. Pasaytirilgan tartibdagi kuzatuvchilarni qurish algoritmlari. 45. Dinamik modellashtirish asosida boshqaruv obyektlarni modelini ishlab chiqish.
<p>III. Ta'lim natijalari (kashiy kompetensiyalar)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • axborot-boshqaruv tizimlarining umumiy tavsifi, tuzilishi va arxitekturaviy xususiyati; • boshqarish obyektlarini matematik modellashtirish; • boshqarish obyektlarining parametrik va noperametrik identifikatsiyalash; • matematik usullar yordamida axborot-boshqarish sistemalarining optimallashtirish masalalarini yechish haqidagi tasavvurga ega bo'lishi. <p>IV. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <p>Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • muammoli ta'lim texnologiyasini qo'llash; • kompyuterli ta'lim va o'qitishning boshqa texnik vositalarini tadbiiq etish; • talabalarni mustaqil fikrlashga va o'z fikrini erkin bayon etishga o'rgatish; • o'qitishning noan'anaviy modellarini qullash; • interfaol keys-stadilar; • "Aqliy hujum" metodidan foydalanish; • "Klaster" metodidan foydalanish; • taqdimotlarni qilish.
<p>V. Kreditlarni olish uchun talabalar:</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks etira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishini topshirishi, mustaqil ish topshiriqlarini bajarishi lozim.</p>
<p>VI. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlari va axborot manbalari</p> <p>6.1. Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алексеев А.А., Кораблев Ю.А., Шестопалов М.Ю. Идентификация и диагностика систем. Учебник для студентов. выш. учеб. заведений. -М.: Издательский центр «Академия», 2009-352с. 2. В. Г. Лисенко, Н. Г. Дружинина, О. Г. Трофимова, С. П. Трофимов. Моделирование систем с использованием информационных технологий. Учебное пособие. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009 - 440 с. 3. Семенов А. Д., Артамонов Д. В., Брюхачев А. В. Идентификация объектов управления: Учебн. пособие. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2003.- 211 с. : ил. 59, табл. -, библиогр. 141 назв. 4. Карпов, Ю. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5 / Ю. Карпов. - СПб.: ВHV, 2009 - 400 с. 5. Yusupbekov N.R., Muxitidinov D.J.P. Texnologik jarayonlarni modellashtirish va optimallashtirish asoslari. Darslik. -T.: Fan va texnologiya, 2015 -415b. 6. Yusupbekov N.R., Muxitidinov D.J.P. Elektron hisoblash mashinalarini kimyo texnologiyasida qo'llash. -T.: Fan va texnologiyalari, 2010. -492b. 7. Yusupbekov N.R., Muhammedov B.I., Gulomov Sh.M. Texnologik jarayonlarni