

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Рўйхатга олинди: № 62-511/000-3 2016 йил 8.08



Олий ва ўрта махсус таълим  
вазирлиги  
2016 йил 25.08

ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ АДАПТЛАШТИРИШ ВА  
МОДЕЛЛЕШТИРИШ  
ФАН ДАСТУРИ

- Билим соҳаси:** 100 000 - Гуманитар соҳа  
300 000 - Ишлаб чиқариш -техник соҳа  
600 000 - Хизматлар соҳаси
- Таълим соҳаси:** 110 000 - Педагогика  
320 000 - Ишлаб чиқариш технологиялари  
610 000 - Хизмат кўрсатиш соҳаси  
630 000 - Атроф муҳит муҳофазаси  
640 000 - Ҳаётий фаоллик кафедраси
- Таълим йўналиши:** 5111000 - Касб таълими (5320400- қимёвий технология (ишлаб  
чиқариш турлари бўйича))  
5111000 - Касб таълими (5321000-озик-овқат технологияси  
(маҳсулот турлари бўйича))  
5320300 - Технологик машиналар ва жихозлар (қимё саноати)  
5320300 - Технологик машиналар ва жихозлар (озик-овқат  
саноати)  
5320300 - Технологик машиналар ва жихозлар (сгонсозлик  
технологияси)  
5320300 - Технологик машиналар ва жихозлар (целлюлоза-  
қоғоз)  
5320400 - Қимёвий технология (ишлаб чиқариш турлари  
бўйича)  
5320500 - Биотехнология (озик-овқат, озуқа, қимё ва қиллик  
ҳўжалиги)  
5321000 - Озик-овқат технологияси (маҳсулотлар турлари  
бўйича)  
5610000 - Хизмат соҳаси (умумий оққат,пишира тащққ)  
5630100 - Экологик ва атроф-муҳит муҳофазаси (қимё ва озиқ-  
овқат саноати)  
5640100 - Ҳаёт фаоллиги кафедраси

ТОШКЕНТ - 2016

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2016 йил "15" августдаги "365" - сонли буйруғининг 2-қисми билан фан дастури рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашининг 2016 йил "8" августдаги "3" - сонли баённомаси билан тасдиқланган.

Фан дастури Тошкент кимё-технология институтинда ишлаб чиқилди.

#### Тузувчилар:

- |              |   |   |
|--------------|---|---|
| Артиков А.А. | - | ТКТИ, «Информатика, автоматлаштириш ва бошқарув» кафедраси профессори, т.ф.д. |
| Ҳамидов Б.Т. | - | ТКТИ, «Информатика, автоматлаштириш ва бошқарув» кафедраси доценти, т.ф.и.    |
| Юнусов И.И.  | - | ТКТИ, «Информатика, автоматлаштириш ва бошқарув» кафедраси доценти, т.ф.и.    |
| Ҳасанов Ж.Х. | - | ТКТИ, «Информатика, автоматлаштириш ва бошқарув» кафедраси доценти, т.ф.и.    |

#### Тасдиқчилар:

- |               |   |  |
|---------------|---|--|
| Назаров Х.Н.  | - | ТДТУ, «Радиотехник қурилмалар ва тизимлар» кафедраси доценти, т.ф.и.                               |
| Исмоилов М.А. | - | ТАТУ хузуридаги дастурий маҳсулотлар ва аппарат дастурий мажмуалар яратиш маркази бош илмий ходими |

Фан дастури Тошкент кимё-технология институтининг Илмий-услубий Кенгашида кўриб чиқилган ва тасдиқ қилинган (2016 йил "15" августдаги "3" - сонли баённома).

## KIRISH

Ushbu dastur texnologik jarayonlarni matematik modellashtirish usullarini qo'llab, kimyo-texnologiya tizimlarini tahlil qilish, optimallashtirish va sintez qilish masalalarini echish usullarini, zamonaviy tadqiqot usullarining rivojlanish tendensiyalari hamda respublikamizdagi ijtimoiy - iqtisodiy islohotlar natijalariga ta'sirini qamrab oladi.

### **Fanning maqsad va vazifalari**

Fanni o'qitishdan maqsad talabalarda kimyo-texnologiya tizimlarini tahlil qilish, optimallashtirish va sintez qilish masalalarini echishda matematik modellashtirish usullarini qo'llash bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishdir.

Fanning vazifasi - o'quv rejasida rejalashtirilgan matematik va tabiiy, umumkasbiy va ixtisoslik fanlaridan etarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lgan talabalarga ma'ruza va tajriba mashg'ulotlarida texnologik jarayonlarni matematik modellashtirish usullarini, zamonaviy kompyuter-larda hisoblash texnologik tajribalarini o'tkazishni o'rgatishdan iborat.

### **Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakalariga qo'yiladigan talablar**

«Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va modellashtirish» o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida bakalavr:

- kimyoviy jarayonlarning umumiy qonuniyatlari, kimyoviy reaktorlardagi jarayonlarning matematik modellari, kimyoviy texnologiya tizimlari (KTT) tuzilmasi, KTT sintezi va analizi, izotermik va noizotermik jarayonlar, noorganik moddalar ishlab chiqarish texnologiyalarini tavsiflash, polimerlarni qayta ishlash, polimer hosil bo'lish reaksiyalarini amalda qo'llash haqida tasavvur paydo qilish;
- boshqariladigan ob'ektlar va ularning xususiyatlari;
- avtomatik boshqarishning texnik vositalari;
- sistemalar va ularni avtomatlashtirish muammolari, texnologik jarayonlarning texnologik parametrlari, avtomatik boshqarishning texnik vositalari, texnologik matematik modellar, texnika obyektining kibernetik modeli haqida tasavvur paydo qilishi;
- matematik modellar tasnifi va ularni olish metodikasi;
- texnologik matematik modellar va matritsa ko'rinishidagi model;
- boshqariladigan ob'ektlar va ularning xususiyatlarini;
- texnologik jarayonlarni boshqarish sistemalarining namunaviy zvenolari va o'tish jarayonlarini;
- avtomatlashtirish sistemalarini loyihalashni bilish va ulardan foydalana olish;
- matematik modellashtirish asosi va vazifasi;
- matematik modellar tasnifi va ularni oli metodikasini;
- avtomatlashtirish obyektlarining statik va dinamik tavsiflarini taxlil qilish;

- kimyo-texnologiya jarayonlarini avtomatlashtirish sistemalarining taxlil va sintez qilish;
- dinamik tizimlar imitatsion matematik modelini tuzish malakalariga ega bo'lishi kerak.

### **Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jihatdan uzviyligi**

«Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va modellashtirish» fani matematik va tabiiy fanlar blokiga kirib, VII va VIII semestrlarda o'qitiladi. Mazkur fanni o'qish davomida talabalar o'zlarining algoritmlash, dasturlash va kompyuterda ishlash tajribalariga ega bo'lishlari va hisoblash usullaridan foydalana bilishlari kerak. Dasturni amalga oshirish o'quv rejasida rejalashtirilgan matematik va tabiiy (oliy matematika, informatika va axborot texnologiyalari, fizika, amaliy mexanika), umumkasbiy (fizik va kolloid kimyo, asosiy texnologik jarayon va qurilmalar, umumiy kimyoviy texnologiya) va ixtisoslik fanlaridan etarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlikni talab etadi.

### **Fanning ilm fan va ishlab chiqarishdagi o'rni**

Texnologik qurilmalarda ketayotgan jarayonlarni o'rganib, mavjud kamchiliklarni aniqlashda, texnologik jarayonlarni zamonaviy tadqiq qilish usullari – matematik modellashtirish usullarini qo'llash, tajriba xarajatlarini kamaytirishga va tadqiqotlarni zamonaviy kompyuterlarda tez va keng masshtabda amalga oshirish imkoniyatlarini beradi.

### **Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar**

Talabalarning «Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va modellashtirish» fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tadqiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron darslik hamda virtual laboratoriya stendlaridan foydalaniladi. Ma'ruza, laboratoriya va amaliy mashg'ulot darslarida mos ravishdagi ilg'or pedagogik texnologiyalardan (aqliy xujum, guruxli fikrlash, kichik guruxlar musobaqalari va boshqalar) foydalaniladi.

## **ASOSIY QISM**

### **Fanning nazariy mashg'ulotlari mazmuni**

#### **Fanga kirish**

Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirishning ishlab chiqarishdagi ahamiyati va uning respublikamizdagi ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar natijalariga ta'siri, rivojlanish tendensiyalari va ilm-fan yutuqlari va fanning vazifalari haqida.

### **Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish haqida tushuncha**

Avtomatlashtirish tizimi va ularning elementlari. Avtomatik tizimning ishonchliligi, iqtisodiy samaradorligi va boshqaruv tizimining kelajak istiqbollari. Axborot – boshqarish asosi.

### **O'lchash va o'lchov asboblari to'g'risida. O'lchash xatoliklari**

O'lchash. Bevosita va bilvosita o'lchash usullari. O'lchov asboblari xatoliklari, sezgirligi va variatsiyasi to'g'risida. O'lchov asboblari xatoligi. O'lchov asboblarining absolyut, nisbiy va keltirilgan nisbiy xatoliklari. Variatsiya va keltirilgan variatsiya to'g'risida tushuncha. O'lchov asboblarining aniqlik sinfi. Asosiy va qo'shimcha xatoliklar.

### **Xaroratni o'lchash**

Xarorat to'g'risida tushuncha. Harorat shkalalari. Haroratni o'lchash usullari. Kengayish termometrlari-cuyuqlik termometrlari, mexanik termometrlar, dilatometrik va bimetallik termometrlar. Manometrik termometrlar - gazli, suyuqlikli va gaz-suyuqlikli manometrik termometrlar.

Qarshilik termometrlari-qarshilik termometrlari turlari va ularning materialiga qo'yiladigan talablar. Qarshilik termometrlari qarshiligini o'lchash usullari. Lagometrlar. Ko'prik sxemalari. Muvozanat va nomuvozanat ko'prik sxemalari. Qarshilik termometrini muvozanat ko'prigiga ikki va uch simli ulash sxemalari. Avtomatik muvozanat ko'priklari. Termoelektrik pirometrlar (termometrlar)-termoelektrik effekt. Termoparalar. Termoparani uchinchi sim yordamida o'lchov asbobiga ulash. Termoelektrod simlar. Termopara sovuq kovshari xaroratini kompensatsiyalash usullari. Magnitoelektrik millivoltmetrlar. Potensiometrlar. Avtomatik potensiometrlar. Nurlanuvchi pirometrlar -nurlanishga asoslangan harorat o'lchash vositalari. To'la va qisman nurlanishga asoslangan nurlanish pirometrlari.

### **Bosimni nazorat qilish**

Bosim tug'risida umumiy tushunchalar. Bosimni o'lchash usullari. Suyuklik manometrlari. Deformatsion manometrlar. Deformatsiyalanishga asoslangan bosim o'lchash vositalarining sezgir elementlari. Trubasimon trubkali manometrlar. Burdon trubkasi. Membranali manometrlar. Silfonli manometrlar. Yuk porshenli manometrlar va ularni texnikada ishlatilishi. Bosimni o'lchashning elektrik usullari.

### **Axborotni masofaga uzatish tizimlari**

Umumiy tushunchalar. Axborotni masofaga uzatishning pnevmatik va elektrik tizimlari. Axborotni pnevmatik masofaga uzatish tizimi. Kuchni kompensatsiyalashga asoslangan pnevmatik signal o'zgartirgich. Siljishni kompensatsiyalashga asoslangan pnevmatik signal o'zgartirgich. Axborotni elektr masofaga uzatish tizimi. Kuchni kompensatsiyalashga asoslangan elektr signal o'zgartirgich. Siljishni kompensatsiyalashga asoslangan elektr signal o'zgartirgich (Differensial transformatorli signal o'zgartirgich). Oraliq signal o'zgartirgichlar. Pnevmoelektrik va elektropnevmatik o'zgartirgichlar. Normallovchi signal

o'zgartirgichlar. Analog son-raqamli signal o'zgartirgichlar va son-raqam analogli signal o'zgartirgichlar.

### **Miqdor va sarfni o'lchash usullari**

Sarf va miqdor tug'risida umumiy ma'lumotlar. Hajm hisob-lagichlari. Tezlik hisoblagichlari. Bosim farqlarini o'zgarishiga asoslangan sarf o'lchagichlar. Bosim farqlari o'zgarimas sarf o'lchagichlar. Satx o'zgarishiga asoslangan sarf o'lchagichlari. Elektromagnit sarf o'lchagichlari. Sarfning boshqa o'lchash usullari.

### **Satxni o'lchash usullari**

Satx o'lchash to'g'risida umumiy tushunchalar. Satxni vizual o'lchash vositalari. Qalqovichli satx o'lchagichlar. Qalqib turuvchi va cho'kib turuvchi qalqovuchli satx o'lchagichlar. Hidrostatik satx o'lchagichlar. P'ezometrik va difmanometrik satx o'lchagichlar. Radioizotop satx o'lchagichlar. Elektr satx o'lchagichlari.

### **Moddalarning tarkibini va fizik xossalarini nazorat qilish**

Gazoanalizatorlar. Xromatograflar. Eritmalar konsentratsiyasini o'lchash. Konduktometriya va potensimetriya to'g'risida tushuncha. Zichlikni qovushqoqlikni va namlikni o'lchash usullari.

### **Ob'ektlarni tahlil qilish**

Texnologik ob'ektlarni rostdash. Statik, astatik, turg'unlashmagan ob'ektlar haqida tushuncha va ularning asosiy xossalari. Ob'ektlarning kechikishi. Statik va dinamik ob'ektlarning matematik modeli. Ob'ektlarni tahlil qilishda ob'ektlarning kompyuter modellaridan foydalanish. Modellashtirishga misollar.

### **Rostlagichlarni tahlil qilish**

Avtomatik rostdashning vazifasi. Asosiy tushuncha va qoidalar. Rostlash qonunlari. Uzluksiz ishlovchi rostlagichlar: proporsional, proporsional-integral, proporsional-integral-differensial va ularning dinamik tavsifi. Diskret ishlovchi rostlagichlar (pozitsion, impulsi): ishlashi va qo'llanish sohalari hamda asosiy xossalari.

### **Avtomatik rostdash tizimlarini tahlil qilish**

Avtomatik rostdash tizimining (ART) taxlili. ART turg'unligi haqida tushuncha. Tizimlarni matematik modelini tuzish. ART o'tish jarayonlarini sifatini oshirish usullari.

Avtomatik rostdashning texnik vositalari. Bevosita ta'sir qiluvchi rostlagichlar. Jarayonga ta'sir qiluvchi vositalar. Elektrik, pnevmatik va gidravlik ijro etuvchi mexanizmlar va ularning rostlovchi qismlari. Avtomatlashtirishning yordamchi vositalari.

### **Ishlab-chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish tizimini loyixalash**

Texnologik jarayonni boshqaruv ob'ekti sifatida tahlil etish. Loyixaning maqsad va vazifalari. Lokal tizim va TJABTni loyixalash bosqichi. GOST 21.404 - 85. Avtomatlashtirishning texnik vositalarini qo'llash va tanlash. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning funksional chizmalari. Zamonaviy boshqarish tizimlari. Respublikamizning kimyo, oziq-ovqat va neft va neft-gazni qayta ishlash sanoatidagi zamonaviy boshqaruv tizimlari to'g'risida tushuncha. Avtomatik tizimning ishonchliligi, iqtisodiy samaradorligi va boshqaruv tizimining kelajak istiqbollari.

### **Texnologik jarayonlarni modellashtirish.**

Texnologik jarayonlarni matematik modellashtirish fanining tarixi va rivojlanish konsepsiyalari. Matematik modellashtirish to'g'risida umumiy ma'lumotlar. Texnologik jarayonlarni matematik modellashtirishni respublikamizdagi ijtimoiy - iqtisodiy islohotlar natijalariga ta'siri haqida. Mavjud muammolar va ilm-fandagi yutuqlar haqida.

### **Texnologik tizimlarini tahlil qilish, sintez qilish va optimallashtirish masalalari**

Texnologik tizim tahlili. Texnologik tizimni sintez qilish. Texnologik tizimni optimallashtirish. Texnologik tizimning kirish parametrlari. Texnologik tizimning chikish parametrlari. Texnologik tizimning oraliq parametrlari. Samaradorlik ko'rsatkichi. Optimal texnologik sxema.

### **Texnologik jarayonlar va tizimlarni modellashtirish haqida umumiy tushunchalar**

Modellashtirish. Fizik modellashtirish. Matematik modellashtirish. Mazmuniy ifoda. Matematik ifoda. Modellashtirish algoritmi. Texnologik «elementar» jarayonlar. Fazalarning oqim tuzilishi. Moddaning ag-regat xolatini o'zgarish jarayoni. Jarayonning konstruktiv parametrlari. Jarayonning fizik parametrlari. Parametrlari mujassamlangan modellar. Parametrlari taqsimlangan modellar. Effektiv hisoblash algoritmlari.

### **Eksperimental statistik modellashtirish usuli**

Statistik ma'lumot. Passiv eksperiment. Aktiv eksperiment. Regression tahlil. Korrelyasion tahlil. Regressiya tenglamasi. Eng kichik kvadratlar usuli. Tanlangan eksperimentlar (ajratma) hajmi. Korrelyasiya maydoni. Regressiya egri chizig'i. Normal tenglamalar tizimi. CHiqish kattaligining eksperimental qiymati. CHiqish kattaligining hisobiy qiymati. Bir o'zgaruvchilik funksiyani klassik tahlil qilish usuli. Masalani echish blok sxemasi. Masalani echish dasturi. CHiziqli regressiya. Dispersiyaning bir xilligi. Regressiya tenglamasi koeffitsientlarining ta'sir darajasi. Regressiya tenglamasini adekvatligi. Parabolik regressiya. Transsendent regressiya. Bog'lig'lik ta'sir kuchini tahlil qilish.

## **Oqimlar strukturasi va tipik matematik modellari**

Oqimlar tuzilishi. Ideal siqib chiqarish modellari. Zarrachalarning tizimda bo'lish vaqti. F-egri chizig'i. C-egri chizig'i. Pog'onali turtki. Impulsi turtki. Ideal aralashtirish modellari. Diffuzion modellar. YAcheykali modellar. Kombinatsiyali modellar.

## **Texnologik jarayonlarni modellashtirishga misollar**

Isitgichni modellashtirish. «Elementar» jarayonlar: Bug' qobig'i bor idishda moddaning yig'ilish jarayoni. Bug'ning bug' qobig'ida agregat holatini o'zgarish jarayoni. Idish devorini isitish jarayoni. Moddani isitish jarayoni.

Trubasimon isitgichni modellashtirish. Koaksial joylashgan ikki truba. Elementar hajm. Kesim yuza bo'yicha aralashtirish. Uzunlasiga aralashtirish. Oqimning chiziqli tezligi. Parametrlari taqsimlangan model. Isitgich uzunligi bo'yicha temperaturaning taqsimlanishini hisoblash.

Kimyoviy reaktorlarni modellashtirish. Kimyoviy kinetika. Kimyoviy reaksiya tezligi. Davriy kimyoviy reaktorlarni modellashtirish.

## **Kimyo texnologik tizimlarini hisoblash eksperimenti usuli bilan o'rganish**

Naturadagi (ob'ektning o'zida) eksperiment. Hisoblash eksperimenti (XE) o'tkazib texnologik jarayonni tahlil qilish masalasini echish. XE o'tkazib texnologik jarayonni sintez qilish masalasini echish. XTE natijalarini tahlil qilish. Loyixa echimlarini generatsiya qilish. Model adekvatligini tekshirish. Loyixa echimlarini qabul qilish. XTEni o'tkazishni tashkil qilish sxemasi.

## **Texnologik jarayonlar va tizimlarni optimallashtirish**

Optimallashtirish masalasining qo'yilishi. Optimallashtirish. Optimallik kriteriyasi. Tizimni boshqarish ta'sirlari. Optimallik kriteriyasining maqsad funksiyasi. O'zgaruvchilarga qo'yilgan cheklamalar. Maqsad funksiyasining geometrik interpretatsiyasi.

Optimallashtirish usullari. Qidirish qadami. Gradient usuli. Funksiyani eng tez o'zgarish yo'nalishi. Nogradient usullari. Fibonachchi sonlaridan foydalanib qidirish usuli. Tasodifiy qidirish usuli. Tasodifiy yo'nalishlar usuli. Tasodifiylik vektori. Muvaffaqiyatli qadam. Muvaffaqiyatsiz qadam. Funksiyani klassik matematik tahlil qilishga asoslangan optimallashtirish usuli. Funksiya ekstrimumi borligini kerakli sharti. Funksiya ekstrimumi borligining etarli shartlari.

## ***Amaliy mashg'ulotlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar***

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar echish 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 echish, mavzular bo'yicha ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

### **Amaliy mashg'ulotlarning taxminiy ro'yxati**

- Texnologik jarayonlarni tanlash va tahlil qilish;
- Tanlangan ob'ektning kirish va chiqish ko'rsatkichlariga qarab o'tish egriligini olish;
- Boshqaruv ko'rsatkichlarini o'lchamsiz qiymatga aylantirish;
- Texnologik jarayonning kompyuter modeli yordamida boshqaruv tizimini tuzish;
- Ob'ektning optimal boshqaruv tizimini tuzish;
- Ob'ektning optimal boshqarish tizimini ng funksional chizmasini tuzish.

#### Laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar

Laboratoriya ishlari talabalarda talabalarda kimyo-texnologiya tizimlarini tahlil qilish, optimallashtirish va sintez qilish masalalarini echishda matematik modellashtirish usullarini qo'llash, texnologik parametrlarni nazorat qilish usullari va masofaga uzatish tizimlari to'g'risida bilim, o'lchov asboblarining o'lchash xatoliklarini hisoblash va natijasi bo'yicha o'lchov asboblarining yaroqliligi to'g'risida hulosalar berish, boshqarish tizimining kompyuter modeli yordamida xisoblanayotgan ob'ektga mos keladigan rostlagichni tanlash bo'yicha malaka va ko'nikmalarga ega bo'ladi.

### **Laboratoriya mashg'ulotlarining taxminiy ro'yxati:**

- Haroratni o'lchash va rostlash tizimini ishini o'rganish.
- Bosimni o'lchashni va rostlash tizimini ishini o'rganish.
- Sarf o'lchash usullarini o'rganish.
- **Sath o'lchash usullarini o'rganish.**
- SIMULINK – dinamik tizimlarni modellashtirish paketi.
- Boshqaruv ob'ektlarni dinamik xossalarini tahlil qilish.
- **Tipik rostlagichlarni xossalarini o'rganishkki xolatli avtomatik rostlash tizimni ishlashini o'rganish.**
- Ikki xolatli avtomatik rostlash tizimni ishlashini o'rganish.
- PID rostlagichli avtomatik rostlash tizimini ishlashini o'rganish.
- Empirik tenglamalarni olish. Standart dasturlardan foydalanish (eng kichik kvadratlar usuli misolida). Talaba eksperiment natijalaridan foydalanib texnologik jarayonning chiqish va kirish parametrlari orasidagi bog'liqlik tenglamasini chiqaradi. Tenglama koeffitsientini eng kichik kvadratlar usuli bilan aniqlaydi.
- Gidrodinamik jarayonlarni modellashtirish va sintez qilish (gidravlik idish misolida). Talaba ishni bajarish jarayonida texnologik jarayonning matematik modelini qanday keltirib chiqarilishi, masalani echish uchun taqribiy hisoblash usulini tanlash, masalani echish blok sxemasi va dasturini tuzishni o'rganadi.

- Issiqlik almashish jaryonlarini modellashtirish va sintez qilish. Talaba ishni bajarish jarayonida har xil isitgichlarni matematik modellashtirish usullarini o'rganadi.
- Kimyoviy reaktorlarni modellashtirish va sintez qilish (davriy va uzluksiz reaktorlar misolida). Talaba ishni bajarish jarayonida davriy va uzluksiz kimyoviy reaktorlarni matematik modellashtirish usullarini o'rganadi.

### **Kurs ishini tashkil etish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar**

Fan bo'yicha kurs ishi namunaviy o'quv rejasida rejalashtirilmagan

#### **Mustaqil talimni tashkil etishning shakli va mazmuni**

Talaba mustaqil ta'limni tayyorlashda muayyan fanning hususiyat-larini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish;
- tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
- reyting baholashlarga tayyorlanishi;
- laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar ishiga oldindan nazariy tayyorgarlik ko'rishi, laboratoriya ishining hisob-chizma ishlarini bajarib, hisobotni rasmiylashtirish;
- avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi (virtual laboratoriya stendlari) va nazorat qiluvchi (testlar) tizimlar bilan ishlash;
- talabaning o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;
- masofaviy (distansion) ta'lim;

#### **Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari:**

1. Eksperimental statistik modellashtirish usulida tenglama koeffitsientlarini Kramer usulini qo'llab aniqlash usuli;
2. Porabolik regressiya koeffitsientlarini aniqlash;
3. Birinchi tartibli differensial tenglamalarni taqribiy Eyler usulini qo'llab echish;
4. Optimallashtirishning Fibonachchi sonlaridan foydalanib qidirish usuli;
5. Optimallashtirishning simpleks usullari;
6. Optimallashtirishning chiziqli dasturlash usuli.
7. Xaroratni o'lchash va boshqarish;
8. Bosimni o'lchash va boshqarish;
9. Sarfni o'lchash va boshqarish;
10. Satxni o'lchash va boshqarish;
11. Gaxzlarning tarkibini o'lchash va boshqarish;
12. Eritmalarning konsentratsiyasini o'lchash va boshqarish;
13. Zichlikni o'lchash va boshqarish;

14. Qovushqoqlikni o'lash va boshqarish;
15. Namlikni o'lash va boshqarish;
16. Zichlikni o'lash va boshqarish.

### **Dasturning informatsion-uslubiy ta'minoti**

Mazkur fanni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy usullari, pedagogik va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan:

- texnologik jarayonlarni modellashtirishga misollar bo'limiga tegishli ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida tayyorlangan virtual laboratoriya stendlaridan;
- eksperimental statistik modellashtirish usulida, texnologik jarayonlarni modellashtirishga misollar bo'limida ma'ruza mashg'ulotlarida aqliy xujum, guruxli fikrlash pedagogik texnologiyalaridan;
- tajriba mashg'ulotlarida kichik guruxlar musobaqalari, guruxli fikrlash pedagogik texnologiyalarini qo'llash nazarda tutiladi.

### **Foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxati**

#### **Asosiy adabiyotlar**

1. Yusupbekov N.R. Muxammedov B.I. Gulyamov SH.N. «Texnologik jarayonlarni boshqarish sistemalari. Darslik. T.: «NISIM»1997 .
2. Yusupbekov N.R., Muxitdinov D.P., Bazarov M.B. Elektron hisoblash mashinalarini kimyo texnologiyasida qo'llash. Darslik., T.: "Fan".2010.-392 b.
3. Yunusov I.I., Artikov A.A., Ismatullaev P.R. Kimyo va oziq-ovqat texnologiyasida EHM ni qo'llash, O'quv qo'llanma, T.: «NISIM». 2001.148 b.
4. Artikov A., Musaev A.K., YUNUSOV I.I. Texnologik jarayonlarni boshqarish tizimi. O'quv qo'llanma. T.: «NISIM» 2003.

#### **Qo'shimcha adabiyotlar**

1. Polotskiy L.M., Lapshenkov G.M. Avtomatizatsiya ximicheskix proizvodstv; Uchebnoe posobie.-Moskva.: Ximiya, 1982. -295s.
2. Dvoretzkiy S.I., Egorov A.F., Dvoretzkiy D.S. Kompyuternoe modelirovanie i optimizatsiya texnologicheskix protsessov i oborudovaniya. Tambov. TGTU, 2003.-224 s.
3. Petrov.I.K., "Texnologicheskie izmereniya i pribory v piщevoy promyshlennosti" Uchebnik. Moskva: "Agropromizdat" 1995.
4. Kafarov V.V. Metody kibernetiki v ximii i ximicheskoy texnologii Uchebnik.Moskva: Ximiya.1985. -448s.

#### **Internet saytlari**

1. <http://www.ziyonet.uz>.
2. <http://elib.ispu.ru/library/lessons/faleev/>

3. <http://ahp.rusoil.net/tau.htm>
4. <http://kiryushin.boom.ru/uts/plit.htm>
5. <http://elib.ispu.ru/library/lessons/faleev/>
6. <http://ahp.rusoil.net>