

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI



“TASDIQLAYMAN”

Rektor  M.T.Xodjiyev

2023 yil “30” avgust

Ro‘yxatga olindi: № 1.19-20224

“TEXNOLOGIK JARAYON VA QURILMALAR”

O‘QUV DASTURI

**Bilim sohasi:** 700000 - Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari  
**Ta’lim sohasi:** 710000 – Muhandislik ishi  
**Ta’lim yo‘nalishi:** 60710200 – Biotexnologiya (oziq-ovqat, ozuqa va qishloq  
xo‘jaligi)

Guliston – 2023

Fan kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS - Kreditlar	
TJQ1412	2023/2024 2024/2025	4,5	6+6	
Fan/modul turi	Ta'lim tili		Haftadagi dars soatlari	
Majburiy	O'zbek		6	
1.	Fanning nomi	Auditoriya Mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Texnologik jarayon va qurilmalar	180	180	360
2.	<p><b>I. Fanning mazmuni</b></p> <p>Fanni o'qitishdan <i>maqsad</i> - Talabalarga oziq-ovqat va boshqa barcha turdosh sanoatlardagi barcha boshqa texnologik jarayon va qurilmalarini turlarini va sohalarini o'rgatishdir. "Texnologik jarayon va qurilmalar" fanini o'rganishning nazariy asoslarini chuqurlashtirib, jarayon va qurilmalarni o'rganishga ijodiy yondoshish imkonini beradi.</p> <p>Fanning <i>vazifasi</i> - Talabalarga sanoatlardagi jarayon va qurilmalar to'g'risida to'liq tushuncha hosil qilish, texnologik jarayonlar ketma-ketligi va tavsifini tasavvur qila olishdir, talabalarga umumiy holda kimyo sanoatiga tegishli barcha jarayon va qurilmalar tuzilishini to'liq bilishini taminlaydigan tushuncha hosil qilish.</p> <p><b>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</b></p> <p><b>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</b></p> <p><b>1-mavzu. "Texnologik jarayonlar va qurilmalar" faniga kirish.</b></p> <p>"Asosiy texnologik jarayonlar nazariyasi" fanining mazmuni kelib chiqishi, rivojlanishi va jarayonlar klassifikatsiyasi. Jarayonlar nazariyasi ushbu jarayonlarni amalga oshiradigan mashina qurilmalarning tuzilishi va ishlash prinsiplari va ularni hisoblash uslublari. Jarayon turlari, qonunlari harakatlantiruvchi kuchi. Eylerning muvozanat differensial tenglamasi. Gidromexanik jarayonlari. Suyuqliklarning asosiy xossalari. Gidrostatikaning asosiy tenglamasi.</p> <p><b>2-mavzu. Gidrodinamika. Oqimning uzluksiz tenglamasi va energetik ma'nosi.</b></p> <p>Suyuqlik harakatining asosiy xarakteristikallari. Suyuqlik harakatini ifodalovchi kattaliklar. Suyuqlikning massaviy, hajmiy sarfi va tezlik. Oqimning uzluksizlik tenglamasi yoki oqimning moddiy balansi. Suyuqlik harakatining Eyler differensial tenglamasi.</p> <p><b>3-mavzu. Bernulli tenglamasi. Gidravlik qarshiliklar.</b></p> <p>Haqiqiy suyuqlik oqimi uchun gidrodinamik va energetik ma'nosi. Suyuqlik harakati rejimlari. Gidravlik qarshiliklar. Ishqalanish va mahalliy qarshiliklar turlari, koeffitsientlari. Bernulli tenglamasining qo'llanilishi. Drossel asboblari.</p> <p><b>4-mavzu. O'xshashlik nazariyasining asoslari.</b></p> <p>Kimyoviy texnologiya jarayonlarini o'rganish yo'llari. O'xshashlik teoremlari va shartlari. Gidromexanik o'xshashlik kriteriyalari</p> <p><b>5-mavzu. Suyuqliklarda qattiq jism harakati.</b></p> <p>Harakat rejimlari. Cho'kish tezligi. Og'irlik kuchi ta'sirida cho'ktirish. Siquq cho'kish tezligi.</p> <p><b>6-mavzu. Turli jinsli sistemalar, klassifikatsiyasi.</b></p> <p>Turli jinsli sistemalar, klassifikatsiyalanishi. Xarakteristikallari. Ajratish usullari. Cho'ktirish jarayoni va qurilmalari.</p> <p><b>7-mavzu. Turli jinsli sistemalarni ajratish.</b></p> <p>Markazdan qochma kuch ta'sirida turli jinsli sistemalarni ajratish. Sentrifugalarni hisoblash.</p>			



### **8-mavzu. Gazlarni tozalash usullari.**

Sanoat gazlarini tozalash usullari. Chang cho'ktirish kamerasi. Inersion ajratgichlar. Markazdan qochma kuch ta'sirida ajratish. Siklon. Batareyali siklon. Changlarni yuvib tozalash. Filtrlash.

### **9-mavzu. Elektrostatik kuchlari ta'sirida cho'ktirish.**

Elektrostatik kuchlari ta'sirida cho'ktirish. Ionlashtirish. Nurlanuvchi va cho'ktiruvchi elektrod. Elektrofiltirlar konstruksiyalari.

### **10-mavzu. Filtrlash jarayoni.**

Filtrlash jarayoni. Filtrlash turlari. Filtr to'siqlari. Filtrlash tezligi va tenglamasi. Filtr konstruksiyalari.

### **11-mavzu. Mavhum qaynashi qatlami gidrodinamikasi.**

Qo'zg'almas donador va g'ovak qatlamlar orqali suyuqlik harakati. Suyuqlikni aralashtirish usullari. Mavhum qaynash qatlamida birinchi va ikkinchi kritik tezliklar. Arximed soni. Mavhum qaynash soni.

### **12-mavzu. Suyuqliklarni uzatish. Nasoslar.**

Nasoslar va ularning turlari. Nasoslarning asosiy parametrlari. Porshenli nasoslar.

### **13-mavzu. Markazdan qochma nasoslar.**

Markazdan qochma nasoslar. Markazdan qochma nasoslar tuzilishi, ishlash prinsipi va xarakteristikalari. Proportsionallik qonuni. Kavitatsiya. Boshqa turdagi nasoslar.

### **14-mavzu. Aralashtirish.**

Suyuqliklarni aralashtirish usullari. Aralashtirish jarayoni. Aralashtirgichlari konstruksiyalari.

### **15-mavzu. Issiqlik tarqalish turlari.**

Jarayon issiqlik balansi, Issiqlik o'tkazuvchanlik. Fure qonuni. Issiqlik o'tkazzuvchanlik koeffisienti. Issiqlik nurlanishi. Stefan-Boltsman qonuni. Krixgof qonuni.

### **16-Mavzu. Konvektiv issiqlik almashinish**

Konveksiya. Nyuton qonuni. Issiqlik berish koeffisienti. Issiqlik almashirish jarayonlari kriteriyalari: Nu, Fo, Pr, Pe, Gr, Ga.

### **17-Mavzu. Issiqlik o'tkazish.**

Asosiy tenglamasi. Issiqlik o'tkazish koeffisienti. Harakatlantiruvchi kuchi.

### **18-mavzu. Bug'latish jarayoni.**

Depressiya va uning turlari. Bir korpusli bug'latish apparati. Moddiy va issiqlik balanslari.

### **19-Mavzu. Ko'p korpusli bug'latish qurilmasi.**

Umumiy temperaturalar farqi va uni taqsimlash. Qurilmalar turlari, afzallik va kamchiliklari. Bug'latish apparatlarini klassifikatsiyasi.

### **20-Mavzu. Massa almashinish asoslari.**

Muvozanat chizig'i, moddiy balansi va ishchi chizig'i, jarayonni harakatga keltiruvchi kuch. Massa o'tish usullari. Molekulyar diffuziya. Turbulent diffuziya.

### **21-Mavzu. Massa o'tkazish va berish.**

Massa berish tenglamasi va koeffisienti. Massa almashinish jarayonlari kriteriyalari (Nu, Re, Pe, Fo). Modda o'tkazish jarayonlarining asosiy tenglamasi va koeffisientlari.

### **22-Mavzu. Quritish. Umumiy tushunchalar. Ideal va real quritish jarayonlari.**

Quritish jarayonining turlari va qo'llanilishi. Nam havoning asosiy parametrlari. Ramzinning I-x diagrammasi. Jarayonning moddiy balansi. Ideal va real quritish jarayonlarini I-x diagrammada tasvirlash. Grafo-analitik hisoblash. Issiqlik va xavo sarflari.

### **23-Mavzu. Quritish jarayoni kinetikasi.**

Quritish kinetikasi. Quritish tezligi. Quritish egri chizig'i. Quritish tezligining egri chizig'i. Quritgichlar konstruksiyalari.

### **24-Mavzu. Absorbsiya.**

Absorbsiya jarayoni. Jarayonning moddiy balansi va tezligi. Absorbsiya koeffisienti. Tarelkalar sonini aniqlash va tarelka turlari. Absorberlar konstruksiyasi.



### **25-Mavzu. Haydash.**

Suyuqliklarni haydash. Konovalov qonuni. Suyuqliklarni bir-birida erish qobilyati. Azeotrop suyuqliklar va ularning diagrammasi.

### **26-Mavzu. Rektifikatsiya.**

Rektifikatsiya. Flegma va flegma soni. Jarayonning ishchi chizig'i. Tarelkalar sonini aniqlash. Rektifikatsion kolonnalar konstruksiyalari va hisoblash elementlari.

### **27-Mavzu. Ekstraksiyalash va eritish.**

Ekstraksiyalash. Bio kriteriyasi. Sistema muvozanati. Ekstraksiyalashning asosiy usullari. Ekstraktorlar konstruksiyalari.

### **28-Mavzu. Adsorbsiya. Umumiy tushunchalar.**

Adsorbsiya. Adsorbentlar xarakteristikalari. Jarayon muvozanati va tezligi. Adsorberlar konstruksiyasi. Desorbsiya. Ion almashinish jarayon va qurilmalari.

### **29-Mavzu. Kristallanish.**

Kristalizatsiya. Jarayon muvozanati, to'yinish darajasi. To'yingan eritma xosil qilish usullari. Kristalizatorlar konstruksiyalari.

### **30-Mavzu. Qattiq materiallarni maydalash va klassifikatsiyalash.**

Mexanik jarayonlar. Maydalash. Sochiluvchan materiallar klassifikatsiyasi. Maydalagich va klassifikator konstruksiyalari.

## **III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma tavsiyalar:**

*Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:*

1. Gidromexanik jarayonlar
2. Gidravlika asoslari va uning amaliyotda qo'llanishi
3. Gidrodinamika. Trubalarda suyuqliklarni oqishi.
4. Qo'zg'almas va mavhum qaynash qatlamlarining gidrodinamikasi.
5. Suyuqliklarni uzatish va uning qurilmalari.
6. Gazlarni siqish va kompressorlar. Cho'ktirish, sentrafugalash va aralashtirish. Filtrlash.
7. Issiqlik almashinish jarayonlari.
8. Issiqlik o'tishning turlari. Issiqlik o'tkazuvchanlik. Konveksiya va nurlanish, yuzali isitgichlarga issiqlik berish. Issiqlik o'tkazish.
9. Ko'p komponentli sistemalarni ajratish.
10. Eritmalarning kristallanishi. Isitish, suyuqliklarni sovutish va bug'ni kondensatsiyalanishi
11. Massa almashinish jarayonlari. Massa almashinish turlari.
12. Adsorbsiya. Rektifikatsiya va haydash.
13. Ekstraksiya. <suyuqlik-suyuqlik>, <qattiq jism-suyuqlik> sistemasida ekstraksiyalash.
14. Nam materiallarni quritish. Adsorbsiya.
15. Mexanik jarayonlar. Qattiq jismlarni maydalash.
16. Sochiluvchan materiallar qatlamining dispersligi.
17. Sochiluvchan materiallarni klassifikatsiyalash.
18. Maydalash va klassifikatsiyalash qurilmalari va uskunalari.

## **IV. Laboratoriya mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma tavsiyalar:**

*Laboratoriya mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:*

1. Suyuqliklarning oqish rejimini aniqlash.
2. Trubalarda mahaliy va ichki ishqalanish qarshiliklarini aniqlash
3. Suyuqliklarning tezligi va sarfini Pito-Prandtl naychasi bilan o'lchash.
4. Suyuqliklarni nasadka va teshiklardan oqishi.
5. Mavhum qaynash qatlami gidrodinamikasi. Mavhum qaynash qatlamida qaynash va zarrachalarning uchib chiqish tezliklarini aniqlash.
6. Markazdan qochma nasoslarning xarakteristikalari.
7. Filtrlash doimiysini aniqlash.



8. "Truba ichida truba tipidagi" isitgichdagi issiqlik berish koeffitsentini aniqlash.
9. "Truba ichida truba tipidagi" isitgichning issiqlik o'tkazish koeffitsentini aniqlash.
10. Erkin konveksiya davrida havoning issiqlik berish koeffitsentini aniqlash.
11. Eritmalarning temperature depressiyasini aniqlash.
12. Quritish qurilmasida qurish jarayonini o'rganish. Quritish jarayoning kinetikasi
13. Harakatchan nasadkali kolonnalarda massa berish va o'tkazish koeffitsentini aniqlash.
14. Yarim sferik aktiv ko'mir qatlamli adsorber gidrodinamikasini o'rganish
15. Sochiluvchan materiallarni solishtirma yuzasini aniqlash va elaklarda fraksiyalarga ajratish.
16. Qattiq jismlarni maydalash.

### V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

*Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan topshiriqlar:*

1. Isitish bug'lanish, sovutish va kondensatsiyalanish. Temperatura maydoni va gradiyenti. Turli materiallar issiqlik o'tkazuvchanligi va ularning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientlari.
2. Isitish bug'lanish, sovutish va kondensatsiyalanish. Injektorli va turbokompressor bug'latish qurilmalari konstruksiyalari, ishlash prinsipi, afzallik va kamchiliklari.
3. Massa almashinish asoslari. Fazalar qoidasi. Massa o'tkazishning asosiy qonunlari. Massa almashinish jarayoni mexanizmi.
4. Massa almashinish asoslari. Fazalar qoidasi. Massa almashinish jarayoninig modellari.
5. Massa almashinish asoslari. Fazalar qoidasi. Massa almashinish jarayonin asosiy qonunlari. Kalonnali qurilma tarelkalarining konstruksiyalari.
6. O'xshashlik nazariyasi asoslari va o'lchov birliklar taxlili. Modellashtirish prinsiplari. Modifikatsiyalashgan va hosila o'xshashlik kriteriyalari.
7. Nyuton suyuqlik oqimi. Truba quvurlari diametrini hisoblash.
8. Ion almashinish jarayonlari. Desorbsiya Desorberlar konstruksiyalari, ishlash prinsipi, afzallik va kamchiliklari.
9. Filtrlash jarayoni intensivlash. Listli va romli filtr konstruksiyasi, ishlash prinsipi, afzallik va kamchiliklari.
10. Gazlarni yuvib tozalash. Ko'pikli chang ushlagichlar konstruksiyasi, ishlash prinsipi, afzallik va kamchiliklari.
11. Ikki fazali oqimlar gidrodinamikasi. Diafragmali nasos konstruksiyasi, ishlash prinsipi, afzallik va kamchiliklari
12. Qurilmada suyuqlik bo'lish vaqti taqsimoti va oqimlar tuzilishi.

### 3. **Kurs loyiha ishini tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.**

Kurs loyihasi uchun tahminiy mavzular:

1. Suyuqlik va gazlarni isitish, sovutish va kondensatsiyalash uchun issiqlik almashinish qurilma (qobiq trubali, linza kompensatorli, truba ichida truba, zmevikli, spiralsimon, plastinali, harakatchan qalpoqchali, U-simon trubali, blok-grafitli va hokazo) qurilmalarni hisoblash va loyihalash.
2. Turli aralashmalarni quyuqlashtirish, bug'latish qurilmasini hisoblash va loyihalash.
3. Nam materriallarni quritish uchun quritgich ( barabanli, mavhum qaynash qatlamli, pnevmatik, lentali, shaxtali, purkochi va hakazo) qurilmalarini hisoblash va loyihalash.
4. Suyuqlik va gaz aralashmalarini tozalash uchun adsorber va absorberlarni qurilmasini hisoblash va loyihalash.
5. Suyuq aralashmalarni ajratish uchun rektifikatsion qurilmalarni hisoblash va loyihalash.
6. <Suyuqlik-suyuqlik> va <suyuqlik – qattiq jism> sistemasida ekstraksiyalash jarayonini qurilmasini hisoblash va loyihalash..
7. Qobiq trubali, spiralsimon, zmevikli va plastinali isitgichlarni, hamda ularning hamma elementlarini qurilmalarini hisoblash va loyihalash.
8. Massa almashinish qurilmalari-absorber, adsorber kalonnali qurilmalarini hisoblash va loyihalash.



	<p>9. Barabanli, mavhum qaynash, pnevmatik qurilmalarini hisoblash va loyihalash.</p> <p>10. Reaktorlarning aralastiruvchi elementi, uzatmasini qurilmalarini hisoblash va loyihalash.</p>
4.	<p><b>VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetentsiyalar)</b></p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida <i>talaba</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidromexanik, issiqlik almashinish, modda almashinish, kimyoviy jarayonlarning mashina va apparatlari;</li> <li>- Issiqlik almashinish, gidromexanik modda almashinish, kimyoviy jarayonlar o'tib boradigan turli apparatlarning afzallik va kamchiliklarini <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i>;</li> <li>- Kimyoviy ishlab chiqarish talablariga ko'ra mashina yoki apparatlarni tanlashni;</li> <li>- Hidromexanik, issiqlik almashinish, modda almashinish, kimyoviy jarayonlarning mashina va apparatlari hisoblashni <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i>;</li> <li>- Har bir texnologik jarayon uchun asosiy apparatni tanlashdagi tushunchalar bilan tanishtirish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.</i></li> </ul>
4.	<p><b>VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma'ruzalar;</li> <li>• amaliy ishlarni bajarish va xulosalash;</li> <li>• interfaol keys-stadilar;</li> <li>• blits-so'rov;</li> <li>• guruhlarda ishlash;</li> <li>• taqdimotlarni qilish;</li> <li>• jamoa bo'lib ishlash va himoya qi;ish uchun loyihalar.</li> </ul>
5.	<p><b>VIII. Kreditlarni olish uchun talabalar:</b></p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va nazorat uchun barilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.</p>
6.	<p><b>Asosiy adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. N.R. Yusufbekov. H.S. Nurmuxammedov. S.G. Zokirov. Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari. –T. “Fan va texnologiya” 2015. 848 b.Ламажапова Г.П. Физиология питания. Учебное пособие. – М.: Мир науки, 2016.- 146 стр.</li> <li>2. Yusufbekov N.R, Nurmuhammedov X.S, Ismatullayev P.R., Zokirov S.G., Mannonov U.V, Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarining asosiy jaryon va qurilmalarini hisoblash va loyihalash. – Uslubiy qo'llanma. T. Jaxon, 2000.-231 b.</li> <li>3. Z.Salimov, I To'ychiev “Ximiyaviy texnologiya protsesslari va apparatlari”. Toshkent &lt;O'qituvchi&gt; 1987.-407b.</li> <li>4. Yusufbekov N.R, Nurmuxammedov X.C, Ismatullayev P.R, “Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarining jarayonlari va qurilmalari fanidan xisoblar va misollar. ToshKTI,1999.-351 b.</li> </ol> <p><b>Qo'shimcha adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. T. “O'zbekiston”, 2017, 488 b.</li> <li>2. T.J Pirimov, A.A Nurmuxammedov, D.I G'anijonov “Asosiy texnologik jarayon va qurilmalar” fanidan uslubiy qo'llanma. Guliston 2022.-448 b.</li> <li>3. К.Ф.Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков, “Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии”. -10-е изд., перераб. и доп.-Л.: Химия, 1987.-576 с., ил.</li> <li>4. Sattarov K.K, Pirimov T.J, Nurmuxammedov A.A, “Oziq-ovqat injinering jarayonlari va qurilmalari masalalar to'plami” o'quv uslubiy qo'llanma, Guliston 2020-172 b.</li> <li>5. Pirimov T.J, G'anijonov D.I, “Asosiy texnologik jarayon va qurilmalar” laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy ko'rsatma. Guliston 2022-120 b.</li> </ol> <p><b>6. Axborot manbaalari</b></p> <p><a href="http://www.texnology.ru">www.texnology.ru</a></p>

	<a href="http://www.ziyonet.uz">www.ziyonet.uz</a> <a href="http://www.bilimdon.uz">www.bilimdon.uz</a> <a href="http://www.ref.uz">www.ref.uz</a> <a href="http://www.omgtu.ru">www.omgtu.ru</a> <a href="http://www.dpo-msu.ru">www.dpo-msu.ru</a> <a href="http://www.ximik.ru">www.ximik.ru</a>
7.	O'quv dasturi Guliston davlat universitet Kengashi tamonidan (2023 yil "30" <u>avgust</u> <u>1</u> -sonli bayonnoma) maqullangan.
8.	<b>Fan/modul uchun mas'ullar:</b> T.J. Pirimov - GulDU, "Oziq-ovqat texnologiyalari" kafedrasida texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD. D.I. G'anijonov - GulDU, "Oziq-ovqat texnologiyalari" kafedrasida o'qituvchisi.
9.	<b>Taqrizchilar:</b> Nigmadjanov S.K. - TKTI "Kimyoviy texnologiya jarayon va qurilmalar" kafedrasida t.f.n dots. Abdullayeva S.SH - TKTI "Kimyoviy texnologiya jarayon va qurilmalar" kafedrasida dotsenti, t.f.f.d PhD