

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI



## ENERGOTEXNOLOGIYA

### 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:** 60710100 – Kimyoviy texnologiya (noorganik moddalar)

Qarshi 2024-yil

<a href="http://www.ref.uz">www.ref.uz</a> <a href="http://www.xumuk.ru">www.xumuk.ru</a> <a href="http://www.technology.ru">www.technology.ru</a>	
7.	Mazkur fan dasturi institut Kengashining 2024 yil "___" ___ dagi ___ sonli yig'ilish bayoni bilan tasdiqlangan.
8.	<b>Fan/modul uchun mas'ullar:</b> Murodjon Abdusalimzoda Samadiy - QarMII "Kimyoviy texnologiya" kafedrasida dotsenti, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent. B.X.Bo'rixonov - QarDU "Noorganik kimyo" kafedrasida dotsenti, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent.
9.	<b>Taqrizchilar:</b> M.S.Rosilov - QarMII "Kimyoviy texnologiya" kafedrasida dotsenti, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent. B.X.Bo'rixonov - QarDU "Noorganik kimyo" kafedrasida dotsenti, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent.



Fan/modul kodi	O'quv yili 2024-2025	Semestr 7	ECTS - Kreditlar 4
ENTE404			
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek/rus	Haftadagi dars soatlari 4	
	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1.	Energotexnologiya	60	120
2.	<p><b>I. Fanning mazmuni</b> Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarga kimyoviy texnologik jarayonlarni termodinamikasi, ishlab chiqarish jarayonlarini termodinamik baholash, energiyani tejash, ikkilamchi energiya manbalarini aniqlash va maqsadli foydalanish uchun texnologik hisoblarni o'rgatish hamda amaliyotda tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.</p> <p>Ushbu maqsadga erishish uchun fan talabamini nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, yuqori samarali kimyoviy texnologik jarayonlar va ular haqida fundamental bilimlar asosida talabalarda texnologik hisoblarni bajarish hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.</p> <p><b>II. Asosiy nazariy qism (maruzalar mashg'ulotlari)</b> <b>II.1. Fan tarkibiga qo'yidagi mavzular kiradi:</b></p> <p><b>1-mavzu. Kirish. Fanning mazmuni, vazifalari, predmeti va metodi.</b> Kimyoviy ishlab chiqarish energotexnologiyalari haqida tushuncha. Kimyoviy korxonaning tuzilishi, asosiy tushunchalari va ko'rsatkichlari. Tizimlar va ularni klassifikatsiyasi. Termodinamik omillar holatini o'zaro bog'lovchi matematik nisbatlar.</p> <p><b>2-mavzu. Kimyoviy texnologiyada energiyani tejashning nazariy asoslari va usullari</b> Termodinamika qonun va usullaridan samarali foydalanish. Issiqlik almashinuv jarayonlarida to'la termodinamik tahlil energetik sarfiyotlarni kamaytirishning turli texnik yo'llari. Energiya texnologiyaga xarakterli zamonaviy ishlab chiqarish korxonalarining turlari.</p> <p><b>3-mavzu. Termodinamikaning birinchi qonuni.</b> Energiyaning saqlanish va aylanish qonuni, ichki energiya va tashqi ish, yopiq termodinamik jarayonlar.</p> <p><b>4-mavzu. Issiqlik olish usullari va sanoatda issiqlik energiyasi.</b> Yoqilg'ini tasniflash, yoqilg'ilarga qo'yiladigan talablar, yoqilg'ining yonish</p>		

5.	<p><b>VIII. Kreditlarni olish uchun talablar:</b> 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 joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishini topshirish.</p>
6.	<p><b>Asosiy adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. T.A. Otaqo'ziyev, G.N. Hakimova, A.A. Nabiyev Energotexnologiya. O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti Toshkent. 2015, 125 b.</li> <li>2. З.К. Тоиров, О.Х. Панжиев, О.Н. Бозоров, А.Н. Бобокулов. Ноорганик моддалар кимёвий технологияси./ Дарслик. "Файласуфлар" нашриёти Тошкент-2018. 184 б.</li> <li>3. Otaqo'z'iev T.A., Axmerov Q.A., Turobjonov S.M. Umumiy kimyoviy texnologiya./ Darslik. Toshkent: Niso Poligraf, 2013.-600 b.</li> <li>4. Мирзаев Ф.М., Ленкевич В.А., Отакузиев Т.А., Мирзакулов Х.Ч. Кимёвий технологиянинг назарий асослари./Дарслик. Тошкент, 2012.136 б.</li> <li>5. Otaqo'ziyev T.A., Turobjonov S.M., Iskenderov A.M. Ishlab chiqarish korxonalarini loyihalash asoslari. Darslik. T., "Faylasuflar nashriyoti", 2017, 2016 b.</li> </ol> <p><b>Qo'shimcha adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SH.M. Mirziyoyev. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xarqimiz bilan birga quramiz. -T. "O'zbekiston", 2017. 488 b.</li> <li>2. SH.M. Mirziyoyev. Qonun ustivorligi va inson manfaatlarini ta'minlash-yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. - T. "O'zbekiston", 2017. 48 b.</li> <li>3. SH.M. Mirziyoyev. Erkin va farovon demokrata O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. - T. "O'zbekiston", 2017. 56 b.T.S.Xudoyberdiyev, V.P.Shaymardanov, R.A.Abduraxmonov, A.N.Xudoyorov, B.R. Boltaboev Issiqlik texnikasi asoslari/O'quv qo'llanma. Toshkent: Cho'iron nomidagi nashriyot-manbaa ijodiy uyi, 2008. 216 b.</li> <li>4. Лейтис И.И. Сосна М.Х., Семенов В.П. Теория и практика химической энерготехнологии М.Химия, 1988.</li> <li>5. Бордянский В.М., Фратшер В. Михалик К. Эксергетический анализ и его приложения М. Энергоатомиздат, 1988.</li> <li>6. Карапетьян, М.Х. Химическая термодинамика. Москва. 653 с.</li> <li>7. Соколов Е.Я., Бродянский В.М. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения. М.Энергоиздат, 1981. 14.</li> </ol> <p>Мезенцев А.П. Эффективность применения утилизагоров теплоты в огнетехнических агрегатах. Л. Недра, 1987.</p> <p><b>Internet saytlari</b> <a href="http://www.zivonet.uz">www.zivonet.uz</a> <a href="http://www.bilimdon.uz">www.bilimdon.uz</a></p>



<p>issizqlik texnik hisobi.</p> <p>6. Aylanadigan baraban pechning loyihasi va uning to'la issizqlik texnik hisobi.</p> <p>7. Soda ishlab chiqarishdagi karbonizatsion kolonnaning to'liq issizqlik texnik hisobi.</p> <p>8. Ammiak ishlab chiqarishdagi sintez kolonnasining to'liq issizqlik texnik hisobi.</p> <p>9. Fosfor kislotada ishlab chiqarishdagi ekstraktomning to'liq issizqlik texnik hisobi.</p> <p>10. Azot kislotada ishlab chiqarishdagi kontakt apparatining to'liq issizqlik texnik hisobi.</p> <p>11. Ammiak oksidlash ishlab chiqarishdagi kontakt apparatining to'liq issizqlik texnik hisobi.</p> <p>12. Soda ishlab chiqarishdagi absorbstiya kolonnasining to'liq issizqlik texnik hisobi.</p> <p>13. Soda ishlab chiqarishdagi absorbstion kolonnaning to'liq issizqlik texnik hisobi.</p> <p>14. Sulfat kislotada ishlab chiqarishdagi absorbentning to'liq issizqlik texnik hisobi.</p>	<p><b>3.</b></p> <p><b>VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</b></p> <p>Talaba bilishi kerak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- termodinamik qonuniyatlar nazariyasini texnologik jarayonlarga qo'llashni ahamiyatini tushuntirish, termodinamik tizimlar, termodinamikaning qonunlari, ichki energiya, issizqlik samarasi, issizqlik sig'imini hamda ular asosida texnologik jarayonlarning issizqlik balansini tuzish va hisoblash usullari haqida <b>tasavvurga ega bo'lish</b>;</li> <li>- respublikamizda xom ashyo va energiya holatini, mintaqadagi kelajakda xom ashyo va energiya muammosini hal qilish usullari, jarayonlarning termodinamik hisoblarini va qonuniyatlarini asoslarini bilishi va ulardan <b>foydalana olishi</b>;</li> <li>- noorganik moddalar ishlab chiqarishda moddiy va issizqlik balanslarini tuzish, har xil texnologik sxemalarning texnik-iqtisodiy samaradorligini va dunyodagi muvofiq turdagi ishlab chiqarishlarda apparatlarning issizqlik va texnik hisobini olib borish, tadqiq qilish <b>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak</b>.</li> </ul> <p><b>4.</b></p> <p><b>VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ma'ruzalar;</li> <li>• Iterfaol keys stadialar;</li> <li>• Seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol javoblar);</li> <li>• Guruhlarda ishlash;</li> <li>• Taqdimotlarni qilish;</li> <li>• Individual loyihalar;</li> <li>• Jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.</li> </ul>
---	---

<p>issizqligi, shartli yoqilg'i, yonish jarayonining nazariyasi, yoqilg'i yonish jarayonining hisobi.</p> <p><b>5-mavzu. Energetik balans</b> Issizqlik balans. Texnologiyada "energiya yuqotmalari" tushunchasi. Holatning termodinamik ehtimoligi. Entropiya.</p> <p><b>6-mavzu. Potensiallar. Kimyoviy potensial</b> Potensiallar va ularning o'zgarishi, jarayonning o'z-o'zidan borishi va muvozanati kriteriyasi.kimyoviy potenyial.</p> <p><b>7-mavzu. Termodinamikaning ikkinchi qonuni.</b> Qaytar va qaytmas jarayonlar. Harakatlantiruvchi kuch. Karno ta'rifi. Klauzius ta'rifi. Karno stikli.</p> <p><b>8-mavzu. Maksimal foydali ish. Le-Shatele prinsipini.</b> Berilgan bosimda va temperaturada maksimal foydali ish. Gibbs energiyasi. Ideal gaz. Le-Shatele-Braun prinsipini.Entropiyaning o'zgarishi.</p> <p><b>9-mavzu. Termodinamik tahlilning eksergetik usuli</b> Issizqlik almashinishi, yoqilg'ining yonish jarayoni. Energotexnologik sistema tahlili va termodinamik optimallashtirish. Eksergetik atamasi. Eksergetik analiz asosi.</p> <p><b>10-mavzu. Texnikaviy jarayonlar takomillashuvining termodinamik darajasi</b> Texnologik jarayonning termodinamik takomillashuv darajasining jarayonning qaytarilishiga bog'liqligi. Jarayonning energetik darajasini takomillashuvini ob'ektiv baholashda eksergetik usulning roli..</p> <p><b>11-mavzu. Eksergiya hisobi</b> Eksergiyani hisoblashning ikki guruhi. Eksergiyaning termik tashkil qiluvchilari. Fizikaviy va kimyoviy jarayonlarda eksergiyani o'zgarishi. Kimyoviy eksergiya.</p> <p><b>12-mavzu. Eksergetik tahlilning ayrim qoidalari.</b> Eksergiya hisobining boshqa usullari Eksergetik tahlilda asosiy parametrlar. Eksergetik usulning o'ziga xosligi. Eksergiyani hisoblash chegarasi. Kimyoviy jarayonlarning termodinamik faolligi.</p> <p><b>13-mavzu. Eksergiya yo'qotmasini sinflash.</b> Eksergiya yo'qotmalarining o'zaro bog'liqligi. Eksergiya yo'qotmalarni sinflash. Tashqi va ichki eksergiya yo'qotmalarini tahlil qilish. Jarayonning har bir bosqichida eksergiya yo'qotmalari o'rtasidagi</p>
---



funktsional bog'liqlik.

#### 14-mavzu. Kimyoviy jarayonlarning termodinamik tahlili.

Asosiy qoidalar. Nitrat kislotaga ishlab chiqarish, ammiak ishlab chiqarishda energetik tahlil. Bog'langan azot ishlab chiqarishdagi energiya tejamlor yangi texnologiyalar.

#### 15-mavzu. Mineral o'g'itlar ishlab chiqarishdagi energiya tejamlor yangi texnologiyalar.

Azotli fosforli va kaliyli o'g'itlar ishlab chiqarishdagi energiya tejamlor yangi texnologiyalar.

#### III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Termodinamika birinchi qonuniga doir masalalar echish.
2. Issiqlik sig'imi va jarayonning issiqligini ichki energiya yoki sistemaning entalpiyasiga bo'lgan nisbatlarini hisoblash.
3. Termokimyoga doir masalalar yechishni o'rganish.
4. Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effektlarini hisoblash.
5. Eritmalarning issiqlik effektlarini hisoblash.
6. Reaksiyaning issiqlik effektini temperaturaga bog'liqligini o'rganish.
7. Termodinamikaning ikkinchi qonuniga doir masalalar yechish.
8. Gibbs energiyasini o'rganish.
9. Muvozanat konstantasini hisoblash.
10. Kimyoviy reaksiya muvozanat konstantasining temperaturaga bog'liqligini o'rganish
11. Muvozanat konstantasini hisoblash.
12. Muvozanat konstantasini Gibbs energiyasi bo'yicha hisoblash.
13. Temir kolchedanini yonish jarayonining moddiy energetik hisoblari.
14. Metanni katalitik konversiyasi jarayoni energetik hisoblari va ekzotermik reaksiya uchun zaruriy tabiiy gaz sarfmi aniqlash.
15. Glinozem ishlab chiqarish jarayonining energetik va eksergetik hisoblari.

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

1. Qaytar va qaytmas jarayonlar.
2. Le-Shatele prinstip.
3. Eksergiya hisobi uslubi.
4. Eksergetik tahlil.
5. Issiqlik texnik jarayonlarining loyihasi. Suv, gaz dinamikasining hisobi.
6. Eksergiya hisobining boshqacha hisoblari.
7. Eksergiya yo'qotmalarining turlari.
8. Azot kislotaga, o'g'it, organik va neftdan kimyoviy sintez mahsulotlarini ishlab chiqarish.
9. Ikkilamchi pechlar energoresurslari va ulardan foydalanish.

10. Pechda dastlabki materiallarning kimyoviy va fizik-kimyoviy o'zgarishi.
11. Fizik va kimyoviy jarayonlarda eksergiya o'zgarishining asosiy mezonlari.

12. Ko'mirni gazlashtirish.

13. Azot, sulfat kislotaga, shuningdek o'yuvchi ishqor, xlor va boshqaga ishlab chiqarishda energetik yo'qotishlarni kamaytirishning maqbul yo'llari.

14. Pech jarayonlarini optimallashtirish. Pech komplekslarida iqtisodiy samaradorlikni oshirish usullari.

15. Pech jarayonining material balans.

16. Pech qurish uchun materiallar. Pech fundamentlari. Pech karkaslari.

17. Etil spirtini ishlab chiqarish va uilarning har bir bosqichida eksergiyani hisoblash.

#### VI. Kurs ishini tashkil etish

Kurs ishining maqsadi talabalarni mustaqil ishlab chiqarish qobiliyatini rivojlantirish, olgan bilimlarini qo'llashda amaliy ko'nikmalar hosil qilish, bevosita ishlab chiqarishdagi real sharoitlarga mos texnik yechimlar qabul qilish va zamonaviy texnika va texnologiyalarni qo'llash ko'nikmalarini hosil qilishdir.

Kurs ishi mavzulari bevosita ishlab chiqarish korxonalarida texnologik jarayonlarga bog'liq holda aniq bir sharoit uchun belgilanadi. Har bir talabaga shaxsiy topshiriq beriladi. Kurs ishlarini kompyuterdan foydalanib bajarish tavsiya qilinadi. Mavzu komplekslariga birlashtirilib va bir nechta talabalar tomonidan bajarilishi ham ko'zda tutilgan. Kurs ishini yozma bayoniga quyidagilar kiritilishi kerak:

loyihalash uchun materiallar to'plash;

texnologik hisoblari;

issiqlik agregatlari (reaktorlar)ning gidravlik hisobi va qo'shimcha jihozlarini tanlash;

g) loyihaning issiqlik texnik qismida agregatning asosiy o'lchamlarini o'z ichiga olgan konstruktiviyaning qisqacha tuzilishi bayoni, alangali pechlarda yoqilg'ining yonish sharoiti, havo va tutun gazlarining harakati, elektr pechlarda esa qizdirish elementlarining joylashtirilishi va birlashtirish sxemalari bayoni;

issiqlik agregatini hisoblash;

issiqlik agregatining issiqlik hisobi;

j) ventilyator va tutun so'ruvchilarning quvvatini aniqlash va tanlash bilan birgalikda alangali gidravlik hisobi.

Kurs ishining namunaviy mavzulari:

1. Ammiakli selitra ishlab chiqarishdagi NIF apparatining issiqlik texnik hisobi.
2. Ammofos ishlab chiqarishdagi TAB apparatining to'la issiqlik texnik hisobi.
3. Ammofos ishlab chiqarishdagi BDQ apparatining to'la issiqlik texnik hisobi.
4. Soda pechining loyihasi va uning to'la issiqlik texnik hisobi.
5. Ammiakli selitra ishlab chiqarishdagi bug'latish apparatining to'la