

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
QO‘QON DAVLAT UNIVERSITETI



“TASDIQLAYMAN”
Qo‘qon davlat universiteti
rektori D.Xodjayeva
30-iyun 2025-yil

FIZIKAVIY KIMYO
O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi:	500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta’lim sohasi:	530000 – Fizika va tabiiy fanlar
Ta’lim yo‘nalishi:	60530100–Kimyo

Fan/Modul kodi FZK13412		O'quv yili 2025-2026	Semestr 3-4	ECTS-Kreditlar 6+6=12
Fan/Modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek	Haftadagi dars soatlari 3-semestr - 6 soat 4-semestr - 6 soat	
1	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Fizikaviy kimyo	180	180	360
2.	FANNING MAZMUNI Fanni o'qitishdan maqsad – fizikaviy kimyoning asosiy tushunchalari bilan tanishtirish va kimyoviy termodinamika, fazaviy muvozanat, eritmalar termodinamikasi, elektrokimyo, kimyoviy kinetika va kataliz, statistik termodinamika va nomuvozanat jarayonlar termodinamikasi boblaridagi nazariyalar, qonun va qonuniyatlar bo'yicha bilim, ko'nikma va malaka shakllantirish hamda laboratoriya mashg'ulotlarida nazariy va tajribaviy bilimlarni mustahkamlash. Fizikaviy kimyo fanining vazifasi talabalarda: - termokimyo va termodinamikaning matematik apparati va ularni kimyoviy jarayonlarda qo'llash, termodinamik potentsiallar, xarakteristik funksiyalar va kimyoviy potentsial, kimyoviy muvozanat termodinamikasi va kimyoviy jarayonlar uchun muvozanat konstantalarini va termodinamik funksiyalarni hisoblash, birinchi va ikkinchi tur fazaviy o'tishlarni ifodalovchi tenglamalarni amaliyotda qo'llash, qattiq qotishmalarni termik tahlil qilishni va turli komponentli sistemalar uchun holat diagrammalarini tuzishni va fazalar qoidasini qo'llab tahlil qilishni o'rganish: - jarayonning yo'nalishi va muvozanat mezonlari, eritmalarining termodinamik nazariyalari va qonunlarini tahlil qilish, elektrolit eritmalar nazariyalari, elektrodning sinflanishi, elektrod potentsial, galvanik elementlar, elektr yurituvchi kuchm elektr o'tkazuvchanlik, elektrod jarayonlarning kinetikasi va termodinamikasi va korroziya tushunchalari, kimyoviy reaksiyalarning kinetikasi va kataliz jarayonlari, reaksiyalarning mexanizmi, statistik termodinamika postulatlarini, termodinamik ehtimollik aqida tasavvurga ega bo'lishi: - bolsman tenglamasi, holatlar bo'yicha summa va Bolsman qonuni, nomuvozanat jarayonlarning tasniflanishi va postulatlarini, kompensatsiyalanmagan issiqlik, Onzagerning o'zarolik munosabati chiziqsiz nomuvozanat jarayonlar termodinamikasi tushunchalari va postulatlarini. Prigojin teoremasi, sinergetika masalalari bo'yicha bilim berish, amaliy ko'nikma va malaka ega bo'lishi.			

II. ASOSIY NAZARIY QISM (MA'RUZA MASHG'ULOTLARI)

Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu. Kirish. Fizikaviy kimyoning tarixiy taraqqiyoti.

Universitetlarda fizik kimyo fanini o'qitish quyidagi asosiy vazifalarni qo'yadi. Birinchidan, uning asosiy qonuniyatlarining fizik ma'nosini ochib berish, talabani ushbu qonunlarning qo'llanilish sohalarini ko'rishga va aniq nazariy va amaliy muammolarni hal qilishda ularning fundamental imkoniyatlarini aniq tushunishga o'rgatish kerak. Ikkinchidan, laboratoriya mashg'ulotlarining asosiy vazifasi turli amaliy masalalarni yechishda fizik kimyo qonunlarini malakali qo'llash, fizik-kimyoviy tajribalar o'tkazish, zamonaviy ma'lumotnoma adabiyotlaridan foydalanish, ish natijalarini matematik qayta ishlash va ularni umumlashtirish ko'nikmalarini egallash va rivojlantirishdir. Ikkinchidan, laboratoriya mashg'ulotlarining asosiy vazifasi turli amaliy masalalarni yechishda fizik kimyo qonunlarini malakali qo'llash, fizik-kimyoviy tajribalar o'tkazish, zamonaviy ma'lumotnoma adabiyotlaridan foydalanish, ish natijalarini matematik qayta ishlash va ularni umumlashtirish ko'nikmalarini egallash va rivojlantirishdir.

Fizik kimyo fanining predmeti va vazifalari, rivojlanishining asosiy bosqichlari. Fizik kimyoni o'rganish usullari, ularning xususiyatlari.

2-mavzu. Termodinamikaning asosiy tushunchalari.

Termodinamika I qonuni. Termodinamikaning asosiy tushunchalari. Termodinamikaning matematik apparati. Ideal gaz qonunlari. Puasson tenglamalari. Tizimning ichki energiyasi. Tizimning energiya balansini tuzish. Issiqlik va kaloriya koeffitsientlari.

Work, heat, and the First Law of Thermodynamics.

<https://www.chemistry.utoronto.ca/sites/www.chemistry.utoronto.ca/files/CHM222H1%20-%20Course%20Syllabus%20-%20Fall%202021%20-%20University%20of%20Toronto.pdf>

3-mavzu. Termokimyo. Entalpiya. Issiqlik sig'imi.

Gess qonuni va uning xulosalari. O'rtacha va chin issiqlik sig'imi. Gaz va qattiq moddalarning issiqlik sig'imi. Kirxgoff qonuni. Integral tenglamalar. Reaksiyaning issiqlik sig'imining haroratga bog'liqligi.

4-mavzu. Termodinamikaning ikkinchi bosh qonuni. Entropiya

Termodinamikaning II bosh qonuni. Karno sikli va Karateodor prinsipi. Issiqlik mashinasining foydali ish koeffitsienti.

Statements of the Second Law of Thermodynamics, calculation of

entropy changes.

<https://www.chemistry.utoronto.ca/sites/www.chemistry.utoronto.ca/files/CHM222H1%20-%20Course%20Syllabus%20-%20Fall%202021%20-%20University%20of%20Toronto.pdf>

5- ma'ruza. Entropiya tushunchasi. Jarayon yo'nalishi
Turli jarayonlarda entropiyaning o'zgarishi. Jarayon yo'nalishi va muvozanat mezonlari. Izolyatsiya qilingan, yopiq va ochiq tizimlarda jarayonning muvozanat mezonlari va shartlari.

6-mavzu. Termodinamik potentsiallar. Gibbs va Gelmgols energiyalari.
Izotermik potentsiallar. Xarakterli funksiyalar. Gibbs –Gelmgols tenglamalari. Izobar-izotermik potentsialning maxsus xossalari va universalligi.

Spontaneity, Helmholtz and Gibbs free energies.

<https://www.chemistry.utoronto.ca/sites/www.chemistry.utoronto.ca/files/CHM222H1%20-%20Course%20Syllabus%20-%20Fall%202021%20-%20University%20of%20Toronto.pdf>

7-mavzu. Kimyoviy potentsial.
Ideal va real gazlar va eritmalaridagi komponentning kimyoviy potentsiali. Fugitivlik (uchuvchanlik), fugitivlik (uchubchnlik) koeffitsienti. Faollik, faollik koeffitsienti.

8-mavzu. Kimyoviy muvozanat.
Kimyoviy muvozanat belgilari, shartlari va qonunlari. Muvozanat konstantalari. Massalar ta'siri qonunini muvozanatlarni hisoblashga qo'llash. Massalar ta'siri qonunini geterogen qaytar reaksiyalarga qo'llash.

9-mavzu. Kimyoviy muvozanat termodinamikasi.
Muvozanat qonunlarini termodinamik asoslash Kimyoviy reaksiyaning izotermik, izobar va izoxorik tenglamalari. Muvozanat konstantalari.

10-mavzu. Termodinamikaning uchinchi qonuni.
Issiqlik sig'imi tushunchasining kvant mexanikasi nuqtai nazaridan ifodalanishi. Bertlo prinsipi. Nernst teoremasi va Plank postulati. Termodinamik funksiyalar yordamida muvozanat konstantalarini hisoblash usullari

11-mavzu. Statistik termodinamikaning asosiy tushunchalari.
Makro va mikro holatlar va termodinamik ehtimollik. Bolsman tenglamasi. Holat bo'yicha summa.

12-mavzu. Termodinamik funktsiyalarning holatlar bo'yicha yig'indiga bog'liqligi.

Holatlar bo'yicha yig'indini ichki energiya, entalpiya, entropiya, Gibbs

energiyasi, Gelm-gols energiasi holatlar energiyasi orqali ifodalash .

13-mavzu. Oqim va umumlashgan kuchlar.

Sistemada borayotgan nomuvozanat jarayonlar natijasida hosil bo'ladigan ichki entropiya va sistemaga ta'sir qilish natijasida hosil bo'ladigan tashqi entropiya. Entropiya hosil bo'lish tezligi

14-mavzu. Fazalar muvozanatining asosiy qonuni.

Asosiy tushunchalar va ta'riflar. Fazaviy muvozanatning asosiy qonuni. Klapeyron-Klauzius tenglamasi. Bir komponentli sistemalar uchun fazalar qoidasi. Birinchi tur fazaviy o'tishlar.

One-component phase equilibria

<https://www.chemistry.utoronto.ca/sites/www.chemistry.utoronto.ca/files/CHM222H1%20-%20Course%20Syllabus%20-%20Fall%202021%20-%20University%20of%20Toronto.pdf>

15-mavzu. Ikkinchi tur fazaviy o'tishlar. Erenfest tenglamalari. Bug'lanish, suyuqlanish va sublimatlanish issiqliklarini hisoblash. Ikkinchi tur fazaviy o'tishlar. Erenfest tenglamasi. Polimorf o'tishlarning tasniflanishi. Monotrop va enantiotrop faza o'tishlar va ularni ifodalovchi umumiy grafiklar.

16-mavzu. Ikki komponentli sistemalar. Fizik-kimyoviy analiz. Termik analiz. Qattiq qotishmalar, suyuq aralashmalar va eritmalar. Ikki komponentli sistemalarning holat diagrammalari. Amorf va kristallanuvchi moddalar. Ikki komponentli sistemalarning sovush va holat diagrammalari. Likvidus, solidus, evtetika, figurativ nuqta tushunchalari. Richag qoidasi.

17-mavzu. Kongruent va inkongruent suyuqlanuvchi kimyoviy birikmalar tutgan sistemalar.

Kongruent va inkongruent suyuqlanuvchi kimyoviy birikmalar tutgan sistemalar. Yelka qoidasi. Komponentlari o'zaro cheksiz va chekli eriydigan qattiq eritmali sistemalar. Singular va peritektik nuqtalar.

18-mavzu. Qattiq eritmalar. Kirib joylashtirigan va o'rin olish natijasida hosil bo'lgan qattiq eritmalar.

Komponentlari o'zaro cheksiz va chekli eriydigan qattiq eritmali sistemalar. Izomorfizm va polimorfizm hodisalari. Suyuq fazada chekli eruvchan sistemalar. Murakkab holat diagrammasi. Evtonika. Uch komponentli sistemalar. Gibbs va Rozebum usullarida qattiq eritmalar tarkibini aniqlash.

19-mavzu. Ideal eritmalar qonuniyatlari termodinamikasi.

Ikki va uchta suyuqlikning o'zaro eruvchanligi. Tasvir usullari uch komponentli tizimlarda kompozitsiya. Uchinchi komponentning ikkita aralashmaydigan o'rtasida taqsimlanishi suyuqliklar. Koeffitsient va taqsimot

konstantasi. Ekstraksiya, undan amaliy foydalanish sohalari. Eritmalarning kolligativ xossalari. Krioskopiya va ebuliyoskopiya.

20-mavzu. Eritmalar termodinamikasi. Parsial molyar kattaliklar.

Parsial molyar kattaliklar va kimyoviy potensial orasidagi munosabatlar. Gibbs-Dyugem va Dyugem-Margulis tenglamalari. Ideal, cheksiz suyultirilgan va real sistemalar uchun suyultirilgan eritmalar qonunlari.

21-mavzu. Komponentning eritma ustidagi to'yingan bug' bosimi. Komponentning eritma ustidagi bug' bosimi. Raul va Genri qonunlari. Ideal, cheksiz suyultirilgan va real eritmalar uchun Raul va Genri qonunlari.

22-mavzu. Osmotik bosim qonunlari.

Diffuziya va osmos. De friz qonuni. Osmotik bosim qonunlari. Vant-Goff qonuni. Taqsimlanish koeffitsienti. Ekstraksiya. Uchuvchan suyuq aralashmalarning termodinamikasi. Gibbs-Konovalov va Vrevskiy qonunlari. Azeotrop aralashmalar va ularning xossalari

23-mavzu. Kimyoviy kinetika tushunchalar.

Kimyoviy reaksiyaning tezligi va uning temperaturaga bog'liqligi. Vant-Goff va Arrenius tenglamalari. Reaksiya tartibi va uni aniqlash usullari. Kimyoviy reaksiyalarning differensial va integral kinetik tenglamalari. Kinetik egrilar.

24-mavzu. Kimyoviy kinetika nazariyalari.

Faol to'qnashishlar va faollashgan kompleks yoki o'tar holat nazariyalari. Zanjirli va fotokimyoviy reaksiyalar. Zanjir reaksiyalarining bosqichlari. Buger-Lambert-Ber tenglamalari.

25-mavzu. Katalizning umumiy tushunchalari.

Gomogen kataliz. Katalizatorlar va ularning xossalari. Geterogen kataliz. Fizikaviy va kimyoviy adsorbsiya. Geterogen kataliz nazariyalari: adsorbilash va oraliq birikmalar, multipler, faol ansamblar, elektron va zanjir nazariyalari.

26-mavzu. Elektrokimyoning asosiy tushunchalari.

Elektrokimyo fanining asosiy tushunchalari. Elektrolitlar eritmalarining tuzilishi haqidagi g'oyalarni ishlab chiqish (T. Grotgus, M. Faraday, S. Arrenius, I. A. Kablukov). Elektrolitik dissotsilanishning sabablari. Gidratsiya va solvatatsiya jarayonlari. Kristal panjaraning energiyasi, solvatsiya energiyasi. Elektrolitik dissotsilanish nazariyasi va uning qo'llanilishi. Elektrolit eritmalarining termodinamik nazariyasi. Kuchli elektrolit eritmalarining elektrostatik nazariyasi.

27-mavzu. Elektrolitlar eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi.

Elektroliz, Faraday qonunlari. Elektrolitlar eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi. Maxsus, ekvivalent va molyar elektr o'tkazuvchanlik,

ularning fizik ma'nosi. Kuchli va kuchsiz elektrolitlar eritmalarining elektr o'tkazuvchanligining ularning konsentratsiyasiga bog'liqligi. Ion harakatining mutlaq tezligi, harakatchanligi.

28-mavzu. Elektrolitlar tasnifi, elektrod potensialining hosil bo'lish mexanizmi.

Kolraushning ion harakatining mustaqilligi printsiplari. Kuchli elektrolitlar eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi. Elektroforetik ta'sir, gevşeme ta'siri. Onzager nazariyasi. Ostvald qonuni. Konduktometrik titrlash. Wien va Debye-Falkenhagen tajribalari. Debay-Onsagerning elektr o'tkazuvchanlik nazariyasi. Tashish raqamlari, ularni aniqlash usullari. Konduktometriya. Standart elektrod potentsiallari, oksidlanish-qaytarilish potentsiali, diffuziya potentsiali.

29-mavzu. Elektr yurituvchi kuch.

Galvanik elementlarning tasnifi. Galvanik elementlarning termodinamikasi. Galvanik elementning muvozanat konstantasi. Elektrokimyoviy jarayonlarning kinetikasi. Elektrodning qutblanishi. O'ta kuchlanish. Tafel va Frumkin-Folmer tenglamalari.

30-mavzu. Elektrokimyoviy korroziya va korroziyadan himoyalash usullari.

Korroziya ingibitorlari va ingibirlash xossalari kimyoviy birikmalarning tuzilishiga bog'liqligi, antikorrozion qoplamalar, fosfatlash. Metallar korroziyasini tadqiqot qilish usullari: gravimetrik, qutblanish egrilari, qutblanish qarshiligi va impedans usullari.

LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI BO'YICHA KO'RSATMA VA TAVSIYALAR

1. Texnika xavfsizlik qoidalari.

Fizikaviy kimyo laboratoriyasida ishlashning umumiy qoidalari. Xavfsizlik texnikasi. Laboratoriya kimyoviy shisha idishlari, jihozlari va asosiy eksperimental tajribalar

Termokimyo:

2. Tuzlarning suvda erish issiqligini o'lchash.

Suvda erigandigan, eriganda issiqlik chiqishi va issiqli yutilishi.

3. Tuzlarni kristallogidratining hosil bo'lish issiqligini aniqlash.

Suvsiz tuzlarni va suli tuzlarni erish issiqligini aniqlash. Gidratlanish issiqligini hisoblash

4. Neytrallash issiqligini o'lchash.

Kuchli va kuchsiz kislotalarni suv bilan suyultirilganda ajralgan issiqlikni aniqlash. Kuchli va kislotalarni ishqor eritmalariga ta'sirlashgandagi

- issiqlik effektini aniqlash. Neytrallanish issiqligini hisoblash.
5. Kristall moddalarning suyuqlanish issiqligini aniqlash.
Tuzilishl birik moddalarni suyuqlanish xaroratini aniqlash. Issiq miqdorini hisoblash. Bir, ikki va uch komponentli sistemalardagi geterogen muvozanat:
 6. Individual modda bug' bosimining haroratga bog'liqligini o'rganish: Muvozanat suyuqligi - bug' va qattiq faza - bug'.
 7. Ikkilik komponentli sistemalar tarkibini qaynash nuqtasi holat diagrammalarni o'rganish.
 8. Ikki komponentli tizimlarning erituvchanlik diagrammalarini o'rganish har xil tabiat;
 9. Ikki va uch komponentli tizimlarda cheklangan eruvchan suyuqliklarning o'zaro eruvchanligini o'rganish;
 10. Ikkita amaliy aralashmaydigan suyuqliklar orasidagi uchinchi komponentning taqsimlanishi va molekulyar holatini o'rganish.
 11. Ekstraksiya. Eritmalar:
 12. Turli tabiatdagi erigan moddalarning molekulyar massasini, izotonik koeffitsientini, dissotsilanish darajasini va molekulyar holatini kriometrik va ebuliometrik aniqlash.
 13. Erigan moddaning molekulyar massasi va molekulyar holatini aniqlash.
 14. Kimyoviy kinetika
 15. Vodorod ionlari ishtrokida efirning gidrolizlanish tezligini o'rganish.
 16. Ishqoriy eritmada tiokarbamid va geksatsianoferrat (III) oksidlanish reaksiyasi kinetikasini o'rganish.
 17. Elektrolit eritmaları:
 18. Elektrolitlar eritmalarining elektr o'tkazuvchanligini o'lchash.
 19. Elektrolitlar eritmalarining elektr o'tkazuvchanligining konsentratsiyaga bog'liqligini o'rganish.
 20. Galvanik zanjirlarning elektr harakatlantiruvchi kuchlari:
 21. Galvanik zanjirlarning elektr harakatlantiruvchi kuchlari:
 22. Galvanik zanjirlar EYuKsi: Konsentratsion galvanik zanjirlarning elektr harakatlantiruvchi kuchlari.
 23. Redoks elektrolarlarda EYuKni o'lchash;

MUSTAQIL TA'LIM VA MUSTAQIL ISHLAR

1. Kimyoviy termodinamikaning tushunchalari, qonunlari va turli jarayonlarni tafsiflashga qo'llanilish chegaralari. H.I.Akbarov va boshqalar Fizikaviy kimyo darsligidan Kimyoviy termodinamikaning tushunchalari, qonunlaritaqdiimot tayyorlash va kollokvium topshirish

2. Nomuvozanat jarayonlar termodinamikasi va kimyoviy kinetika o'rtasidagi munosabatlari. Potarak O.M. Термодинамика в физической химии darsligi asosida Nomuvozanat jarayonlar termodinamikasi oqimlar va kuchlar asosida o'qib konspekt yozish, kollokvium sifatiida topshirish.
3. Kimyoviy termodinamika. Termokimyo. Kalorimetrlar. Эткинс П. va boshalar Физическая химия darsligi asosida yonish va hosil bo'lish issiqligi o'qib tag'dimot tayyolab kollokvium sifatida topshirish.
4. Termodinamik funksiyalar va muvozanat konstantalarini hisoblash ulari. Стромберг А.Г. va boshqalar Физическая химия darsligi asosida termodinamik funksiyalarni jarayonning yonalishi va muvozanati haqid o'qib konspekt yozib kollokvium toshirish.
5. Termodinamika qonunlarini fazaviy o'tish jarayonlariga qo'llash. [1] darslikdan foydalanib 1- va 2-tur fazaviy o'tish jarayonlarigani 1 va 2 komponentli sistemlar misolida tag'dimot tayyolab kollokvium sifatida topshirish
6. Eritmalarning termodinamik nazariyalari asosida ularniig kolligativ xossalarni aniqlash usullarini mustaqil o'zlashtirish. NaCl, Na₂SO₄, CuSO₄ tu va shakar eritmalarini darsliklar asosida o'rganib taqdimot tayyorlab kllokvium topshirish.
7. Kimyoviy muvozanat va adsorbsiya qonuniyatlari termodinamik funksialar asosida parametrlarni nazariy aniqlash. Geterogen kimyoviy muvozanatlar adsorbsiyasini termodinamik funksialardan foydalanib tag'dimot tayyrlash kollokvium topshirish
8. Elektr o'tkazuvchanlikni aniqlash usullarini o'zlashtirish. H.I.Akbarov va boshqalar Fizikaviy kimyo. Darsligidan birinchi va ikkinchi tur o'tkazgichlar tushunchalari, qonunlaritaqdiimot tayyorlash va kollokvium topshirish
9. Elektr yurituvchi kuchni aniqlash usullarini o'zlashtirish. H.I.Akbarov va boshqalar Fizikaviy kimyo. darsligidan Elektr yurituvchi kuchni qonunlari bo'liqligi boyicha taqdiimot tayyorlash va kollokvium topshirish
10. Elektrokimyoviy jarayonlarning kinetik qonuniyatlarini aniqlash. Metallar korroziyasi jarayonlari. Taqdiimot tayyorlash va kollokvium topshirish Elektr yurituvchi kuchni taqdiimot tayyorlash va kollokvium topshirish.
11. Kimyoviy reaksiyalarning kinetik parametrlarini va faollanish energiyasini aniqlash usullari. Эткинс П. va boshalar Физическая химия darsligi asosida Kimyoviy reaksiyalarning kinetik parametrlarini va faollanish energiyasini taqdiimot tayyorlash va kollokvium topshirish
12. Statistik termodinamikani fizikaviy kimyoda termodinamik funksiyalarning qiymatlarini aniqlash. Potarak O.M. Термодинамика в физической химии darsligi asosida Statistik termodinamikada termodinamik

funksiyalarning qiymatlarini aniqlash asosida o'qib konstpек qiib kollokvium sifatiida topshirish.

13. Chiziqli va chiziksiz nomuvozanat jarayonlar termodinamikasining rivojlanish bosqichlari. Potarak O.M. Термодинамика в физической химии darsligi asosida Chiziqli va chiziksiz nomuvozanat jarayonlar termodinamikasining rivojlanish bosqichlari taqdiimot tayyorlash va kollokvium topshirish

14. Zamonaviy fizikaviy va fizik-kimyoviy tadqiqot usullari: YaMR, PMR, EPR, mass-spektrometriya, xromato-mass, rentgen-fazaviy va rentgen-strukturaviy analiz, elektron mikroskopiya (REM, SEM, atom-kuchli mikroskop), atom-adsorbsion spektroskopiya. Zamonaviy fizikaviy va fizik-kimyoviy tadqiqot usullari: YaMR, PMR, EPR, mass-spektrometriya, xromato-mass, rentgen-fazaviy va rentgen-strukturaviy analiz o'qib konstpек qiib kollokvium sifatiida topshirish.

Fan bo'yicha mustaqil ta'lim topshiriqlari laboratoriya mashg'ulotlari jarayonida baholanib boriladi hamda oraliq nazorat turi bo'yicha baholashda inobatga olinadi.

Fan bo'yicha mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarishda talabalar quyidagi vazifa va majburiyatlarni amalga oshirishi lozim:

- a) o'tilgan mavzuni chuqur o'rganishlari uchun darslik, o'quv materiallari bilan faol ishlash;
- b) ma'ruza, amaliy mashg'ulotlar va nazorat turlariga (sinov va imtihonlarga) oldindan tayyorgarlik ko'rish, vaqtdan unumli foydalanish;
- c) mustaqil ta'lim topshiriqlarining har birini belgilangan muddatlarda taqdim etish;
- d) mustaqil ta'limni topshirish muddati o'tgach vazifalar qabul qilinmasligi shartini bilish va rioya qilish;
- e) mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarishda plagiat (ko'chirmakashlik)ga yo'l qo'ymaslik talabini bilish va rioya qilish.

Fan bo'yicha mustaqil ta'lim topshiriqlari quyidagi shakllar bo'yicha muqobillik tamoyili asosida bajarilishi tavsiya etiladi:

- 1) mavzu yuzasidan tahliliy ma'lumot (esse) tayyorlash;
- 2) kurs ishi (loyihasi)ni bajarish;
- 3) aniq mavzu bo'yicha tahliliy taqdimot (prezentatsiya) tayyorlash;
- 4) tajriba-sinov ishlarini amalga oshirish;
- 5) berilgan mavzuni chuqur o'rganish va yuqori darajada tahlil qilish;
- 6) berilgan masalaga aniq yechim topish va uni tahlil etish;

Fan bo'yicha mustaqil ta'lim topshiriqlari laboratoriya mashg'ulotlari jarayonida baholanib boriladi hamda oraliq nazorat turi bo'yicha baholashda inobatga olinadi.

V. KURS ISHINING MAVZULARI

(Kurs ishi mavzulari banki talaba sonidan 15-20% ga ortiqcha bo'ladi)

1. Eritmalar haqida umumiy tushunchalar. Gibbs-Dyugem va Dyugem-Margulis tenlamalari.
2. Fizikaviy kimyoning asosiy tushunchalari.
3. Engil uchuvchan aralashmalarni bosqichli xaydash.
4. Fizikaviy kimyo fanining rivojlanishida O'zbekiston olimlarining xizmatlari.
5. Termodinamikaning birinchi qonuni.
6. Termodinamikaning ikkinchi qonuni.
7. Termodinamikaning uchinchi qonuni.
8. Termodinamikaning nolinchi qonuni.
9. Termokimyo. Kirxgof tenglamasi.
10. Termodinamikaning ikkinchi qonunini statistik asoslash. Boltsman tenglamasi.
11. Termodinamik potentsiallar. Xarakteristik funktsiyalar.
12. Kimyoviy muvozanat. Kimyoviy reaksiyaning izoterma tenglamasi (Vant-Goff tenlamasi).
13. Termik analiz.
14. Gibbsning fazalar qoidasi.
15. Bir komponentli sistemalar uchun fazalar qoidasi.
16. Birinchi va ikkinchi tur fazaviy o'tishlar.
17. Ideal gaz qonunlari. Termik va kalorik koeffisientlar.
18. Termokimyo. Reaksiya issiqlik effektining xaroratga bog'liqligi.
19. Gazlarning kondensatlanishi. Kritik nuqta.
20. Kalorometrik o'lchashlar.
21. Bufer eritmalarning pH ni elektrokimyoviy usul bilan aniqlash.
22. Diffuziya va osmos. De-Friz qonuni. Osmotik bosim qonunlari.
23. Taqsimlanish qonuni. Ekstraksiya.
24. Azeotrop eritmalar ajratish.
25. Eritmalar haqida umumiy tushunchalar. Gibbs-Dyugem va
26. Suyuqliklarning to'yingan bug' bosimi.
27. Eritmalar. Raul va Genri qonunlari.
28. Eritmalar. Gibbs-Konovalov qonunlari.
29. Eritmalarning zamonaviy nazariyalari. Regulyar va atermal eritmalar.
30. Eritmalarning muzlash xarorati. Krioskopiya.

	31. Eritmalarning qaynash xarorati. Ebulioskopiya. 32. Bir komponentli sistemalar holat diagrammalari. 33. Ikki komponentli sistemalar holat diagrammalari. 34. Ikki komponentli sistemalar. Yelka qoidasi. 35. Uch komponentli sistemalarning holat diagrammalari. 36. Uch komponentli sistemalarning tarkibini Gibbs va Rozebum usullari bo'yicha ifodalash. 36. Galvanik elementlar termodinamikasi. 37. Galvanik elementlarning elektr yurutuvchi kuchi va uni aniqlash usullari. 38. Elektrod potentsialining hosil bo'lish mexanizmi. 39. Elektrodlar potentsialini aniqlash usullari. 40. Potentsiometrik titrlash. 41. Elektrolit eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi. 42. Konduktometrik titrlash. 43. Elektr yurituvchi kuch. Galvanik elementlar. 44. Elektr yurituvchi kuchni aniqlash usullari 45. Molekulalarning qutblanishi. 46. Moddalarning dipol momentlarini aniqlash. 47. Suyuqliklarning sirt tarangligini o'rganish. 48. Elektrolit moddalar eritmalarning muzlash xaroratini o'rganish. 49. Qiyin eruvchan tuzlarning eruvchanligini elektr o'tkazuvchanlik usuli bilan aniqlash. 50. Kristallogidratlarning xosil bo'lish issiqliklarini o'rganish. 51. Statik termodinamika elementlari. 52. Jarayonlarning issiqlik effektiga xaroratning ta'sirini o'rganish. 53. Reaksiya tartibini aniqlash usullari. 54. Zanjir reaksiyalar kinetikasi. 55. Katalizatorlarning asosiy tavsiflari. 56. Fotokimyoviy reaksiyalar kinetikasi. 57. Murakkab reaksiyalar kinetikasi. 58. Elektrokimyoviy reaksiyalar kinetikasi. 59. Geterogen kataliz nazariyasi. 60. Avtokatalitik reaksiyalar kinetikasi. 61. Metallar korroziyasining fizik-kimyoviy xossalari Kafedrada kurs ishini tashkil etish bo'yicha uslubiy ko'rsatma ishlab chiqiladi va talabalarga yetkaziladi. Shu uslubiy ko'rsatma asosida kurs ishlarini qabul qilinadi va baholanadi.
3.	Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetentsiyalar) Fanni o'zlashtirishi natijasida talaba: -davlat siyosatining dolzarb masalalarini bilishi, ijtimoiy-iqtisodiy

	muammolar va jarayonlarni mustaqil tahlil qila olish; - xorijiy tillardan birida kasbiy faoliyatiga oid hujjatlar va ishlar mohiyatini tushunishi, tabiiy ilmiy fanlar bo'yicha kasbiy faoliyati doirasida zaruriy bilimlarga ega bo'lishi hamda ulardan zamonaviy ilmiy asosda kasb faoliyatida foydalana bilish; - axborot texnologiyalarini kasbiy faoliyatida qo'llay bilishi, axborotlarni yig'ish, saqlash, qayta ishlash va ulardan foydalanish usullarini egallagan bo'lishi, faoliyatida mustaqil asoslangan qarorlar qabul qila olish; - yangi bilimlarni mustaqil egallay bilishi, o'z ustida ishlashi va mehnat faoliyatini ilmiy asosda tashkil qila olish; - ta'lim yo'nalishi ixtisoslik fanlarni o'rganish va chuqur egallash uchun zarur bo'lgan fundamental umumkasbiy bilimlarni, amaliy ko'nikma va uquvlarni shakllantirishi; ta'lim yo'nalishiga muvofiq kasb faoliyati sohalarida erishilgan asosiy yutuqlar, muammolar va ularning rivojlanish istiqbollari haqida tasavvur hosil qilishi; - ta'lim yo'nalishiga muvofiq kasb faoliyati sohalarida erishilgan asosiy yutuqlar, muammolar va ularning rivojlanish istiqbollari haqida tasavvur hosil qilishi; - mantiqiy fikrlashni rivojlantirish, to'g'ri xulosa chiqarish, ilmiy madaniyatni shakllantirish; - fizikaviy kimyo, kimyoviy muvozanatlarni termodinamik tavsiflash, eritmalarning zamonaviy nazariyalari, mexanizmlari va qonuniyatlari, klassik, kimyoviy statistik va nomuvozanat termodinamikani turli jarayonlarda qo'llash ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.
4.	Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar; • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • amaliy ishlarni bajarish va xulosalash; • jamoa bo'lib ishlash va ximoya qilish uchun loyihalar.
5.	KREDITLARNI OLISH UCHUN TALABLAR Fanga ajratilgan kreditlar talabalarga har bir semestr bo'yicha nazorat turlaridan ijobiy natijalarga erishilgan taqdirda taqdim etiladi. Fan bo'yicha talabalar bilimni baholashda oraliq (ON) va yakuniy (YaN) nazorat turlari qo'llaniladi. Nazorat turlari bo'yicha baholash: 5 – “a'lo”, 4 – “yaxshi”, 3 – “qoniqarli”, 2 – “qoniqarsiz” baho mezonlarida amalga oshiriladi. Baholash mezonlari: Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning)

	mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – 5 (a'lo) baho; Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – 4 (yaxshi) baho; Talaba olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – 3 (qoniqarli) baho; Talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas, deb topilganda – 2 (qoniqarsiz) baho bilan baholanadi. Oraliq nazorat o'quv semestrida bir marta og'zaki shaklida o'tkaziladi. Talabalar semestr davomida fanga ajratilgan amaliy (seminar, laboratoriya) mashg'ulotlarda muntazam baholanib boriladi va oraliq nazorat turi bo'yicha baholashda inobatga (mashg'ulot hamda mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida, to'laqonli bajarganligi, mashg'ulotlardagi faolligi kabi mezonlar asosida) olinadi. Bunda mashg'ulotlar va mustaqil ta'lim topshiriqlari bo'yicha olgan baholar o'rtachasi oraliq nazorat turi davrida olingan baholar bilan o'rtachalanadi hamda qaydnomaga rasmiylashtiriladi. Oraliq nazorat turidan qoniqarsiz baho olgan yoki sababsiz qatnashmagan talaba yakuniy nazorat kuniga qadar ko'pi bilan ikki marta qayta topshirishi mumkin. Yakuniy nazorat turi semestr yakunida tasdiqlangan grafik bo'yicha og'zaki shaklida o'tkaziladi. Og'zaki shaklda o'tkaziladigan nazorat turlarida talabaga beshtadan kam bo'lmagan savol (topshiriq)dan iborat nazorat varianti taqdim etiladi. Talaba nazorat variantining har bir topshirig'i bo'yicha alohida baholanib, ularni o'rtachalash orqali yakuniy baho shakllantiriladi va butun sonlarda qayd qilinadi. Nazorat turlarini ko'rsatilgan shaklda topshira olmaydigan imkoniyati cheklangan talabalarga fakultet dekani ruxsati bilan nazorat turlarining mos keluvchi muqobil shakli belgilanadi.
6.	Asosiy adabiyotlar 1. H.I.Akbarov, B.U.Sagdullayev, A.J.Xoliqov Fizikaviy kimyo. Darslik Toshkent: Donishmand ziyosi, 2020, 512 bet. 2. H.T. Avezov. Fizikaviy kimyoning tanlangan boblari. Buxoro. Buxoro davlat universiteti 2022 y.282 b.

	1. 2023 – “Fizik va kolloid kimyo” (N. K. Olimov) 2. 2023 – “Fizik kimyo” (G. A. Ixtiyorova va boshqalar) 3. 2023 – “Fizik kimyodan amaliy mashg’ulotlar” (G. A. Ixtiyorova, M. T. Aliyeva, Z. U. Ishmanova) 4. 2024 – “Faollashtirilgan sorbentlarning fizik-kimyoviy usullar bilan tadqiqi” (Sh. T. Adizova) Qo`shimcha adabiyotlar 1. Akbarov X.I., Yarkulov A.Yu., Azimov L.A.,Mamatov J.Q. Fizikaviy kimyo fanidan laboratoriya mashg’ulotlari. O‘quv qo‘llanma Toshkent: Universitet, 2019, 95 bet. 2. Akbarov X.I. Fizikaviy kimyo bo‘yicha seminar mashg’ulotlari. O‘quv qo‘llanma Toshkent: Universitet, 2018, 80 bet. 3. M.A. Tursunov. Fizikaviy kimyo fanidan masalalar to'plami. Fizikaviy kimyo fanidan masalalar to'plami: uslubiy qo'llanma / Byxopo : OOO "Sadriddin Salim Buxoriy", 2020.- 92 6. AXBOROT MANBALARI 1. http://www.chem.msu.ru 2. http://www.Ziyo.net
7	Fan dasturi Qo‘qon davlat universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va universitet kengashining 2025-yil 30-iyundagi 1-sonli bayonnomasi bilan ma’qullangan
8	Fan /Modul uchun mas’ul: N.J.Abdullayev– QDU, Kmyo kafedrası o’qituvchisi, PhD
9	Taqrizchi: G’. Ochilov – QDU, Kimyo kafedrası mudiri DsS