5.	**VII. Kreditlarni olish uchun talablar:** Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to‘la o‘zlashtirish, tahlil natijalarini to‘g‘ri aks ettira olish, o‘rganilayotgan jarayonlar va tushunchalar haqida mustaqil mushohada yuritish, joriy va oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo‘yicha variantlar asosida yozma topshiriqlarni bajarishi zarur.
6.	**VIII. Asosiy adabiyotlar:** 1. Yoriev O.M. Fizikaviy kimyo. Toshkent. 2013. 2. Rustamov X.R. Fizik kimyo. Toshkent. -2000. 3. Xoldorova T.X. Fizikaviy va kolloid kimyodan masala va mashqlar.T.1993 y. 4. Rustamov X. Fizikaviy kimyodan masalalar to‘plami. T.: Ta’lim nashriyoti. -2009 y. **IX. Qo‘shimcha adabiyotlar:** 1. Abdusamatov A., Raximov A., Musaev S. «Fizik va kolloid kimyo» T.1992y. 2. Olimov N.K. Fizikaviy va kolloid kimyo.T. O‘qituvchi. 2001y. 3. Raxmatullaev N.G‘. Fizik kimyo ma’ruzalar matni. Nizomiy nomidagi TDPU 2001y. 4. Dr Wolfgang Sca’rtl. Basic Physical Chemistry.A Complete Introduction on Bachelor of Science Level, 2014 **Axborot manbaalari** 1. http://www. unilibrary.uz/ 2. http://www.ziyonet.uz/ 3. https://www.natlib.uz/ 4. www.cpi.uz
7.	**Chirchiq davlat pedagogika universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va universitet Kengashining 2023 yil “ 29 ” avgust dagi qarori bilan tasdiqlangan**
8.	**Fan/modul uchun ma’sul:** A.Dj. Kurbanova – Chirchiq Davlat Pedagogika Universiteti “Kimyo” kafedrasi mudiri, dotsent, k.f.n. B.O.Yodgorov - Chirchiq Davlat Pedagogika Universiteti “Kimyo” kafedrasi katta o‘qituvchisi
9.	**Taqrizchilar:** B.Elmuradov – Toshkent Davlat Transpot Universiteti “Tabiiy fanlar” kafedrasi dotsenti, k.f.n. D.A.Gafurova – O’zbekiston Milliy Universiteti “Polimerlar” kimyosi kafedrasi mudiri, kimyo fanlari doktori, dotsent.

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI

“TASDIQLAYMAN”
Chirchiq davlat pedagogika universiteti rektori
G.I. Muxamedov
2023-yil “29” avgust

FIZIK KIMYO
O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi:	100000 – Ta’lim
Ta’lim sohasi:	110000 – Ta’lim
Ta’lim yo‘nalishi:	60110800-Kimyo

Chirchiq – 2023

Fan/modul kodi FK-304	O‘quv yili 2025-2026	Semestr 5	ECTS - Kreditlar 4	
Fan/modul turi Majburiy	Ta’lim tili O‘zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg‘ulotlari (soat)	Mustaqil ta’lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Fizik kimyo	60	60	120

2.

I. Fanning mazmuni

Ushbu fan dasturi kimyo ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun mo‘ljallangan. Dasturda fizikaviy kimyo qonunlariga asoslangan holda kundalik turmush va texnikada keng qo‘llaniladigan nazariy va amaliy bilimlar bilan tanishtiradi.

Fizik kimyo fanining **maqsadi** - Fizikaviy kimyo fizika va kimyo fanlarining nazariy va amaliy usullari hamda o‘ziga xos xususiy usullardan foydalanib, kimyoviy reaksiyalar va ular bilan birgalikda boruvchi fizikaviy jarayonlar to‘g‘risida bilimlarni shakllantirish hamda u asosida kimyoviy bilimlar integratsiyasi va bir butunlikni ta’minlashga xizmat qiladi.

Fizik kimyo fanining **vazifalari** – Fizik kimyo mohiyati bo‘yicha nazariy fan bo‘lib, kimyoviy jarayonlar asosida yotgan qonuniyatlarni aniq ishlab shiqish va ifodalash maqsadida matematika va fizikaning muhim bo‘limlaridan keng foydalanadi. Fizik kimyoning asosiy vazifasi kimyoviy jarayonlarni ma’lum sharoitda olib borish natijalarni oldindan aytib berish, ishlab shiqarishda mahsulot unumi va samaradorligini oshirish ushun jarayonni yuqori samarada boshqarish, jadallashtirish va avtomatlashtirish yo‘nalishlarini belgilaydi. U boshqa tabiiy fanlarning rivoji va muammolarini hal qilishda katta yordam beradi.

II. Nazariy qism (ma’ruza mashg‘ulotlari)

II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu. “Fizik kimyo” fanining maqsadi va vazifalari.

Kirish. Fizik-kolloid kimyo predmeti va usullari, tarixi va uning O‘zbekistonda rivojlanishi. Bu fanning rivojlanishiga o‘zbek olimlarining qo‘shgan hissasi. Fizik-kolloid kimyo fanining umumiy xarakteristikasi va uning XIX asr oxiri va XX asr boshlarida aloxida fan sifatida shakillanishi. O‘zbekistonda fizik-kolloid kimyo sohasida ilmiy ishlari bilan mashhur bo‘lgan olimlar – X.R. Rustamov, X.U. Usmonov, A.M. Murtazaev, K.S. Axmedov, A.S. Sultonov va boshqalarining xizmatlari.

2-mavzu. Termodinamika asoslari

Gaz xolati tenglamalari. Ideal gaz tushunchasi va uning axamiyati. Ideal gazning xolat tenglamasi (Mendeleev - Klapeyron). Boyl`-Mariot va SHarl`-Gey-Lyusak konunlari. Real gazlar va ularning xolat tenglamasi.

3-mavzu. Kimyoviy termodinamikaning birinchi qonuni

Termodinamik sistema va uning ta`rifi. Sistemaning ichki energiyasi va issiqlik saqlami – entalpiya. Termodinamik jarayonlar va ularga termodinamika birinchi qonuni tadbig`i. Termokimyo va Gess qonuni. Gess qonuni va reaksiyalarning standart issiklik effektlari. Moddalarning hosil bo‘lish, yonish va erish issiqliklari. Kalomel` va kumush xloridli elektrodlar. Vodorod, xingidron va shisha elektrodlar. Elektrokimyoviy usulda pH-ni o‘lchash. Potensiometrik titrlash.

24.Elektroliz va unda ketadigan kimyoviy jarayonlar. Elektroliz qonunlari. Elektrolizda modda ajralib chiqishining tokka nisbatan unumi. Sanoat uchun eng muhim bo‘lgan ayrim moddalarning elektroliz usulida olinishi.

25.Kimyoviy va konsentrosion qutblanishlar. Qutbsizlantirish (depolyarizasiya). Metallarning elektrokimyoviy korroziyasi va undan saqlanish usullari. Sirt xodisalari va adsorbsiya. Sirt tarangligi. Asosiy tushunchalar.

26. Adsorbsiya va uning moxiyati.Adsorbsion muvozanat. Qattik jism sirtdagi adsorbsiya. Adsorbsiya izotermasi. Freyndlix va Lengmyur formulalari.

27.Suyuqlik sirtida bo‘ladigan adsorsiya. Suyuqlik sirtidagi adsorbsiya bilan sirt tarangligi orasidagi miqdoriy bog`lanish. Gibbs tenglamasi va uning moxiyati.

28.Kimyoviy kinetikaning asosiy tushunchalari. Kimyoviy reaksiya tezligi va unga ta`sir etuvchi omillar.

29.Kimyoviy reaksiyaning molekulyarligi va tartibi. Tezlik konstantasi va reaksiya tartibini aniqlash.

30.Reaksiya tezligiga temperaturaning ta`siri. Faollanish energiyasi. Arrenius tenglamasi va uning asosida faollanish energiyasining qiymatini aniqlash.

3.

V. Ta’lim natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Talaba bilishi kerak:

- fizik kimyoning predmeti va vazifalari, fizik kimyo – kimyoning nazariy asosi, kimyoviy texnologiyaning ilmiy asosi ekanligi haqida tasavvurga yega bo‘lishi, Kimyoviy termodinamika. Termodinamikaning I, II, III, va IV qonunlari hamda ularning matematik ifodalari. Asosiy termodinamik funksiyalar. Kimyoviy va fazaviy muvozanat. Fazalar qoidasi xaqida ***bilimga ega bo‘lishi (bilimga);***
- elektrolitmas eritmalar, eritmalarning to‘yingan bug‘ bosimlari, Raul va Konovalov qonunlari; krioskopiya, ebulioskopiya, osmotik bosim, elektrolit eritmalar. Elektrolitik dissotsiyalanish nazariyasining aosiy ta’limotlari va uning rivojlanishi. Elektrolitik eritmalarning elektr o‘tkazuvchanligi. Kuchli elektrolitlar nazariyasini ***bilishi va ulardan foydalana olishi (ko‘nikma);***

ionlarning gidratlanishi va assotsiatsiyasi. Sirt hodisalari va adsorbsiya. Sirt tarangligi. Suyuqlik, gaz, qattiq modda chegarasidagi adsorbsiya, Gibbs, Freyndlix, Lengmyur tenglamalari. Adsorbsion hodisalar, kimyoviy kinetika va aktivlanish energiyasi. Fotokimyoviy jarayonlar. Geterogen jarayonlar kinetikasi. Kataliz. Katalitik jarayonlar nazariyasini *bilishi va ulardan amaliy jarayonida qo‘llay olish* ***ko‘nikmalariga ega bo‘lishi lozim*; (malaka).**

4.

VI. Ta’lim texnologiyalari va metodlari:

- ma’ruzalar;
- interfaol keys-stadilar;
- seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);
- guruhlarda ishlash;
- taqdimotlarni qilish;
- individual loyihalar;
- jamoa bo‘lib ishlash va hioya qilish uchun loyihalar

holda qo‘yilgan masalani o‘rganib, izlanishlar olib boradi. Olingan natijalarni tahlil qilib, hulosalari bilan taqdimotlar tayyorlab himoya qiladi. Ishchi fan dasturida loyihalarning soni, mavzusi, mazmuni bajarish usullari va topshirish muddatlari to‘liq ochib beriladi.

Mustaqil ta’lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1.Fizik kimyoning usullari: termodinamik, statistik va kvant-mexanik usullar.
2.Ularning qo‘llanishi chegaralari va nazariy asoslari.
3.Kimyoviy termodinamika va uning axamiyati. Sistemalar va ularning xillari. Sistemaning parametrlari va muvozanat holati. Faza va uning xillari.
4.Kimyoviy termodinamikaning birinchi qonuni va uning analitik ifodasi. Ichki energiya. Issiqlik va ish energiyani uzatish shakllari ekanligi. Ishning xillari. Ekstensivlik va intensivlik faktorlari.
5.Termokimyo. Gess qonuni. Kirxgoff qonuni. Issiqlik sig`imi va uning xillari.
6.Issiklik effektining turlari. Standart sharoit va standart issiqlik effekti. Turli fizik-kimyoviy jarayonlarning issiqlik effektlari
7.Termodinamikaning 2- qonuni. Uning analitik ifodasi.
8.Qaytar va qaytmas jarayonlar. Karnosikli va uning foydali ish koeffisienti.
9.Entropiya va turli jarayonlar vaqtida entropiyaning o‘zgarishini xisoblash.
10.Xarakteristik funksiyalar.
11.Izobar-izotermik yoki termodinamik potensial
12.Muvozanat shartlari. Ozod energiya.
13.Suyuq va qattik moddalarning bug` bosimlari. Klauzius-Klapeyron tenglamasi.
14.Eritmalar. Fazalararo muvozanatlar. Eritmalarning termodinamik klassifikasiyasi.
15.Gazlarning, suyuqliklarning va qattiq moddalarning suyuqliklarda erishi.
16.Raul` qonuni va tadbig`i. Ideal va noideal eritmalar. Raul` qonunidan chetlanishlar. Eritmaning to‘yingan bug` bosimi bilan uning tarkibi orasidagi bog`lanish. D.P. Konovalov qonunlari.
17.Suyuq aralashmalarning haydalishi. Suyultirilgan eritmalarning muzlash va qaynash temperaturalari. Krioskopiya va ebulioskopiya.
18. Eritmalarda bo‘ladigan diffuziya va osmos xodisalari. Osmotik bosimning termodinamikasi. Erigan moddaning molekulyar massasini osmotik bosim orqali xisoblash.
19.Elektrolit eritmalar xossalarining Raul` va Vant-Goff qonunlaridan chetlanishi. Elektrolitik dissosilanish darajasi bilan izotonik koeffisient orasidagi bog`lanish.
20.Kislota va asoslarning protolitik nazariyasi. Ion kuchi. Elektrolit eritmalarning elektr o‘tkazuvchanligi. Solishtirma va ekvivalent elektr o‘tkazuvchanlik. Tashish soni. Ionlarning xarakatchanligi. Suyultirish qonuni. Konduktometriya.
21.Elektrokimyoviy jarayonlarning umumiy tavsifi. Elektrod potensiallarning hosil bo‘lishi. Elektr yurituvchi kuch va muvozanat konstantasi. Gal`vanik element. Elektr yurituvchi kuchning ayrim elektrod potensiallar ayirmasidan iborat ekanligi. 22.Nernst tenglamasi. Veston elementi. Elektr yurituvchi kuchni o‘lchash usullari. Gal`vanik zanjirlarning turlari. Konsentrasion zanjir.
23.Diffuzion potensial, oksidlanish-qaytarilish potensiali. Taqqoslash elektrodlari.

4-mavzu. Termodinamikaning ikkinchi qonuni

Termodinamika ikkinchi qonunining mazmuni va mohiyati. Qaytar va qaytmas jarayonlar. Karno sikli. Entropiya. Entropiyaning xolat funksiyasi ekanligi.

5-mavzu. Termodinamikaning uchinchi qonuni

Qaytar va qaytmas jarayonlar uchun entropiya qiymatining o‘zgarishi. Erkin va bog`langan energiya. Bol`sman formulasi. Xarakteristik funksiyalar. Gibss va Gel`mgol`s energiyalari. Entropiya, ichki energiya ental`piya, Gibss energiyasi va Gel`mol`s energiyalarini hisoblash. Muvozanat va kimyoviy potensiallar. Termodinamik va kimyoviy muvozanat. Massalar ta`siri qonuni va muvozanat konstantalari. Kimyoviy potensial tushunchasi va uning xossalari.

6-mavzu. Fazalar qoidasi va fizik- kimyoviy analiz

Faza, komponent va erkinlik darajasi tushunchalarining ta`rifi. Fazalar qoidasi. Bir komponentli sistemalar. Suvning xolat diagrammasi. Ikki komponentli sistemalarni fazalar qoidasi asosida tahlil qilish. Qattiq eritma, evtetik nuqta va kimyoviy birikmalar hosil qiluvchi sistemalarda kongurent va nokongurent nuqtalari. Termik analiz.

7-mavzu. Eritmalar

Eritmalarning umumiy xarakteristikasi. Gidratlar nazariyasi. Gazlarning, suyuqliklarning va qattiq moddalarning suyuqliklarda erishi. Raul` qonuni va tadbig`i. Ideal va noideal eritmalar. Raul` qonunidan chetlanishlar. Eritmaning to‘yingan bug` bosimi bilan uning tarkibi orasidagi bog`lanish. D.P. Konovalov qonunlari.

8-mavzu. Suyuq aralashmalarning haydalishi. Suyultirilgan eritmalarning muzlash va qaynash temperaturalari. Krioskopiya va ebulioskopiya. Eritmalarda bo‘ladigan diffuziya va osmos hodisalari. Osmotik bosim hodisalari. Osmotik bosimning termodinamikasi. Erigan moddaning molekulyar massasini osmotik bosim orqali hisoblash.

9-mavzu. Elektrolitlarning eritmalari

Elektrolit eritmalar xossalarining Raul` va Vant-Goff qonunlaridan chetlanishi. Elektrolitik dissosilanish darajasi bilan izotonik koeffisient orasidagi bog`lanish.

10-mavzu. Kuchli elektrolitlar nazariyasi

Kislota va asoslarning protolitik nazariyasi. Ion kuchi. Elektrolit eritmalarning elektr o‘tkazuvchanligi. Solishtirma va ekvivalent elektr o‘tkazuvchanlik. Tashish soni. Ionlarning harakatchanligi. Suyultirish qonuni. Konduktometriya.

11-mavzu. Elektrod jarayonlar va E.YU.K

Elektrokimyoviy jarayonlarning umumiy tavsifi. Elektrod potensiallarning hosil bo‘lishi. Elektr yurituvchi kuch va muvozanat konstantasi. Gal`vanik element. Elektr yurituvchi kuchning ayrim elektrod potensiallar ayirmasidan iborat ekanligi. Nernst tenglamasi. Veston elementi. Elektr yurituvchi kuchni o‘lchash usullari.

12-mavzu. Gal`vanik zanjirlarning turlari. Konsentrasion zanjir. Diffuzion potensial, oksidlanish-qaytarilish potensiali.

Elektroliz va unda ketadigan kimyoviy jarayonlar. Elektroliz qonunlari. Elektrolizda modda ajralib chiqishining tokka nisbatan unumi. Sanoat uchun eng muxim bo‘lgan ayrim moddalarning elektroliz usulida olinishi. Kimyoviy va

konsentrosion qutblanishlar. Qutbsizlantirish (depolyarizasiya). Metallarning elektrokimyoviy korroziyasi va undan saqlanish usullari. Sirt hodisalari va adsorbsiya. Sirt tarangligi. Asosiy tushunchalar.

13-mavzu. Adsorbsiya

Adsorbsiya va uning mohiyati. Adsorbsion muvozanat. Qattik jism sirtdagi adsorbsiya. Adsorbsiya izotermasi. Freyndlix va Lengmyur formulalari. Suyuqlik sirtida bo‘ladigan adsorsiya. Suyuqlik sirtidagi adsorbsiya bilan sirt tarangligi orasidagi miqdoriy bog`lanish. Gibbs tenglamasi va uning mohiyati.

14-mavzu. Kimyoviy kinetika va kataliz

Kimyoviy kinetikaning asosiy tushunchalari. Kimyoviy reaksiya tezligi va unga ta`sir etuvchi omillar. Kimyoviy reaksiyaning molekulyarligi va tartibi. Tezlik konstantasi va reaksiya tartibini aniqlash. Reaksiya tezligiga temperaturaning ta`siri. Faollanish energiyasi. Arrenius tenglamasi va uning asosida faollanish energiyasining qiymatini aniqlash. Zanjir reaksiyalar va ularning nazariyasi. Aktiv markazning hosil bo‘lishi, zanjirning o‘sishi va uzilish jarayonlari. Zanjirning uzunligi. Tarmoqlangan zanjir reaksiyalar va ularning borish mexanizmi..

15-mavzu. Kataliz.

Katalizning umumiy tushunchalari. Gomogen va geterogen kataliz. Kataliz. Asosiy tushunchalarning ta`riflari. Gomogen kataliz. Gaz muhitida, eritmalarda sodir bo‘ladigan kataliz. Kislota-asos kataliz. Geterogen kataliz. Katalizatorning aktivligi va selektivligi. Geterogen katalizning multipletlar va elektron nazariyasi

III. Laboratoriya mashg‘ulotlar bo‘yicha ko‘rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya ishlariga tavsiya etiladigan mavzular:

1.Tuzlarning erish issiqligini aniqlash. Kalorimetrik qurilma bilan tanishish, ishga tayyorlash. Suvsiz mis sul`fatning erish issiqligini aniqlash. Neytrallanish issiqligini topish. Sirka kislotaning dissosilanish issiqligini topish. Kimyoviy termodinamikaga doir masala yechish. Erigan moddaning molekulyar massasini shu eritmaning muzlash temperaturasiga qarab aniqlash. Molekulyar massani topish asbobining tavsifi.

2.Fazalar qoidasi va fizik kimyoviy analiz. Elektroliz eritmalarining xossalariga oid masalalar yechish. Naftalin fenol sistemasini termik analiz qilish. Naftalin fenolning turli massa nisbatlarida aniqlash.

3.Eritmalar. Tayyorlangan naftalin, fenol anralashmalarining qotish temperaturalarini aniqlash. Aralashmalarni sovush egri chizigini va naftalin bilan fenol aralashmasining suyuqlanuvchanlik diagrammasini chizish. Fazalar qoidasiga oid masalalar yechish.

4. Elektrolitlarning eritmalari. Elektrolitik eritmalarining elektr o‘tkazuvchanligini o‘lchash qurilmasini o‘rganish. Idish konstantasini aniqlash. Sirka kislotasi turli konsentrasiyali eritmalarining elektr o‘tkazuvchanligini o‘lchash. Sirka kislotasining elektr o‘tkazuvchanligini o‘lchash qiymatlaridan foydalanib kislotaning solishtirma va ekvivalent elektr o‘tkazuvchanligi, xamda uning dissosilanish darajasi va konsentrasiyasini aniqlash.Solishtirma va ekvivalent elektr o‘tkazuvchanligini kislotaning suyultirish darajasiga bog`liqligini ifodalovchi grafik chizish. Elektr o‘tkazuvchanlikka doir masalalar yechish

5.Elektrod jarayonlar. EYUKni o‘lchash asboblari va qurilmalari bilan tanishish.. Mis-rux gal`vanik elementining elektr yurituvchi kuchini aniqlash. Ayrim elektrodlarning potensiallarini o‘lchash. Eritma pH-ni potensiometrik usulda aniqlash. Potensiometrik titrlash.

6. Adsorbsiya. Sirt tarangligi. Turli suyuqliklarning sirt tarangligini oqib tushgan tomchilar sonini solishtirish orqali aniqlash.Sirka kislotasini aktivlangan ko‘mir sirtida adsorbsiyalanishi.

7. Kimyoviy kinetika va kataliz. Kimyoviy reaksiya tezligining modda konsentrasiyasiga va temperaturaga bog`liqlikni o‘rganish.Reaksiya tezligini katalizator ishtirokida o‘zgarishi. Yodid kislotasining ammoniy persul`fat bilan oksidlash reaksiyasini tezligiga aloxida olingan mis bilan temir ionlarining va ular aralashmasining ta`siri.

8. Kimyoviy reaksiya tezligining modda konsentrasiyasiga va temperaturaga bog`liqlikni o‘rganish.Reaksiya tezligini katalizator ishtirokida o‘zgarishi. Yodid kislotasining ammoniy persul`fat bilan oksidlash reaksiyasini tezligiga aloxida olingan mis bilan temir ionlarining va ular aralashmasining ta`siri.

9. Kolloid sistemalarni olish va tozalash. Kolloid eritmalarni dispergasiya usulida olish. Temir (III) gidrooksidining zolini gidroliz usuli bilan olish.

Kolloid tizimlarni kondensasiya usulida olish. Kumush galogenidlarining zolini olish. Erituvchini almashtirish yo‘li bilan zol olish.Kolloid eritmalarini dializ usuli bilan tozalash.

10. Kolloid sistemalarning optik xususiyatlari. Kolloid eritmalarning Tindal`-Faradey effektini namoyon qila olish xossasini tekshirish.

11. Kolloid sistemalarning elektrik xossalari va barqarorligi. Shul`s-Gardi qoidasini temir (III) gidrooksidining musbat zaryadli zolida sinab ko‘rish. Zolni elektrolit aralashmasi vositasida koagullash. Ikkita liofob zolning o‘zaro koagullanishini kuzatish.

12. Dispers sistemalarning strukturaviy mexanik xossalari. Kapillyarli asbob yordamida loy pastasining sirtli kuchlanishini aniqlash.

13. Suyuq va qattiq xoldagi dispers fazali sistemalar. Emulyasiyalar va ularni tayyorlash. Har xil yog`larni suyultirilgan emulyasiyalarni ularning eruvchanligini o‘zgartirish yo‘li bilan tayyorlash. Toluolning suvdagi va suvning toluoldagi emul`yasiyasini tayyorlash.

14. Dispers sistemalarning elektr xossalari. zarracha zaryadini aniqlash. elektroforez, elektroosmos

15. Ishlab chiqarish jarayonida, tabiatni muhofaza qilishda dispers sistemalarning roli. Suvni tozalash yo‘llari bilan tanishish.

IV. Mustaqil ta’lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta’limni baholash – bu talabalarning jamoaviy tartibda va yakka tartibda berilgan amaliy loyihalarni bajarishlari orqali amalga oshiriladi. Bunda har bir talabaga bitta jamoaviy loyiha va ikkita yakka tartibda bajariladigan loyiha beriladi. Talaba berilgan loyihaning maqsad va vazifalarini, mohiyatini tushungan