

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI**

“TASDIQLAYMAN”

O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor

dots. O‘.Axmedov

“ 29 ” 08 2025 yil



**ELEKTROKIMYOVIV ANALIZ USULLARI
FANI BO‘YICHA SILLABUS**

Bilim sohasi: 500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika

Ta‘lim sohasi: 530000 - Fizika va tabiiy fanlar

Ta‘lim yo‘nalishlari: 70530101- Kimyo

Termiz-2025



Modul/FAN SILLABUSI

Kimyo fakulteti
70530101- Kimyo



Fan nomi:	Elektrokimyoviy analiz usullari.
Fan turi:	Tanlov
Fan kodi:	EAU2304
Yil:	2025/2026
Semestr:	3
Ta'lim shakli:	Kunduzgi
Mashg'ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:	120
	<i>Semestr</i>
	3- semester
Umumi o'quv soati:	120
Auditoriya soati:	60
Ma'ruza:	30
Amali mashg'ulotlar:	
Labaratoriya mashg'ulotlari:	30
Seminar:	
Mustaqil ta'lim:	60
Kredit miqdori:	4
Baholash shakli:	Yozma
Fan tili:	O'zbek

Fan maqsadi(FM)

Fanni o'qitishdan maqsad – magistrantlarga elektrokimyoviy analizning Faradey va elektrodalarda jarayonlarning borishiga asoslangan qonuniyatlarini atrof –muhit obyektlari, noorganik, organik, biologik obyektlar analiziga qo'llash, sifat va miqdoriy aniqlanishni ta'minlaydigan metodlarning ma'lumotlaridan foydalanib chuqur bilim berish hamda ularni amaliyotda tadbiiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.

Fanning vazifasi – talabalarni "Elektrokimyoviy analiz usullari, uning predmeti va vazifalari, ionlar va birikmalarning elektrokimyoviy xossalarini, elektrokimyoviy reaksiyalarning borish mexanizmi, kinetikasi, keltirilgan metodlar asosida ajratish va konsentrlashning nazariy asoslari haqida bilim berish, amaliy ko'nikma va malaka hosil qilish.

Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar

Magistrlar fanni o'zlashtirishi uchun noorganik kimyo, analitik kimyo, organik kimyo, fizikaviy kimyo fanlaridan fundamental bilimlarni bilishi talab etiladi.

Ta'lim natijalari (TN)

Bilimlar jihatidan:	
TN1	Elektrokimyoviy jarayonlarning nazariy asoslari: elektrod potentsiali, Nernst tenglamasi, elektroliz jarayonlari;
TN2	Asosiy elektrokimyoviy analiz usullari: potentsiometriya, konduktometriya, polarografiya, voltamperometriya, kulonometriya, amperometriya, elektrogravimetriya usullarning nazariy asoslari;
TN3	Elektrokimyoviy usullar afzalliklari va qo'llanish sohalari (ekologiya, farmatsiya, oziq-ovqat, biologiya va metallurgiyada);
TN4	Elektrod turlari va ularning ishlash prinsipi (indikator elektrodlar, ion-selektiv elektrodlar, yordamchi elektrodlar) haqida tasavvurga ega bo'lishi;
TN5	Elektrokimyoviy sensor va biosensornlarning ishlash mexanizmi va qo'llanishi.
TN6	Elektrokimyoviy asbob-uskunalar (potensiometr, konduktometr, polyarograf, voltamperometr, kulonometr va boshqalar) bilan ishlash va olingan natijalarni tahlil qilish.
Ko'nikmalar jihatidan:	
TN7	Eritmalarda ionlar konsentratsiyasini elektrokimyoviy usulda aniqlash;
TN8	Metall ionlari, biologik faol moddalar va organik birikmalarni aniqlashda elektrokimyoviy usullarni bilishi va ulardan foydalana olishi;
TN9	Elektrokimyoviy jarayonlar yordamida kimyoviy reaksiya mexanizmlarini tushuntirish;
TN10	Analitik kimyo amaliyotida elektrokimyoviy usullarni tanlash va qo'llash bo'yicha mustaqil qaror qabul qilish;
TN11	Ilmiy-tadqiqot va ishlab chiqarish jarayonlarida elektrokimyoviy usullardan samarali foydalanish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.
TN12	Ma'lumotlarni matematik-statistik usullar bilan qayta ishlash va tahlil qilish.
TN13	Zamonaviy fizik-kimyoviy usullarni real ilmiy va sanoat amaliyotida qo'llay olish.
Kompetensiyalar jihatidan:	
TN14	elektrokimyoviy analiz uchun eritmalar va elektrodlni ishga tayyorlash, yacheykalarni sozlash, o'lchash sharoitlarini optimallashtirishni mustaqil va aniq bajaradi;
TN15	potensiometrik, ionometrik, kulonometrik, amperometrik, polyarografik, voltamperometrik va konduktometrik laboratoriya tajribalarini xalqaro standartlar darajasida amalga oshiradi;
TN16	metall ionlari, anorganik va organik birikmalarni aniqlashda bevosita va bilvosita elektrokimyoviy metodlarni tanlaydi hamda qo'llaydi;
TN17	olingan tajriba natijalarini matematik-statistik usullar bilan qayta ishlab, aniqlik, takrorlanuvchanlik, nisbiy va absolyut xatoliklarni baholaydi;
TN18	sanoat, ekologiya, materialshunoslik va polimerlar kimyosi obyektlarida elektrokimyoviy analizni amaliy jihatdan qo'llay oladi.

Fan mazmuni		
Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)		
3-semestr		
M1	Elektrokimyoviy yacheykada elektrodalarda boradigan asosiy jarayonlar. Elektrokimyoviy usullarning sinflanishi, qutblanish egrilari.	2
M2	Elektrokimyoviy jarayonlar kinetikasi.	2
M3	Elektrokimyoviy sistemalardagi muvozanat va ularning xususiyatlari, analiz va tadqiqotlarda bevosita va bilvosita potensiomertik usullarning qo'llanilishi.	2
M4	Ionometriya. Usulning imkoniyati va chegaralanishi. Ionselektiv elektrodlar turlari va ularning xususiyatlari. Fermentli va gaz sezgir elektrodlar, dala tranzistorlari.	2
M5	Qutblanmagan va qutblangan elektrodli potensiomertik titrlash. Bevosita va inversionli xronopotensiomertiya.	2
M6	Bevosita potensiomertik va galvonostatik kulonometriya. Etalonsiz yuqori sezgirli analiz metodi.	2
M7	Kulonometrik titrlash, afzalliklari va boshqa titrlash usullaridan ustunligi.	2
M8	Voltamperogramm xususiyati. Organik va noorganik birikmalarni aniqlashda qo'llanilishi.	2
M9	Klassik, atselografik, impulsli va o'zgaruvchan tokli polyarografiyaning afzalligi va usulning chegaralanishi.	2
M10	Katalitik va adsorbsion to'kli voltamperometrik usulning selektivligi va aniqlash sezgirli.	2
M11	Inversion voltamperometriya va uning analizda qo'llanilishi. Bevosita va bilvosita voltamperometrik metodlar.	2
M12	Harakatchan ionlarning ekvivalentli va solishtirma elektr o'tkazuvchanligi, past chastotali konduktometriya. Bevosita va bilvosita konduktometrik titrlash usullari.	2
M13	Konduktometrik datchiklarning qo'llanilishi.	2
M14	Elektrogravimetriya. Nazorat potensial va berilgan tok qiymatidagi elektroliz jarayoni. Aralashmadagi komponentlarni ajratish uchun elektrolizni qo'llanilishi va ularni miqdoriy aniqlash.	2
M15	Nanomateriallar va yarim o'tkazgichlarning elektrokimyoviy xossalarini o'rganish.	2
Jami soat:		30
Mashg'ulotlar shakli: laboratoriya mashg'ulot (L)		
3-semestr		
L1	Ishqorlar yordamida organik kislotalarni potensiomertik titrlash uchun kerakli eritmalarni tayyorlash.	2
L2	Sement tarkibidagi Ca^{2+} , Na^+ ionlarini aniqlash; polimer materiallardagi pH muvozanatini baholash.	2

L3	Nitratlarni ionometrik usulda aniqlash uchun kerakli eritmalarni tayyorlash.	2
L4	Ion-selektiv elektrod yordamida Na^+ , K^+ , Ca^{2+} va Cl^- ionlarini aniqlash.	2
L5	Kulonometrik titrlash: Cu^{2+} ionini aniqlash.	2
L6	Mis va kadmiyni binar aralashmalarda polyarografik aniqlash uchun taqqoslash va yordamchi elektrodlarni ishga tayyorlash.	2
L7	Polyarografik usulda metall ionlari (Zn^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+}) ni aniqlash.	2
L8	Mis va kadmiyni binar aralashmalarda polyarografik aniqlash uchun kerakli eritmalarni tayyorlash.	2
L9	Misni individual eritmalarda polyarografik aniqlash.	2
L10	Suvning elektr o'tkazuvchanligini aniqlash.	2
L11	Konduktometrik titrlash: kislota-asosli titrlash.	2
L12	Qotishmalardan Zn^{2+} , Pb^{2+} , Cd^{2+} ionlarini voltamperometrik usulda aniqlash; nanomateriallarda oksidlanish-qaytarilish xususiyatlarini o'rganish.	2
L13	Amperometrik titrlash: Cl^- ionlarini AgNO_3 eritmasi bilan aniqlash.	2
L14	Indiyni EDTA eritmasi bilan amperometrik aniqlash uchun kerakli eritmalarni tayyorlash.	2
L15	Indiyni EDTA eritmasi bilan amperometrik aniqlash va natijalarni hisoblash.	2
Jami soat:		30
Mustaqil ta'lim (MT)		
3-semestr		
1	Fan yuzasidan berilgan amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish va uy vazifalarini bajarish.	4
2	Elektrokimyoviy analiz usullarining nazariy asoslari.	4
3	Elektrod potentsiallari va Nernst tenglamasi.	4
4	Elektrod turlari va ularning qo'llanishi.	4
5	Elektrometriya va pH-metriya asoslari.	4
6	Potensiometriya usuli va uning analitik kimyoda qo'llanilishi.	4
7	Ion-selektiv elektrodlar va ularning imkoniyatlari.	4
8	Konduktometriya usuli va amaliy qo'llanilishi.	4
9	Polyarografiya usuli va uning qo'llanish sohasi Voltamperometriya va uning turlari.	4
10	Kulonometriya va uning analitik ahamiyati. Elektrogravimetriya va uning uslubiy xususiyatlari.	4
11	Elektrokimyoviy titrlash usullari (potensiometrik, konduktometrik).	4
12	Qattiq moddalarda elektrokimyoviy o'tkazuvchanlik. Elektrokimyoviy sezgirlik va deteksiya chegarasi tushunchalari.	4
13	Elektrokimyoviy analizning ekologik monitoringdagi o'rni.	4

	Elektrokimyoviy sensorlar va biosensorlar.	
14	Elektrokimyoviy analizda zamonaviy asbob-uskunalar.	4
15	Elektrokimyoviy usullarning boshqa instrumental analiz usullari bilan solishtirilishi.	4
	Jami:	60

Asosiy adabiyotlar		
1	Золотова Ю.А., Т.Н.Шеховцовой, К.В.Осколка. Основы аналитической химии: задачи и вопросы, Серия: “Учебник для высшей школы” Лаборатория знаний. 2020. 401 с.	
2	Золотова Ю.А., Основы аналитической химии, Практическое руководство. 2 изд.; М.; Лаборатория знаний. 2012. 384 с	
3	А.И.Жебентяев., А.К. Жерносек., И.Е.Талуть., Электрохимические методы анализа, Витебск. 2015с.	
4	О. М. Yoriyev, D. A. Karimova, Fizikaviy kimyo fanidan o‘quv qo‘llanma, “Tafakkur bo‘stoni” Toshkent-2013. 240-bet.	
Qo‘shimcha adabiyotlar		
1	Fayzullayev O. Analitik kimyo asoslari, Toshkent, A.Qodiriy nashriyoti. 2003, 444b.	
2	Donald Skoog.M. West. Fundamentals of Analytical ChemissryBrouks. Cole. Cengage, 2014.	
3	Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика. Общие теоритические основы. Кт.3. М.: Высшая.школа. 2001. 615 стр.	
4	Douglas A. Skoog., Donald M., West F. James Holler., Stanley R. Crouch., Fundamentals of Analytical Chemistry Printed in United States of America Print Year: 2021. 1677 p.	
Axborot manbaalari		
5	1. http://www.Subscribe.ru . 2. http://www.xumuk.ru/ . 3. http://www.Chem.ru/ ; 4. http://www.natlib.uz ; 5. http://www.nuuz.uz ; 6. http://www.chem.msu.ru 7. https://kpfu.ru/pdf/portal/ooop/108425.pdf	

Elektrokimyoviy analiz usullari fanidan magistrilar Hemis dasturida 100 ballik kredit-baholash tizimida baholanadi. O‘tish balli 60 ball.

Shundan, magistrant:

- joriy va oraliq nazoratlarda — 50 ball

- yakuniy nazoratda — 50 ball to‘plashi mumkin.

Elektrokimyoviy analiz usullari fani ta’lim yo‘nalishiga 4 kredit, 30 soat ma’ruza, 30 soat laboratoriya va 60 soat mustaqil ta’lim jami 120 soat ajratilgan.

Joriy nazorat bo'yicha magistrantlarni baholashda 20 ball ajratilgan. Laboratoriya mashg'ulotlarda har bir mavzu uchun 1.33 ball beriladi. Jami — 20 ball.

Oraliq nazorat ma'ruza mashg'ulotlari tugagach o'tkaziladi. Magistrlar oraliq nazoratda maksimal 30 ball to'playdilar. Shundan 18 ball mustaqil ta'lim uchun hamda 12 ball yozma shaklda oraliq nazorat olinadi. Jami — 30 ball.

Joriy va oraliq nazoratlardan minimal 30 ball to'plagan magistrga yakuniy nazorat topshirishiga ruxsat beriladi.

Yakuniy nazoratda magistrantlar 5 ta savoldan iborat yozma ish bajaradilar. Har bir savolga to'liq va mazmunli yozilgan javob 10 balldan baholanadi, jami 50 ball. Bunda magistr yakuniy nazoratdan o'tishi uchun 30 ball to'plashi talab etiladi.

Fan o'qituvchisi to'g'risida ma'lumot

Muallif:	Tillayev X.R. – Analitik kimyo kafedrasi, kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent
E-mail:	tillayevxolmamat65@gmail.com
Tashkilot:	Termiz davlat universiteti “Analitik kimyo” kafedrasi
Taqrizchilar	Taqrizchilar: Smanova Z.A. – O'zMU Kimyo fakulteti Analitik kimyo kafedrasi mudiri, kimyo fanlari doktori, professor. Todjiyev J.N. - O'zMU Kimyo fakulteti Analitik kimyo kafedrasi dotsenti, kimyo fanlari doktori.

Sillabus Termiz davlat universitet o'quv-uslubiy kengashining 2025-yil 26 - avgustdagi 1-sonli yig'ilish bayoni bilan tasdiqlangan.

Mazkur Sillabus “Analitik kimyo” kafedrasining 2025-yil 29 -avgustdagi 1-sonli yig'ilish bayoni bilan ma'qullangan.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i:

Fakultet dekani:

Kafedra mudiri:

Tuzuvchi:

I.Shoymardonov

B.Xolnazarov

B.Normurodov

X.Tillayev