



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVASIYALAR VAZIRLIGI  
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI MAKTABGACHA VA  
MAKTAB TA'LIMI VAZIRLIGI**

**AJINIYOZ NOMIDAGI  
NUKUS DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI**

**“TASDIQLAYMAN”**  
O'quv ishlari bo'yicha prorektor  
**Ibragimov M.**  
2025- yil  
«29» O'G' 2025  
BOSHQARMA

**“XROMOTOGRAFIK ANALIZ”  
FANI BO'YICHA  
SILLABUS  
(2-kurs magistrantlar uchun)**

Bilim sohasi:	100000 – Ta'lim
Ta'lim sohasi:	110000 – Ta'lim
Ta'lim sohasi:	70530104 – Aniq va tabiiy fanlarni o'qitish metodikasi (Kimyo)

**Modul/ FAN SILLABUSI**  
**70530104 - Aniq va tabiiy fanlarni o'qitish metodikasi (Kimyo)**

Fan nomi:	Xromatografik analiz
Fan turi:	Majburiy
Fan kodi:	XA1305
Yil:	2025-2026
Semestr:	III
Ta'lim turi:	Kunduzgi
Mashg'ulotlar forması va semestrga ajratilgan soatlar:	150
Maruza	20
Laboratoriya mashg'ulotlari	20
Amaliy mashg'ulotlar	20
Mustaqil ish	90
Kredit miqdori:	5
Baholash shakli:	Imtihon, og'zaki, yozma
Fan tili:	O'zbek

<b>Fanning maqsadi va vaziyfasi</b>	
FM1	<p style="text-align: center;"><b>I. Fanning mazmuni</b></p> <p>“Xromatografik analiz” fanini o'zlashtirishning maqsadi ilmiy tadqiqotlar, tibbiyot, sanoat, yekologik va analitik nazorat, qishloq xo'jaligi, shuningdek tegishli sohalarda, shu jumladan farmakologiya va kriminologiyada zamonaviy xromatografiya usullaridan foydalanish bilan bog'liq ilmiy-tadqiqot va o'quv faoliyatiga tayyorgarlik ko'rishdir. Ushbu fanni o'zlashtirish natijasida turli xil organik va noorganik moddalarni aniqlashning zamonaviy xromatografik usullari, kompleksni o'rganish usullari haqida g'oyalari shakllanishi kerak, organik molekular, ularning tuzilishini aniqlash, tozalik darajasini aniqlash, moddaning tabiatini aniqlash, ilmiy tadqiqotlarda va atrof-muhitni muhofaza qilish muammolarini hal qilishda xromatografik tahlil usullarining rolini tushunish, kishloq xo'jaligi va sanoat, zamonaviy tahlil usullari va ulardan turli sohalardagi aniq tahliliy muammolarni hal qilishda foydalanish.</p> <p>“Xromatografik analiz” fanining dolzarbligi zamonaviy asoslarni biladigan kimyogarlarni tayyorlash zarurati bilan bog'liq kimyoviy nazariya. Xromatografik tahlil sohasidagi bilimlar talabalar uchun kelajakda muvaffaqiyatli kasbiy faoliyat uchun zarur, samarali kimyoviy va analitik ma'lumotlarni o'zlashtirish, o'z tadqiqotlarini o'tkazish va rivojlanish haqida umumiy tasavvurni shakllantirish zamonaviy kimyo fani va analitik asbobsozlik. Laboratoriya mashg'ulotlarida kerakli ma'lumot jadvallari va reaktivlardan foydalaniladi, ushbu fanga tayinlangan laboratoriyada, shuningdek kafedraning ixtisoslashtirilgan laboratoriyalarida mavjud bo'lgan asbob va uskunalari.</p>
<b>II. Ta'lim natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</b>	
	<p style="text-align: center;"><b>Talaba bilishi kerak:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zamonaviy ilmiy yutuqlarni tanqidiy tahlil qilish va baholash, tadqiqot va amaliy muammolarni hal qilishda, shu jumladan fanlararo sohalarda yangi g'oyalarni yaratish qobiliyati;</li> <li>- tarix va fan falsafasi sohasidagi bilimlardan foydalangan holda butun tizimli ilmiy dunyoqarashga asoslangan murakkab tadqiqotlarni, shu jumladan fanlararo tadqiqotlarni loyihalashtirish va amalga oshirish haqida bilimga ega bo'lishi (bilimga);</li> <li>- ilmiy tadqiqot faoliyati usullarini bilish;</li> <li>- xromatografik tahlilning zamonaviy usullarining zamonaviy nazariy tushunchalarini bilishi va ulardan foydalana olishi (ko'nikma);</li> <li>- zamonaviy xromatografik tahlil usullari sohasidagi mavjud nazariy va eksperimental</li> </ul>

muammolarni shakllantira olish, bilimlar bilimlar asosida ularni hal qilishning mumkin bo'lgan yondashuvlarini aniqlash ko'nikmalariga ega bo'lishi lozim; (malaka).

Fan mazmuni	
III. Mashg'ulotlar turi: Maruza (M)	
M1	<b>1-mavzu: Asosiy tushunchalar va xromatografik tasniflar<sup>1</sup></b> <i>Xromatografik metodlar tasnifi. Xromatografik parametrlar. Xromatografik ajralish nazariyasi.</i>
M2	<b>2-mavzu: Gazli xromatografiya</b> Umumiy tasnifi. Sinovni kiritish tizimi. Xromatografik ustunlar. Adsorbentlar. Gaz-sukli xromatografiyada kattik tashuvchilar.
M3	<b>3-mavzu: Gazli xromatografiya</b> Statsionar suyuq fazalar. Mobil fazalar. Detektor tizimlar. Sifat analizi. Mikdoriy analiz.
M4	<b>4-mavzu: Suyuq ustunli xromatografiya<sup>2</sup></b> <i>Umumiy tasnif. Suyuq adsorbsion xromatografiya. Distributiv suyuqlik xromatografiyasi.</i>
M5	<b>5-mavzu: Suyuq ustunli xromatografiya</b> Ionalmashinuv xromatografiya. Ion xromatografiya. Ion juft xromatografiyasi. Ligandalmashinuv xromatografiya. Eksklyuzion xromatografiya. Affinn xromatografiyasi.
M6	<b>6-mavzu: Planar xromatografiya</b> Umumiy tasnif. Yupqa qatlamli xromatografiya. Ajralish mexanizmlari va elyuent tanlash. Sorbentlar. Bajarish texnikasi. Xromatografik tasniflar. Elyuirlash turlari. Detektirlash usullari. Mikdoriy aniklash. Kogozdagi xromatografiya.
M7	<b>7-mavzu: Yuqori kritik flyuid xromatografiyasi Yuqori kritik flyuid xromatografiyasi.</b>
M8	<b>8-mavzu: Xromato-mass-spektrometriya Apparatura. Xromato-mass-spektrometriya usullari.</b>
M9	<b>9-mavzu: Xromato-mass-spektrometriya Xromato-mass-spektrometriyaning qo'llanilishi.</b>
M10	<b>10-mavzu: Elektroforez</b> Umumiy tasnif. Elektroforez usullari. Kapilyar elektroforez.
<b>III semestr bo'yicha: 20 soat</b>	

- 1. Тема 1. Общие понятия в хроматографии. Классификация методов хроматографии. Основные достижения хроматографии XX столетия. Применение хроматографии. Газовая хроматография.** - «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» ТОП-300 силлабус.
- 2. Тема 2. Жидкостная хроматография (ЖХ). Общие понятия, терминология. Классификация методов жидкостной хроматографии. Определения важнейших методов ЖХ.** - «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» ТОП-300 силлабус.

IV. Mashg'ulat formasi: amaliy mashg'ulat (A) III semestr	
A1	1-mavzu: Xromatografiyaning mohiyati. Nazariy asoslar.
A2	2-mavzu: Adsorbsion xromatografiya. Yupqa qatlamli xromatografiya.
A3	3-mavzu: Distributiv xromatografiya. Qog'oz xromatografiyasi (qog'ozdagi xromatografiya).
A4	4-mavzu: Cho'kindi xromatografiya. Ustun va tekislik xromatografiyasi.
A5	5-mavzu: Ion almashinuvi xromatografiyasi.
A6	6-mavzu: Gaz-suyuqlik xromatografiyasi.
A7	7-mavzu: Alkogolda spirtlar (etanol, metanol va boshk.) aniklash.
A8	8-mavzu: Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX).

A9	9-mavzu: Elektroforez.
A10	10-mavzu: Xromatografik tahlil usullari bo'yicha umumiy dars.
<b>III semestr bo'yicha: 20 soat</b>	

<b>V. Mashg'ulat forması: laboratoriya ishi (Lab) III semestr</b>	
Lab 1	1-mavzu: Saqlash xususiyatlariga asoslangan aralashmaning sifatli tarkibini aniqlash.
Lab 2	2-mavzu: Ko'p komponentli aralashmaning miqdoriy tarkibini aniqlash.
Lab 3	3-mavzu: Ajratish mezonlarini aniqlash.
Lab 4	4-mavzu: Eritmadagi neytral tuzlarning tarkibini aniqlash.
Lab 5	5-mavzu: Kationitning dinamik almashinuv qobiliyatini aniqlash.
Lab 6	6-mavzu: Aralashmadagi nikel va rux ionlarini anionitga ajratish yordamida aniqlash.
Lab 7	7-mavzu: Temir (III) va misni (II) aylana qog'oz xromatografiyasi usuli yordamida ajratish.
Lab 8	8-mavzu: Temir (III) va misni (II) aylana qog'oz xromatografiyasi usuli yordamida ajratish.
Lab 9	9-mavzu: Aminokislotalar aralashmasini ajratish.
Lab 10	10-mavzu: Galogenidlarni ajratish va aniqlash.
<b>III semestr bo'yicha: 20 soat</b>	

<b>VI. Mustaqil ta'lim (MT)</b>	
1.	Ma'ruza va laboratoriya mashg'ulotlarga Tayyorgarlik ko'rish va uy ishlarini bajarish. <span style="float: right;"><b>20 soat</b></span>
2.	Vaziyatli masalalar (kazuclar) tuzish. <span style="float: right;"><b>20 soat</b></span>
3.	Berilgan manbalarni tarjima qilish <span style="float: right;"><b>20 soat</b></span>
4.	Xromatografik analizga oid berilgan mavzu bo'yicha nazariy materiallar asosida prezentatsiya va referat yozish <span style="float: right;"><b>10 soat</b></span>
5.	Darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish <span style="float: right;"><b>10 soat</b></span>
6.	Tarqatma materiallar asosida ma'ruza bo'limini o'zlashtirish <span style="float: right;"><b>10 soat</b></span>
<b>Mustaqil talim uchun tavsiya etiladigan mavzular:</b>	
1.	Gaz xromatografiyasi. Gaz xromatografiyasining mohiyati, uning fizik-kimyoviy asoslari. Gaz xromatografiyasining variantlari. Sifatida ishlatiladigan moddalar statsionar faza (sorbentlar) va mobil faza sifatida (tashuvchi gazlar). Ularga qo'yiladigan talablar. Gaz xromatografiyasining afzalliklari va kamchiliklari. Qo'llash sohalari.
2.	Gaz xromatograf qurilmasi. Uning asosiy tugunlari. Detektorlar va gaz xromatografiyasida aniqlash. Detektor xususiyatlari: sezgirlik, inersiya, chiziqlilik, selektivlik, takrorlanuvchanlik va hokazo. Detektorlarning yeng keng tarqalgan turlari: issiqlik o'tkazuvchanligi, olov ionlanishi (PID), elektro-tutilish (YeT), termion (TID), ultratovushli (UZD), argon, geliy va boshqalar.
3.	Rivojlanish usulidagi xromatogramma turi, uning parametrlari. Sifatli xromatografik tahlil. Gaz aralashmasining tarkibiy qismlarini aniqlash usullari. Miqdoriy gaz xromatografik tahlili: normallashtirish usuli, kalibrlash koeffitsienti bilan normallashtirish usuli, mutlaq kalibrlash usuli, ichki standart usul. Usullarning qiyosiy xususiyatlari.
4.	Gaz-suyuqlik xromatografiyasi (GCX), uning fizik-kimyoviy asoslari. Tashuvchi va suyuqlik sifatida ishlatiladigan moddalar bosqich. Ularga qo'yiladigan talablar. Gaz-suyuq xromatografiya qurilmalarining asosiy tarkibiy qismlari. Ularning ishlash prinsipi. Sifatli saqlash xususiyatlari, ustunga ajratishdan oldin va keyin kimyoviy reaksiyalar yordamida, tarkibiy qismlarni sorbsiya qilish orqali tahlil qilish muayyan sorbentlar bilan. Miqdoriy tahlil. Misollar, ta'riflar. GCXK qo'llash sohalari.
5.	Kapilyar xromatografiya ning bir turi gaz-suyuqlik xromatografiyasi. Xromatografik ustunlarning dizayn xususiyatlari.

Kapillary xromatografiyaning gaz-suyuqlik xromatografiyasiga nisbatan afzalligi. Qo'llash sohalari. Ta'riflarga misollar.

#### VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:

interfaol keys-stadilar; (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);  
guruhlarda ishlash;  
amaliy mashg'ulotlar  
taqdimotlarni qilish;  
individual loyihalar;  
jamo'a ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.  
ijodiy ishlar yaratish

#### VII. Kreditlarni olish uchun talabalar:

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 va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirishi zarur.

#### VIII. Asosiy adabiyotlar

1.	Р.Ш.Бердикулов, Ш.М.Миркомиллов, А.Ю. Искандаров. Анорганик кимё. Тошкент. 2018.
2.	Қ.Ахмеров, А.Жалилов, Р.Сайфутдинов. Умумий ва анорганик кимё. Тошкент: Ўзбекистон, 2003.
3.	Ю.Т.Тошпўлатов, Ш.С. Исҳоқов Анорганик кимё. Тошкент: Ўқитувчи, 1992.
4.	О.М. Ёриев ва б. Умумий ва ноорганик кимёдан масала ва машқлар тўплами. Тошкент. 2008.
5.	Э.Қодиров, А.Муфтахов, Ш.Норов Анорганик кимёдан амалий машғулотлар. Тошкент: Ўзбекистон, 1996.
6.	Н.А.Парпиев, Х.Р.Рахимов, А.Г.Муфтахов Анорганик кимё назарий асослари. Тошкент: Ўзбекистон. 2000.
7.	Васильев В. П. Аналитическая химия. Ч. 2- М.: Дрофа, 2007. 384 с.
8.	Основы аналитической химии. В 2-х книгах. /Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н. и др. Под ред. Золотова Ю.А. М.: Высшая школа, 2011. 494 с.
9.	Ю.Я. Харитонов. Аналитическая химия. Аналитика. т. 1, 2.- М.: Высшая школа, 2001.- 615 с., 559 с.
10.	Аналитическая химия. в 3-х т. /под ред. Л. Н. Москвина. – М.: Академия, 2008. Т. 1- 576 с., Т. 2-304 с.
11.	Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 т.: пер. с англ. – М.: БИНОМ, 2009.-Т. 1. 623 с Т. 2. 504 с.
12.	Отто М. Современные методы аналитической химии.- М.: Техносфера, 2008.- 543 с.
13.	Васильев В. П. Аналитическая химия: лабораторный практикум / В. П. Васильев, Р. П. Морозова, Л. А. Кочергина. 3-е изд., стер.- М.: Дрофа, 2006.-414 с.
14.	Практическая газовая и жидкостная хроматография: Учеб. пособие /Б.В. Столяров, И.М. Савинов, А.Г. Виттенберг и др. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2006. – 616 с.
15.	Царев, Н. И. Практическая газовая хроматография: Учебно-методическое пособие для студентов химического факультета по спецкурсу «Газохроматографические методы анализа» [Электронный ресурс] /Н.И. Царев, В.И. Царев, И.Б. Катраков. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2005. – 156 с. ht ml
16.	Винарский В.А. Хроматография [Электронный ресурс]: Курс лекций в двух частях: Часть 1. Газовая хроматография. Мн.: Научно-методический центр "Электронная книга БГУ", 2005. – 170 с. № гос. регистрации 1200300210 (есть копия PDF-файла).
17.	Шаповалова Е.Н., Пирогов А.В. Хроматографические методы анализа. Методическое

пособие для специального курса [Электронный ресурс] /	
<b>IX. Qo' shimcha adabiyotlar</b>	
1.	Мирзиёев Ш. М. Эркин ва фаровон, демократик ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқ / Ш.М. Мирзиёев. - Тошкент: Ўзбекистон, 2016. - 56 б.
2.	Мирзиёев Ш. М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. Мамлакатимизни 2016 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг асосий яқунлари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкама-сининг кенгайтирилган мажлисидаги маъруза, 2017 йил 14 январ / Ш.М. Мирзиёев. – Тошкент: Ўзбекистон, 2017. – 104 б.
3.	Мирзиёев Ш. М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганнинг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза. 2016 йил 7 декабр /Ш.М.Мирзиёев. – Тошкент: "Ўзбекистон", 2017. – 48 б.
1.	<b>О'ЗБЕКISTON RESPUBLIKASI PREZIDENTINING FARMONI.</b> Ўзбекистон республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. (Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда)
<b>TOP-300 sillabusdan adabiyot</b>	
1	Киселев А. В., Яшин Я. И. Адсорбционная газовая и жидкостная хроматография. М.: Химия, 1979.
2	Руденко Б. А. Руденко Г. И. Высокоэффективные хроматографические процессы М.: Химия. 2002.
<b>X. Axborot manbalari</b>	
1.	1. <a href="http://www.unilibrary.uz/">http://www.unilibrary.uz/</a>
2.	2. <a href="http://www.ziyonet.uz/">http://www.ziyonet.uz/</a>
3.	3. <a href="https://www.natlib.uz/">https://www.natlib.uz/</a>
4.	4. <a href="https://www.chem.msu.ru/rus/accr/ooop/1/07/07-083.pdf">https://www.chem.msu.ru/rus/accr/ooop/1/07/07-083.pdf</a>

**Talabalarning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:**

**a) 5 baho olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi**

**lozim:**

- fanning mohiyati va mazmunini to'liq yoritib olsa;
- fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo'l qo'ymas;
- fan bo'yicha mavzu materiallarning nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo'lsa;
- fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon qila olsa;
- berilgan savollarga aniq va lo'nda javob bera olsa;
- konspektga puxta tayyorlangan bo'lsa;
- mustaqil topshiriqlarni to'liq va aniq bajargan bo'lsa;
- fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarni to'liq o'zlashtirgan bo'lsa;
- fanga tegishli mavzulardan biri bo'yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo'lsa;
- tarixiy jarayonlarni sharxlay bilsa;

**b) 4 baho olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:**

- fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'ymas;
- fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushungan bo'lsa;
- fan bo'yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni oquv dasturi doirasida bajarsa;
- fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob bera olsa;
- fan bo'yicha konspektini puxta shakllantirgan bo'lsa;
- fan bo'yicha mustaqil topshiriqlarni to'liq bajargan bo'lsa;
- fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy hujjatlarni o'zlashtirgan bo'lsa.

**v) 3 baho o'lish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:**

- fan haqida umumiy tushunchaga ega bo'lsa;
- fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilmas;
- bayon qilish ravon bo'lmasa;
- fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olinsa;
- fan bo'yicha matn puxta shakllantirilmagan bo'lsa.

**g) quyidagi hollarda talabning bilim darajasi qoniqarsiz 2 baho bilan baholanishi mumkin:**

- fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rilmagan bo'lsa;
- fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa;
- fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olganligi sezili

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

<b>Muallif:</b>	Reymov Q. – “Kimyo o'qitish metodikasi” kafedrasida dotsenti, t.f.f.d., (PhD)
<b>E-mail:</b>	
<b>Tashkilot:</b>	Nukus davlat pedagogika instituti “Kimyo o'qitish metodikasi” kafedrasida
<b>Taqrizchilar:</b>	Aymurzaeva L. - Nukus davlat pedagogika instituti “Kimyo o'qitish metodikasi” kafedrasida docenti, t.f.PhD. Xojametova B. - Qoraqalpoq davlat universiteti “Kimyoviy texnologiya” kafedrasida, t.f.n., docent

Mazkur Sillabus Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti o'quv-uslubiy Kengashning 2025 yil «\_\_\_» \_\_\_\_\_ - sonli majlis bayoni bilan tasdiqlangan.

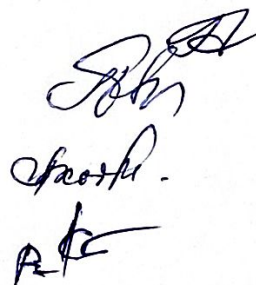
Mazkur Sillabus “Kimyo o'qitish metodikasi” kafedrasining 2025-yil «\_\_\_» \_\_\_\_\_ - sonli majlis bayoni bilan maqullangan.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i:

Magistratura bo'limi boshlig'i:

Kafedra mudiri:

Tuzuvchi:



A. Abdiev

A. Embergenov

L. Kabulova

Q. Reymov