

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

**“TASDIQLAYMAN”**

**O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor**

**dots. R.To‘rayev**

**“ 26 ” 06 2024 yil**



**TADQIQOTNING ZAMONAVIY FIZIK-KIMYOVIY 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-2024



**Modul/FAN SILLABUSI**  
**Kimyo fakulteti**  
**70530101- Kimyo**



Fan nomi:	Tadqiqotning zamonaviy fizik-kimyoviy usullari
Fan turi:	Majburiy
Fan kodi:	TZFKU1106
Yil:	2024/2025
Semestr:	1
Ta'lim shakli:	Kunduzgi
Mashg'ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:	180
	<i>Semestr</i>
	1- semester
Umumi o'quv soati:	180
Auditoriya soati:	90
Ma'ruza:	46
Amali mashg'ulotlar:	44
Labaratoriya mashg'ulotlari:	
Seminar:	
Mustaqil ta'lim:	90
Kredit miqdori:	6
Baholash shakli:	Yozma
Fan tili:	O'zbek

**Fan maqsadi(FM)**

Fanni o'qitishdan maqsad - magistr'larga fizikaviy tadqiqot usullarining nazariy asoslarini, asosiy tushunchalarini, soha bo'yicha olib boriladigan zamonaviy tadqiqot usullarini o'rgatish hamda ilmiy-tadqiqot ishlarining dolzarb muommolarini yechish va ularni amaliyotga tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.

**Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar**

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

**Ta'lim natijalari (TN)**

**Bilimlar jihatidan:**

<b>TN1</b>	Zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullarining asoslari, tasnifi va qo'llanilishi kabi asosiy bilimlarga ega bo'ladi.
<b>TN2</b>	Spektroskopik usullar (UV-Vis, IR, Raman, NMR, EPR)ning nazariy

	asoslari va imkoniyatlarini tahlil jarayonida qoʻllay bilish.
TN3	Mass-spektrometriya, ionizatsiya jarayonlari va fragmentatsiya tamoyillari haqidagi bilimlarni egallash va tadqiqot jarayoniga qoʻllay bilish.
TN4	Xromatografiya (gaz va suyuqlik)ning asosiy prinsiplari oʻrganish va xromatogrammalarni tahlil qilish.
TN5	Rentgen tuzilish tahlili, termogravimetrik tahlil (TG, DSK)ning mohiyati bilish va analiz natijalarini tahlil qilish.
<b>Koʻnikmalar jihatidan:</b>	
TN6	Spektrofotometr, voltampermetr, xromatograf va boshqa analitik asboblardan ishlatish.
TN7	UV-Vis, IR, Raman, NMR, EPR va mass-spektrometriya natijalarini talqin qilish.
TN8	Xromatogramma, spektr, mass-spektr va rentgenogrammalarni tahlil qilish.
TN9	Namunalarni tayyorlash, tajriba oʻtkazish va maʼlumotlarni qayta ishlash.
TN10	Mustaqil izlanish olib borish, natijalarni tahlil qilish va ularni ilmiy asoslash.
<b>Kompetensiyalar jihatidan:</b>	
TN11	zamonaviy analitik, instrumental va fizik-kimyoviy usullardan foydalangan holda mustaqil ilmiy va amaliy tadqiqotlarni loyihalashtiradi, rejalashtiradi va amalga oshiradi.

<b>Fan mazmuni</b>		
<b>Mashgʻulotlar shakli: maʼruza (M)</b>		
<b>1-semestr</b>		
<b>M1</b>	Kirish. Fan predmeti va asosiy masalalari.	2
<b>M2</b>	Moddaning aniqlash usullari (sifat va miqdoriy): element, molekulyar va fazaviy tahlil.	2
<b>M3</b>	Molekular spektroskopiya usullarining nazariy asoslari.	2
<b>M4</b>	Atom va molekular spektroskopiyalarning asoslari.	2
<b>M5</b>	Elektromagnit nurlanishning tavsifi.	2
<b>M6</b>	Elektromagnit nurlanishli moddalar oʻzaro taʼsirlashuvining mohiyati.	2
<b>M7</b>	Usulning afzalligi va kamchiliklari. Tahlil obʼektlari.	2
<b>M8</b>	Atom va molekular spektroskopiya usullaridan foydalanish imkoniyatlari.	2
<b>M9</b>	Ionizatsiyalash usuli: elektron zarba, fotoionizatsiyalash, kimyoviy ionizatsiyalash.	2
<b>M10</b>	Tebranma spektroskopiya usullari.	2
<b>M11</b>	Tahlilning asosiy bosqichlari.	2
<b>M12</b>	Infraqizil (IQ) spektroskopiya.	2
<b>M13</b>	Mass-spektroskopiya.	2
<b>M14</b>	Yadroviy magnit rezonans hodisasining fizikaviy asoslari.	2

<b>M15</b>	Moddalar tahlilida YAMR usulini qo'llanilishi.	2
<b>M16</b>	Elektron paramagnit rezonans spektroskopiyasi	2
<b>M17</b>	EPR spektri arming parametrlari.	2
<b>M18</b>	Spin-gamiltonian. O'ta nozik strukturali EPR spektrlari.	2
<b>M19</b>	Oraliq metallar kompleks birikmalarining EPR spektrlari.	2
<b>M20</b>	Xromatografiya usullarining nazariy asoslari.	2
<b>M21</b>	Gaz va suyuqlik xromatografiyasi.	2
<b>M22</b>	Rentgen tuzilish tahlili usulining asoslari.	2
<b>M23</b>	Termogravimetrik taxlil usullari.	2
	<b>Jami soat:</b>	46
<b>Mashg'ulotlar shakli: seminar mashg'ulot (S)</b>		
<b>1-semestr</b>		
<b>L1</b>	Elektron spektroskopiyasi.	2
<b>L2</b>	EMC-30PC-UV Spektrofotometr ishlash mexanizmi.	2
<b>L3</b>	Atmosfera havosi tarkibidagi qalay (Sn) miqdorini aniqlash.	2
<b>L4</b>	V-1200 Spektrofotometr ishlash mexanizmi.	2
<b>L5</b>	V-1200 Spektrofotometr yordamida $Al^{3+}$ miqdorini suvlar tarkibida aniqlash	2
<b>L6</b>	V-1200 Spektrofotometr yordamida $Mn^{2+}$ miqdorini suvlar tarkibida aniqlashning nazariy asoslari	2
<b>L7</b>	V-1200 Spektrofotometr yordamida $Mn^{2+}$ miqdorini suvlar tarkibida aniqlash	2
<b>L8</b>	TA LAB voltampermetr yordamida $Pb^{2+}$ metall ionini suvlar tarkibida aniqlash	2
<b>L9</b>	TA LAB voltampermetr yordamida $Zn^{2+}$ metall ionini suvlar tarkibida aniqlash	2
<b>L10</b>	TA LAB voltampermetr yordamida $Cu^{2+}$ metall ionini suvlar tarkibida aniqlash	2
<b>L11</b>	TA LAB voltampermetr yordamida $Cd^{2+}$ metall ionini suvlar tarkibida aniqlash	2
<b>L12</b>	Tebranish spektroskopiyaning usullari. IQ-spektroskopiya va kombinatsion sochilish spektroskopiyasi	2
<b>L13</b>	Rezonans usullari: YAMR spektroskopiyalari	2
<b>L14</b>	Mass-spektrometriya usullari, xromato-mass-spektrometriya usulida xlororganik birikmalarni aniqlash	2
<b>L15</b>	Rentgen fluoretsent usul yordamida qattiq va suyuq materiallar tarkibidagi elementlar miqdorini aniqlash	2
<b>L16</b>	Xromatografik tahlil usullarining tavsifi va asosiy tushunchalari, moddalar ajratish,	2
<b>L17</b>	Gaz va suyuqlik xromatografiya usullarining parametrlari,	2
<b>L18</b>	Xromatografik tahlil usullarining mohiyati. Ishlatilish sohalari.	2
<b>L19</b>	Birikmalarning Rentgen tuzilish tahlili. Monokristal.	2

<b>L20</b>	Kichik burchakdagi rentgenografiya	2
<b>L21</b>	TG va DSK taxlil usullari. Umumiy parametrlari, umumiy tushunchalari.	2
<b>L22</b>	Tahlil usullarining mohiyati. Ishlatilish sohalari.	2
	<b>Jami soat:</b>	44
<b>Mustaqil ta'lim (MT)</b>		
<b>I-semestr</b>		
1	Fizik-kimyoviy tadqiqot usullarinnng umumiy xususiyatlari va klassifikatsiyasi.	6
2	UB-spektroskopiya usuli. Refraktometriya taxlil usuli.	6
3	Optik spektroskopiyaning asoslari, UB spektroskopiya, elektron o'tish turlari.	6
4	IQ-spektroskopiya asoslari, tebranish turlari, chastota qiymatiga ta'sir etuvchi omillar. Gidroksil va karbonil guruxi tutgan birikmalarning IQ spektrlari.	6
5	Aromatik birikmalarning IQ spektrlari.	6
6	PMR spektroskopiya parametrlari. Spektrlarni soddalashtirish usullari.	6
7	Spin-spin ta'sir konstantasi. Moddaning fazoviy tuzilishi aniqlash usullari.	6
8	Mass-spektroskopiya asoslari, spektrlarni taxlil silish uslublari.	6
9	Bo'lakli, qayta guruxlanuvchi, metastabil ionlar va ularning hosil bo'lish qonuniyatlari. To'yingan va aromatik uglevrdorodlarning mass- spektrlari.	6
10	Moddalar tuzilishini aniqlashda UB-, IQ-, YAMR- va mass-spektroskopiylarini birgalikda ishlatish.	6
11	Rentgenospektral usullar. Lyuminessent taxlil.	6
12	Xromatografiya taxlil usullari, ularning klassifikatsiyalanishi.	6
13	Xromatografiya taxlil usullaridan foydalanish. Xromatografik bo'linish jarayoni mexanizmi.	6
14	Gaz va suyuyalik aralashmalarini ajratish usullari.	6
15	Gaz va gaz-suyuyalik xromatografiyasi usullari, taxlil yailish uslubi.	6
	<b>Jami:</b>	90

<b>Asosiy adabiyotlar</b>		
1	Jeanne L. McHale. Molecular Spectroscopy Second Edition Washington State University. Taylor & Francis Group, LLC CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business. 2017 y. Pp 477.	
2	Пентин Ю.А., Вилков Л.В. Физические методы исследования в химии. 2012 г.	
3	Беккер Ю. "Спектроскопия". Пер. с немец. М. "Техносфера", 2009, 528 с.	

4	Вилков Л.В., Пентин Ю.А. “Физические методы исследования в химии”. М. Мир, 2003.
5	Elsa Lundanes, Leon Reubsaet, Tyge Greibrokk. Chromatography Basic Principles, Sample Preparations and Related Methods. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Boschstr. 12, 69469 Weinheim, Germany. 2014 y. Pp 223.
6	Xaitbayev A.X., Maulyanov S.A., Toshov X.S. Organik birikmalar tuzilishini UV- va IQ-spektr usullari yordamida tahlil qilish. O‘zMU bosmaxonasi. 2020 y. 84 b.
<b>Qo‘shimcha adabiyotlar</b>	
1	Yunusov T.K., Zaynutdinov U.N., Uteniyazov Q., Salixov Sh.I. Kimyoda fizikaviy usullar. Toshkent. “Universitet”, 2007
2	Васильева В. И. Спектральные методы анализа. Практическое руководство. “Москва Лань”, 2014. 416с.
3	Тарасевич Б.Н. ИК-спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы. Москва. МГУ-2012. 54 с.
4	Преч Э. Определение строения органических соединений. Таблицы спектральных данных : пер. с англ.
5	Э.Преч, Ф.Бюльманн, К.Аффольтер. – Лаборатория знаний, М.: Мир: БИНОМ. 2012 . – 438 с.
6	Яшин Я.И., Яшин Е.Я. Газовая хроматография. М.: Транслит., 2009. – 512с.
7	Сычев К.С. Практическое руководство по жидкостной хроматографии. М.: Техносфера. 2010. – 272 с.
<b>Axborot manbaalari</b>	
1. <a href="http://www.natlib.uz">www.natlib.uz</a> . 2. <a href="http://www.ziyo.net.uz">www.ziyo.net.uz</a> . 3. <a href="http://www.xumuk.ru">www.xumuk.ru</a> .	

### **Talabalar bilimini kredit-baholash tizimi asosida baholash mezonlari(Assessments).**

Tadqiqotning zamonaviy fizik- kimyoviy usullari faniga 46 soat ma’ruza, 44 soat amaliy mashg’ulot va 90 soat mustaqil ta’lim ajratilgan. Universitet nizomi bo’yicha bu 180 soat yuklama hajmiga 6 kredit beriladi. Joriy va oraliq nazoratida talaba jami 50 ball to’plashi mumkin. Talaba yakuniy nazoratda esa 50 ball to’playdi.

#### **JN mezoni(20 ball).**

JN: Talaba amaliy mashg’ulotlarini bajarib, mavzu bo’yicha nazariy bilimlarni egallasa, har bir darsda qatnashishiga qarab maksimal 0.4545 ball berib boriladi, jami 20 ball to’playdi (44\*0.4545=20 ball).

#### **ON mezoni (30 ball).**

ON:. Oraliq nazorat ma'ruza mashg'ulotlari tugagach o'tkaziladi. Magistr'larga og'zaki yoki test shaklida savollar beriladi va oraliq nazoratda magistr'lar maksimal 30 ball to'playdilar.

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

#### **YN mezonlari (30 ball).**

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

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

**a) 5 baho (90-100 ball) olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:**

- fanning mohiyati va mazmunini to'liq yoritib olish;
- fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo'l qo'ymas;
- fan bo'yicha mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo'lsa;
- fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon etib olish;
- berilgan savollarga aniq va lo'nda javob berib olish;
- 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 sharhlay bilsa;

**b) 4 baho (70-89,9 ball) 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 o'quv dasturi doirasida bajarsa;
- fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob berib olish;
- 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 (60-69,9 ball) olish 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 talabanning bilim darajasi qoniqarsiz 2 baho (0-59,9) bilan baholanishi mumkin:**

- fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayorgarlik ko'rilmagan bo'sa;
- fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa;
- fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olganligi sezilib tursa;
- fan bo'yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa;
- fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;
- fanni bilmasa.

### Fan o'qituvchilari haqida ma'lumot

**Mualliflar:**

**Jumayeva Z. E** – Analitik kimyo kafedrası dotsenti, texnika fanlar nomzodi

**E-mail:**

[nur1992yil@gmail.com](mailto:nur1992yil@gmail.com)

**Tashkilot:**

Termiz davlat universiteti “Analitik kimyo” kafedrası

**Taqrizchilar**

Umirova G.A – TerDU Fizikaviy kimyo kafedrası mudiri, kimyo fanlari falsafa doktori.

Eshkarayev S.Ch. – TISU, texnika fanlari falsafa doktori.

Mazkur Sillabus “Analitik kimyo” kafedrasining 2024-yil 21 -sonli yig'ilish bayoni bilan maqullangan.

Mazkur Sillabus universitet o'quv-uslubiy Kengashining 2024-yil 11 -sonli yig'ilish bayoni bilan tasdiqlangan.

**O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i**

**A.J.Ibragimov**

**Fakultet dekani**

**X.X. Turayev**

**Kafedra mudiri**

**B.A. Normurodov**

**Tuzuvchi**

**Z.E.Jumayeva**