


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



“TASDIQLAYMAN”

O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor

 dots. R.To‘rayev

“30”  2024 yil

**FIZIKAVIY TADQIQOT USULLARI
FANI BO‘YICHA SILLABUS**
(kunduzgi ta‘lim shakli uchun)

Bilim sohasi: 500 000– Tabiiy fanlar, matematika va statistika

Ta‘lim sohasi: 530 000 – Fizika va tabiiy fanlar

Ta‘lim yo‘nalishi: 60530100 – Kimyo



Modul/ FAN SILLABUSI
Kimyo Fakulteti
60530100-Kimyo



Fan nomi:	Fizikaviy tadqiqot usullari
Fan turi:	Majburiy
Fan kodi:	FTUB206
Yil:	2024/2025
Semestr:	3
Ta'lim shakli	Kunduzgi
Mashg'ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:	180
Umumi o'quv soati:	180
Auditoriya soati:	90
Ma'ruza	30
Amaliy mashg'ulotlar	60
Laboratoriya mashg'ulotlari	
Seminar	
Mustaqil ta'lim	90
Kridet miqdori:	6
Baholash shakli:	Yozma
Fan tili:	O'zbek

Fan maqsadi(FM)

Ushbu fan tadqiqotning zamonaviy usullari bo'lgan - spektroskopik (UB-, IQ-, YaMR- va b.) usullar, termik (termogravimetrik va differensial- termik) usullar va xromatografiya bo'limlarini qamrab olingan. Xar bir bo'limda tegishli usullarning fizik parametrlari, modda tuzilishini aniqlashda xar bir uslubning imkoniyatlari, parametrlar ko'rsatmalariga ta'sir etuvchi omillar va olingan ma'lumotlarning amaliyotdagi ahamiyati kabi masalalar ko'rib chiqiladi.

Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar

noorganik kimyo, ;
kimyo tarixi va metodologiyasi;
umumiy fizika.

Ta'lim natijalari (TN)

Bilimlar jihatidan:

TN1	Talaba fanni o'zlashtirgandan so'ng quyidagi nazariy bilimlarga ega bo'ladi.
TN2	Fizikaviy tadqiqot usullarining rivojlanishi, turlari va klassifikatsiyasi.
TN3	UB-ko'rinishchan, IQ, Ramon, Iyuminessensiya, atom spektral tahlili asoslari.
TN4	Asosiy funksional guruhlarning UB, IQ va YaMR dagi signal

	xususiyatlari.
TN5	YaMR spektroskopiyasining ishlash prinsipi, kimyoviy siljish va spin–spin bog‘lanish tushunchalari.
TN6	Mass-spektroskopiya: ionlarning hosil bo‘lishi, fragmentatsiya turlari.
TN7	Termik analiz turlari (TG, DTA, DTG) va ularning qo‘llanish sohasi.
TN8	Rentgen difraksiyasi va difraksion analiz asoslari.
TN9	Har bir instrumental tahlil usulida o‘lchash birligi, asbob tuzilishi, aniqlik va qo‘llanish imkoniyatlari.
Ko‘nikmalar jihatidan:	
TN10	Talaba amaliy mashg‘ulotlar davomida quyidagi amaliy ko‘nikmalarga ega bo‘ladi.
TN11	UB, ko‘rinuvchan va IQ spektrlarni tahlil qilish, funksional guruhlarini aniqlash.
TN12	Raman spektrini o‘qish va molekulyar tebranishlarni farqlash.
TN13	Atom emissiya va atom absorbsiya spektrlari bo‘yicha sifat tahlili o‘tkazish.
TN14	YaMR spektrlardan protonlar soni, kimyoviy siljishlar, splitting va integratsiyani aniqlash.
TN15	Mass spektrlar orqali molekulyar ionni topish, fragmentatsiya yo‘llarini tahlil qilish. Termogravimetrik chiziqlar asosida parchalanish bosqichlarini aniqlash, massa yo‘qotilishni hisoblash.
TN16	Termogravimetrik chiziqlar asosida parchalanish bosqichlarini aniqlash, massa yo‘qotilishni hisoblash.
TN17	Rentgen difraksion chiziqlardan kristall panjarasi va faza tarkibini aniqlash.
TN18	Har bir asbobdan foydalanish bo‘yicha texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilish.
Kompetensiyalar jihatidan:	
TN19	— UB-, IQ-, Raman, YaMR-, atom va mass-spektroskopiya usullarining mazmuni va qo‘llanish sohasini biladi, olingan spektrlar asosida organik va noorganik moddalarning tuzilishi, funksional guruhlarini aniqlaydi, berilgan vazifa uchun eng mos fizik usulni tanlaydi hamda natijalarni kimyoviy nuqtayi nazardan talqin qiladi;
TN20	— har bir fizik tadqiqot usulining fizik asoslarini farqlaydi va ularning qaysi analitik jarayonlarda qo‘llanilishini aniqlaydi;

Fan mazmuni		
Mashg‘ulotlar shakli: ma‘ruza (M)		
3-semestr		Soat
M1	Fizikaviy tadqiqot usullarinnng rivojlanishi.	2
M2	Spektroskopik usullar klassifikatsiyasi.	2
M3	Ultrabinafsha va ko‘rinuvchan soha spektroskopiyasi.	2
M4	Infraqizil (IQ)-spektroskopiya.	2

M5	Xalqali uglevodorodlarning IQ-spektrlari.	2
M6	Raman spektroskopiya.	2
M7	Molekulyar lyuminessensiya.	2
M8	Atom spektral taxlili.	2
M9	Yadro magnit rezonans (YaMR) spektroskopiyasi.	2
M10	Asosiy funksional guruhlarning rezonans xolatlari.	2
M11	Rentgen usullar.	2
M12	Mass spektroskopiya.	2
M13	Molekulyar ionlarning xosil bo'lishi.	2
M14	Termik analiz.	2
M15	Difraksion analiz.	2
	Jami:	30
Mashg'ulotlar shakli: Amaliy mashg'ulotlari (A)		
3-semestr		Soat
A1	Asosiy xromofor guruxlarining yutilish jadvallari. Jadvallardan foydalanib ma'lum tuzilishli organik moddalarning tahlili.	2
A2	Moddalarning UB spektrining taxliliga oid masalalar yechish.	2
A3	Ko'zga ko'rinuvchan spektroskopiya tahlili.	2
A4	Ko'zga ko'rinuvchan spektroskopiya usuliga doir masalalar yechish.	2
A5	Berilgan UB spektrlarni muxit tabiatini (pH, eruvchanligining, qutbli va qutbsizligi va xokazo) e'tiborga olib masalalar yechish uslublari.	2
A6	UB yordamida moddalarning eritmadagi miqdorini aniqlash.	2
A7	Moddalarning IQ-spektrlari tahlili.	2
A8	IQ-spektroskopiya. Asboblari bilan tanishish. Ishlash prinsplarini o'rganish.	2
A9	IQ-spektroskopiya bo'yicha maxsus masalalar yechish. (masalalarda moddaning IQ-spektri yoki formulasi beriladi).	2
A10	Raman spektroskopiyasiga doir masalalar yechish.	2
A11	Raman spektrlarini tahlil qilish.	2
A12	Atom spektrlariga doir masalalar yechish.	2
A13	Atomlarning chiqarish spektrlari bo'yicha sifat analizini o'tkazish.	2
A14	Spektr chiziqlarning t'lqin uzunligini o'lchash.	2
A15	YaMR spektrometrlarning ishlash uslubini o'rganish, spektr olish. Integrellash jarayoni bilan tanishish va amaliyotda ishlatish.	2
A16	YaMR spektrometrlarning ishlash uslubini o'rganish.	2
A17	Moddalarning YaMR spektr olish.	2
A18	YaMR spektrlarini tahlil qilish.	2
A19	YaMR spektrlarga doir masalalar yechish.	2
A20	Mass-spektrometrlar chizmasi. MX-1331 va MX-1321 masspektrometrlarining ishlash yo'llari.	2
A21	Mass spektrometrlarning ishlash uslubini o'rganish.	2
A22	Moddalarning mass spektrlarini olish.	2

A23	Mass spektrlarini tahlil qilish.	2
A24	Mass spektrlarga oid masalalar yechish.	2
A25	Termogravimetriya natijalarini hisoblash.	2
A26	Termogravimetriya natijalarini hisoblash.	2
A27	Termik analiz metodiga doir masalalar yechish.	2
A28	Termik analiz metodiga doir masalalar yechish.	2
A29	Difraksion analiz asbobining ishlash prinsipi.	2
A30	Difraksion analiz tahliliga doir masalalar.	2
Jami:		60

Mustaqil ta'lim (MT)

MT1	Fizikaviy tadqiqot usullarining umumiy xususiyatlari va klassifikatsiyasi.	4
MT2	Elektron holatlar xossalarining umumiy tasnifi.	4
MT3	Elektron spektrlarning qo'llanilishi. Asosiy xromofor guruhlar.	4
MT4	Elektron spektroskopiyasida ishlatiladigan asosiy tushunchalar. Vudvord-Fizer qoidasi.	4
MT5	IQ-spektroskopiyasining mohiyati. Tebranma spektrlarning klassik nazariy asoslari.	4
MT6	IQ-spektroskopiya asoslari, tebranish turlari, chastota qiymatiga ta'sir etuvchi omillar. Gidroksil va karbonil guruhi tutgan birikmalarning IQ spektrlari.	4
MT7	PMR spektroskopiya parametrlari. Spektrlarni soddalashtirish usullari.	4
MT8	Spin-spin ta'sir konstantasi. Moddaning fazoviy tuzilishi aniqlash usullari.	4
MT9	Mass-spektroskopiya asoslari, spektrlarni tahlil qilish uslublari.	4
MT10	Bo'lakli, qayta guruhlanuvchi, metastabil ionlar va ularning xosil bo'lish qonuniyatlari. To'yingan va aromatik uglevodorodlarning mass-spektrlari.	4
MT11	Moddalar tuzilishi aniklashda UB-, IQ -, YaMR- va mass-spektroskopiyalarini birgalikda ishlatish.	4
MT12	Rentgenospektral usullar. Lyuminessent taxlil.	4
MT13	Xromatografik taxlil usullari, ularning klassifikatsiyalanishi.	6
MT14	Xromatografik taxlil usullaridan foydalanish. Xromatografik bo'linish jarayoni mexanizmi.	6
MT15	Suyuqlik xromatografiyasi.	6
MT16	Adsorbsion suyuqlik xromatografiyasi.	6
MT17	Aromatik uglevodorodlar va geteroaromatik birikmalarning IQ spektrlari.	6
MT18	Karbonil tutgan birikmalarning IQ spektrlarining analitik taxlili.	6
MT19	Alkanlar, alkenlar va alkinlarning IQ spektrlaridagi xarakteristik polosalar.	6
Jami:		90

Asosiy adabiyotlar	
1.	Юнусов Т.К., Зайнутдинов У.Н., Утеинязов Қ., Салихов Ш.И. “Кимёда физикавий усуллар”. Тошкент. “Университет”
2.	Бёккер Ю. “Спектроскопия”. Пер. с немец. М. “Техносфера”, 2009, 528 с.
3.	Вилков Л.В., Пентин Ю.А. “Физические методы исследования в химии”. М. Мир, 2003.
4.	Магеррамов А.М., Ахмедова Р.А., Ахмедова Н.Ф. Нефтехимия и нефтепереработка. Учебник для высших учебных заведений. Баку: Издательство “Баку Университета”, 2009. - 660 с.
5.	Турабов Н.Т., Тураев Х.Х., Тоджиев Ж.Н., Алимназаров Б.Х. Атом-спектроскопик анализ усуллари. Ўқув қўлланма. ТерДУ нашр-матбаа маркази нашриёти, Термиз 2022 й. 164 б.
5.	Quvatov, A. (2006). Fizikaviy tadqiqot usullari (laboratoriya ishlari uchun qo'llanma). Toshkent.
6	Vekshin, N. L. (2014). Fluorescentnaya spektroskopiya biopolimerov. Foton vek.
7	Turabov, N. T., Turaev, X. X., Todjiyev, J. N., & Alimnazarov, B. X. (2022). Atom-spektroskopik analiz usullari (O'quv qo'llanma). TerDU nashr-matbaa markazi.
Qo'shimcha adabiyotlar	
8.	Т.К.Юнусов, С.А.Ауелбеков. Кимёда тадқиқотларнинг физикавий усуллари. Ўқув қўлланма,
9.	Преч Э., Бюльманн Э., Аффольтер К. Определение строения органических соединений. Таблицы спектральных данных. БИНОМ. Лаборатория знаний. 2006.
10.	Ельяшевич М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия; Молекулярная спектроскопия. Изд. 4-е. - М.: КомКнига, 2007
11.	Ельяшевич М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия: Общие вопросы спектроскопии. Изд. 4-е. - М.: КомКнига, 2009.
12.	Векшин Н.Л. Флуоресцентная спектроскопия биополимеров. ООО “Фотон век”, 2014, 188 с.
13.	“Основы рентгеноструктурного анализа в материаловедении” [Текст]: учебное пособие / А.А. Клопотов, Ю.А. Абзаев, А.И. Потекаев, О.Г. Волокитин. - Томск; Изд-во. Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 276 с.
14.	Альмяшев В. И., Гусаров В. В. "Термические методы анализа": Учеб.пособие/ А 57 СПбГЭТУ (ЛЭТИ).- СПб.,1999

Ta'lim natijalari (Kasbiy kompetensiyalari) Learning Outcomes (Professional Competences)

Fizikaviy tadqiqot usullari fanini o'zlashtirish uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalangan holda, yangi informatsion – pedagogik

texnologiyalarni tadbiq etib, talabalarda bilim, ko'nikma va malakalar shakllanadi. Shuningdek, atroflicha bilim olish maqsadida, talabalarga musqatil ish va mustaqil ta'lim beriladi. Bu fanning yutuqlarni tibbiyot, kimyo sanoatida va xalq xo'jaligining boshqa sohalariga tadbiq etish maqsadga muvofiqdir.

Ta'lim texnologiyalari va metodlari (Educational technologies and): methods: ma'ruzalar; kompyuter texnologiyasi asosida slaydlar namoyishi.

amaliy mashg'ulotlar; nazariy va amaliy usulda

plastik usullar; albom-chizma

interfaol keys-stadilar;

guruhlarda ishlash; klaster

taqdimotlarni qilish;

individual loyihalar;

jamoa va kichik guruh bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.

Kreditlarni olish uchun talablar(Requirements for obtaining loans):

Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha test yoki yozma ishni topshirish.

Talabalar bilimni kredit-baholash tizimi asosida nazorat qilish jadvali va baholash mezonlari (Assessments)

Fizikaviy tadqiqot usullari fani ta'lim yo'nalishiga 30 soat ma'ruza, 60 soat amaliy mashg'ulot va 90 soat mustaqil ta'lim ajratilgan. Universitet nizomi bo'yicha bu 180 soat yuklama hajmiga 6 kredit beriladi. Hemis dasturidagi kredit baholash tizimidagi 100 ball, o'zlashtirish chegarasi esa 60 foizdir. Joriy va oraliq nazoratida talaba jami 50 ball to'plashi mumkin. Talaba yakuniy nazoratda esa 50 ball to'playdi.

JN mezon:

JN: Talaba amaliy mashg'ulot mavzulariga tayyorlanib mavzularni topshirsa va muhokamada qatnasha, har bir mavzu uchun 1,267 ball berib boriladi, jami 19 ball to'playdi. (15 ta mavzu*1,2667 ball=19 ball 9 kreativ fikri bo'lsa 1 ball beriladi). Jami 20 ball.

JN ballar (20ball) konvertasiyasi

baho	ball	o'zlashtirish
“5”	18-20	90-100%
“4”	14-17	70-89,9%
“3”	12-13	60-69,9%
“2”	11	0-59,9%

ON mezon (30ball)

ON: Oraliq nazorati ma'ruza mashg'uloti tugagandan so'ng o'tkaziladi. Oraliq nazoratida talaba og'zaki yoki test savollari asosida 12 ball olishi mumkin. ON

mustaqil ishi uchun modul jadvali asosida topshiriqlarini berilgan muddatda topshiradi. Belgilangan muddatida taqdim qilinmagan mustaqil ishlar qabul qilinmaydi. Modulda belgilangan mustaqil ta'lim va mustaqil ish uchun talaba 18 ball to'playdi. Talaba umumiy 30 ball to'playdi.

ON ballar konvertasiyasi.

baho	ball	o'zlashtirish
"5"	27-30	90-100%
"4"	21-26	70-89,9%
"3"	18-20	60-69,9%
"2"	17	0-59,9%

YaN mezoni(50ball)

YaN: Yakuniy nazorat yozma shaklida o'tkazilsa, talabaga beshta savoldan iborat variantlar taqdim etiladi. Ularning uchtasi mustaqil ta'limlarga tegishli savollar bo'ladi. Har bir yozma savollarga to'liq yozilgan javobi uchun 10 ball beriladi. Jami 50 ball).

YAN ball konvertasiyasi

baho	ball	o'zlashtirish
"5"baho	45-50	90-100%
"4"baho	35-44	70-89,9%
"3"baho	30-34	60-69,9%
"2"baho	29	0-59,9%

1-Izoh: O'ROO'MTVning 2018 yil 9-avgustdagi 19-2018-son buyrug'i (OTM talabalar bilimni nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizom) **1-jadval** (baholashni "5" baholik shkaladan 100 ballik shkalaga o'tkazish jadvali) **2- jadval** (Oliy ta'lim talabalar o'zlashtirishini baholash tizimlarini qiyosiy taqqoslash jadvali **O'zbekiston tizimi**) asosan konvertasiya qilinadi.

2-izoh: VMning 2020 yil 31 dekabrda 824-sonli (OTM ta'lim jarayonini tashkil etish bilan bog'liq tizimni takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida) qarori **1- ilovasi** (OTM o'quv jarayoniga kredit-modul tizimini joriy etish tartibi to'g'risida nizom) ning 1-bob 1-4 bandi, 4-bob 11-14 bandi, 6-bob 29-30-31 bandi,8-bob 41 bandiga muvofiq kredit beriladi.

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

a) 5 baho olish uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

fanning mohiyati va mazmunini to'liq yoritma olsa;

fundagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'ymasa;

fan bo'yicha mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo'lsa;

fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta 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'ymasa;
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 bera olsa;
fan bo'yicha konspektini puxta tayyorlagan bo'lsa;
fan bo'yicha mustaqil topshiriqlarni to'liq bajargan bo'lsa.

v) 3 baho 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'yilmasa;
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 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'qituvchisi to'g'risida ma'lumot

Muallif: Tillayev X.R. Termiz davlat universiteti Analitik kimyo kafedrasida dotsenti.
Zikirov S.A. Termiz davlat universiteti Analitik kimyo kafedrasida o'qituvchisi.

E-mail: *salohiddinzikirov7377@gmail.com*

Tashkilot: Termiz davlat universiteti "Analitik kimyo" kafedrasida

Taqrizchilar: Smanova Z.A. – O'zMU Analitik kimyo kafedrasida mudiri, kimyo fanlari doktori, professor
Xolnazarov B.A. – TerDU Fizikaviy kimyo kafedrasida dotsenti, texnika fanlari doktori.

Mazkur Sillabus "Analitik kimyo" kafedrasining 2024-yil 24.06.24 -sonli yig'ilish bayoni bilan maqullangan.

Mazkur Sillabus universitet o'quv-uslubiy Kengashining 2024-yil 26.06.24 -sonli yig'ilish bayoni bilan tasdiqlangan.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i

Fakultet dekani

Kafedra mudiri

Tuzuvchi

A.Ibragimov

X.Turayev

B.Normurodov

X.Tillayev

S.Zikirov

