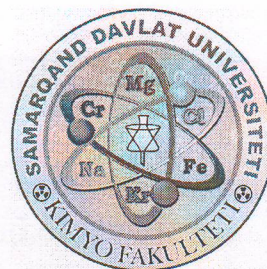


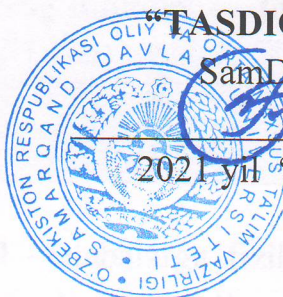
**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI
SAMARAQAND DAVLAT
UNIVERSITETI**



Ro‘yxatga olindi:

№ BD-60530100-1, 29.

2021 yil “ ”



“TASDIQLAYMAN”

SamDU rektori:

R.I.Xalmuradov

2021 yil “ ”

FIZIKAVIY TADQIQOT USULLARI

FAN DASTURI

Bilim sohasi:	100000 – Gumanitar soha
Ta‘lim sohasi:	140000- Tabiiy fanlar
Ta‘lim yo‘nalishi:	5140500 – Kimyo (turlar bo‘yicha)

Fan/modul kodi FTUM 10010		O‘quv yili 2024-2025	Semestr 7-8	ECTS – Kreditlar 6-4	
Fan/modul turi Majburiy		Ta’lim tili O‘zbek		Haftadagi dars soatlari 4-6	
1.	Fan nomi		Auditoriya mashg‘ulotlari (soat)	Mustaqil ta’lim (soat)	Umumiy juklama (soat)
	Fizikaviy tadqiqot usullari		150	150	300
2.	I. Fanning mazmuni Fanni o‘qitishdan maqsad –talabalarga fizikaviy tadqiqot usullarining asoslarini, kimyoviy–fizikaviy xossalarini bog‘laydigan umumiy qonunlarni, kimyoviy birikmalarni tuzilishini aniqlashning zamonaviy usullarini, kimyoviy xossalarini, ularning sanoatda, qishloq xo‘jaligida, tibbiyotda va boshqa sohalarda qo‘llashni va analiz qilishni o‘rgatishdan iborat bilim, ko‘nikma va malaka shakllantirishdir. Fanning vazifasi – Analitik kimyoda fizikaviy tadqiqot usullari. Analizning umumiy nazariy asoslarini, fizikaviy tadqiqot usullarning asosiy prinsiplari bilan tanishtirishdan va ularning hozirgi zamon rivojlanish yo‘llari, fan, texnika va sanoatda qo‘llashning ahamiyatini kabi masalalarni chuqur o‘rgatishdan iborat. II. Asosiy nazariy qism (ma’ruza mashg‘ulotlari) II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1-mavzu. Fizikaviy usullarning umumiy xarakteristikasi va turlari. Elektromagnit nurlarning modda bilan o‘zaro ta’siri. Spektroskopik va difraksion usullar. Optik va radiospektroskopiya, rentgenografiya, elektronografiya, neytronografiya. Elektromagnit to‘lqinlarning shkalasi. Spekrni xarakterlovchi kattaliklar: to‘lqin uzunligi (chastotasi), intensivligi, yarimkengligi va multipletligi. Usulning to‘g‘ri va teskari qo‘yilgan vazifalari. Fizikaviy usullarning xarakteristik vaqti. Fizikaviy tadqiqot usullarining kimyo fani rivojidadagi ahamiyati. 2-mavzu. Mass-spektrometriya (MS) usullari. Ionlashtirish usullari va ionlarning turlari. Magnit mass spektrometr – tuzilishi va ishlash prinsipi. Molekulalar va atomlarni ionlarga aylantirish usullari; elektron zarb, fotonlar bilan ionlash, kimyoviy ionlash, elektr maydon orqali ionlash. MALDI va elektroprey usullari. Ion toki va ionlashtirishning kesimi. Ion paydo bo‘lish potentsiali. Molekulyar, bo‘lakli, qayta gruppalanish natijasida hosil bo‘ladigan, metastabil va ko‘pzaryadli ionlar. Mass-spektrograf va mass-spektrometr.				

Dempster mass-spektrometrining sxemasi va ishlash prinsipi. Mass-spektrometrni xarakterlovchi kattaliklar: fokuslashning sifati, ajratib ko'rsatish kuchi, sezgirligi.

3-mavzu. Mass-spektrlarni talqin qilish bo'yicha asosiy qoidalar va yondoshishlar. Ionlar va neytral zarralarning turg'unligi. Maksimal alkil radikalni chiqarib tashlash qoidasi. Stivenson qoidasi (Stivenson – Ode qoidasi). Toq elektronli ionlarning parchalanish qoidasi. Erkinlik darajalari qoidasi. Kimyoviy bog'larning mustahkamligi. Struktur va stereokimyoviy omillar. *orto*-Effekt. Zaryad va juftlashmagan elektron lokallanadi deb qarash qoidasi (g'oyasi).

Organik molekulalarni bo'laklarga ajralishining asosiy qonuniyatlari Parchalanish (bo'laklarga ajralish) Qayta guruhlanishlar. Struktur tahlilda elektron zarb usuli bilan olingan mass-spektrlarni talqin qilish. Molekulyar ionlar sohasining tahlili. Molekulyar formulani aniqlash. Vodorodga to'yinmaganlik ko'rsatgichi. Izotop signallar asosida ionlarning element tarkibini aniqlash.

4-mavzu. Organik moddalarning mass-spektrlari. Mass-spektrlarni grafik va jadval ko'rinishida ifodalash. Organik birikma molekulasining bo'laklarga ajralishini empirik qonuniyatlari. Uglevodorodlar, aromatik hosilalar, spirtlar, aminlar, metall-organik birikmalar va alifatik galogenidlarning bo'laklarga ajralish qonuniyatlari va mass-spektrlaridagi xarakterli signallar (chiziqlar).

Mass-spektrlarni taxlil qilish. Xlor, brom va oltingugurt tutgan birikmalarning mass-spektrlari. Azot qoidasi. Karbonilli birikmalar, alifatik geteroatomli hamda aromatik birikmalar, geteroaromatik birikmalarning mass-spektrlaridagi xarakterli chiziqlar.

5-mavzu. Elektron yutilish spektroskopiyasi. Ultrabinafsha (UB) va ko'zga ko'rinuvchi nurlar spektroskopiyasi. Molekulaning elektron energiyasi, energetik sathlari. Elektron o'tishlar va ularning turlari. $\pi \rightarrow \pi^*$ va $n \rightarrow \pi^*$ elektron o'tishlarning xossalari. Xromoforlar va auksoxromlar. Spektr polosasining siljishini va intensivligining o'zgarishini xarakterlovchi atamalar (bataxrom va gipsoxrom siljish, giperxrom va gipoxrom effekt).

Buger-Ber-Lambert qonuni. Molyar nur yutish koeffitsienti. Elektron yutilish spektrlarini oluvchi spektrofotometrning tuzilishi, asosiy qismlari, ularning vazifalari, ishlash prinsipi.

6-mavzu. Organik moddalarning elektron yutilish spektrlari. Etilen, atsetilen hosilalarining UB-spektrlari. Dien va polien sistemalarning elektron yutilish spektrlari. Xalqali va ochiq zanjirli qo'shbo'g' tutgan birikmalar uchun Vudvord qoidasi. Aromatik va geteroxalqali birikmalarning UB-spektrlari. UB-spektroskopiyaning imkoniyatlari va chegaralanganligi. UB va ko'zga

ko‘rinuvchi nurlar spektroskopiyasining miqdoriy analizda qo‘llanilishi.

7-mavzu. Tebranish spektroskopiyasi usullari. Ikki atomli molekullarning energiyasi. Oddiy garmonik ossillyator. Angarmonik ossillyator. Tebranish chastotasi va unig birligi. Tanlash qoidasi. Ikki atomli molekulaning tebranma sathlari orasidagi o‘tishlar. HCl molekullarining tebranishi va tebranish-aylanish spektrlari.

Ko‘p atomli molekulaning tebranishlari. Normal tebranishlar va ularning simmetriyasi. H_2O va CO_2 molekullarning normal tebranishlari. Valent va deformatsion tebranishlar. Obertonlar va kombinatsion chastotalar.

8-mavzu. Infraqizil Fure spektroskopiya. Raman spektroskopiyasining asoslari. Infraqizil spektrofotometr, uning asosiy qismlari va ishlash prinsipi. IQ Fure spektrometr, asosiy qismlari va ishlash prinsipi. Fure spetrometrning ananaviy IQ spektrofotometrda asosiy farqi, ustunligi va kamchiliklari. Suyuq va qattik moddalarning IQ yutilish spektrlarini o‘lchash.

Raman spektroskopiyaning fizikaviy asoslari. Stoks va antistoks chiziqlar. Yo‘ldosh chiziqlar hosil bo‘lishini kvant tasavvurlari asosida tushuntirish. Raman spektrometrning tuzilishi va ishlash prinsipi. Raman spektrlarini olish usuli. IQ va Raman spektrlarining o‘xshashligi, farqi va ulardan birgalikda foydalanishning afzalliklari.

9-mavzu. Infraqizil (IQ) va Raman spektrlarining kimyoda qo‘llanilishi.

Moddaning infraqizil yutilish spektri. Xarakteristik chastotalar. Spektarning “barmoq izlari” sohasi. Organik moddalar asosiy sinflarining IQ va raman spektrlari: alkanlar, alkenlar, alkinlar; aromatik, geteroaromatik va galogen saqlagan birikmalar; spirtlar, fenollar, oddiy efirlar, azot saqlagan birikmalar; karbonil saqlagan birikmalar – aldegidlar, ketonlar, karbon kislotalar. Uglerod-galogen bog‘ning valent tebranishi Uch bog‘li $C\equiv C$ va $C\equiv N$ guruhlarining valent tebranishlari

10-mavzu. Yadro magnit rezonansi spektroskopiyasining fizikaviy asoslari. Magnit xossasiga ega bo‘lgan yadrolarning xarakteristikasi (spin, magnit moment, giromagnit nisbat). Magnit maydoniga kiritilgan spinning (protonning) magnit energetik sathlari va ular orasidagi o‘tishlar, tanlash qoidasi. Larmor pretsessiyasi. YAdro spinlarini qo‘zg‘atish usullari: elektromagnit maydonni uzluksiz ta’sir ettirish va impulsning ta’sirida yadro spinlarini qo‘zg‘atish. Spin-reshetka relaksatsiya va uning vaqti. Blox tenglamalari.

11-mavzu. YAMR spektrometrlari va spektrlarni olish. Uzluksiz (statsionar) va impuls maromida ishlaydigan YAMR spektrometrining tuzilishi va ishlash prinsipi. Optik spektrometrlardan farqi. Spektr o‘lchash uchun spektrometrni tayyorlash. Maydonning bir jinsliligini optimallashtirish:

shimmlash. SHimmlar sistemasi. SHimmlash jarayoni. Signal shaklining asosiy nuqsonlari (kamchiliklari). Spektrometrni darajalash.

Spektrometrning ajratib ko'rsatish kuchi. Sezgirlikni va ajratib ko'rsatish kuchini oshirish yo'llari. Spektrometrning ishchi chastotasi. Namunalarni tayyorlash. YAMR spektroskopiyada ishlatiladigan erituvchilar va ularning xossalari. Ichki va tashki etalonlar.

12-mavzu. Kimyoviy siljish. Xarakteristik siljishlar oralig'i. Organik moddalarning proton magnit rezonans spektrlari. YAMR spektroskopiyani organik kimyoda qo'llash: ustunligi, kamchiligi, o'ziga xos noyob fazilatlari. Bir o'lchamli YAMR spektrlarining asosiy xarakteristiklari: signallarning soni, joyi, shakli va yuzasining kattaligi. Oddiy spektrlarning namunalari. Kimyoviy siljish. Bu hodisaning tabiati. Kimyoviy siljishning o'lchov birliklari. Kimyoviy siljishlarning shkalasi.

Proton kimyoviy siljishning kattaligiga ta'sir etuvchi omillar. Proton atrofidagi elektron zichlikning ta'siri. Qo'shni uglerod atomlaridagi elektron zichlikning ta'siri. Kimyoviy siljishning qiymatiga aromatik fragmentlarning ta'siri. Qo'shni atom va guruhlarning indutsirlangan magnit momentlarining ta'siri. Qo'shni atomlar va guruhlarning magnit anizotropiyasini kimyoviy siljishlarga ta'siri. Vodorod bog'lanishning ta'siri natijasidagi kimyoviy siljishlar

13-mavzu. Spin-spin o'zaro ta'sir va uning YAMR spektrda aks etishi. Spin-spin ta'sirning tabiati. Spin sistemalarning nomenklaturasi. Atomlarning kimyoviy va magnit ekvivalenligi. Ikki spinli AB va AX sistemalar. Birinchi tartibli spektrlar. Birinchi tartibli spin-spin o'zaro ta'sirning qoidalari (chiziqlar soni, nisbiy intensivligi, multiplet chiziqlar orasidagi masofa). Spin-spin ta'sir doimiysining (SSTD) ishorasi.

Proton-proton spin-spin o'zaro ta'sir doimiysi va molekulaning tuzilishi. Geminal holatdagi protonlarning SSTD $^2J(H, H)$. Vitsinal holatdagi protonlarning SSTD $^3J(H, H)$ va molekulaning stereoximiyasi. Elektromanfiy o'rinbosarlarning $^3J(H, H)$ SSTD ga ta'siri. Bog'lar orasidagi burchakning $^3J(H, H)$ ning qiymatiga ta'siri. Ajralmagan elektron juftlarining $^3J(H, H)$ ning qiymatiga ta'siri. Uzoq masofalarda turgan protonlar orasidagi SSTD kattaligi. Fazo orqali bo'ladigan spin-spin o'zaro ta'sir. Organik molekulalardagi spin-spin o'zaro ta'sir doimiyliklarining jadvali. Spin-spin o'zaro ta'sirning molekula tuzilishiga bog'liqligi.

YAMR spektrlarining ko'rinishi. Birinchi tartibli proton YAMR spektrlarini talqin qilish.

14-mavzu. . Fure-spektroskopiya. Impuls bilan qo'zg'atuvchi YAMR spektroskopiya. Fure-spektroskopiyaning asoslari. Radiochastotalik impulslar. Radiochastotalik maydonning kuchi. YAdro spinlarini impuls maromida

qo'zg'atish. Rezonansda bo'lmagan, ya'ni rezonans bilan bog'liq bo'lmagan effektlar. Spinning impuls ta'siridan keyingi "hayoti". Bo'ylama relaksatsiya: turg'un holatni o'rnatilishi. Ko'ndalang relaksatsiya. YAdro magnitlanganlik vektorining tashkil etuvchilari va ularning aylanuvchi koordinat sistemasidagi hatti harakati. Erkin induksiya pasayishi signali. YAMR signalini interferogramma ko'rinishda qayd qilish. Interferogrammaga Fure almashtirish (qayta o'zgartirish, ishlash) usulini qo'llash. Fure almashtirgichli (qayta o'zgartiruvchi) YAMR spektroskopiya, uning afzalliklari va kamchiliklari.

15-mavzu. Uglerod-13 yadrosining spektroskopiyasi. Protonlar bilan spin-spin o'zaro ta'sir so'ndirilmasdan, qisman so'ndirib va to'liq so'ndirib olingan ^{13}C YAMR spektrlari $\text{C}\{^1\text{H}\}$. Dekapling usulining fizikaviy asoslari. Uglerod-13 yadrolari spin-reshetka relaksatsiyasining tezligi va uning signalning intensivligiga ta'siri. Kimyoviy siljishlar. ^{13}C yadrolarining kimyoviy siljishi bilan molekulaning tuzilishi orasidagi bog'lanish (korrelyasiya). ^{13}C yadrosi kimyoviy siljishlarining qo'shni atomlarga va bog'larga bog'liqligi. Organik moddalarning asosiy sinflari uglerod yadrolari kimyoviy siljishlarining xarakterli qiymatlari.

Geteroyadrolar (uglerod-proton) orasidagi spin-spin ta'sir. Asosiy proton-uglerod SSTD. SSTD ning gibridlanishning turiga bog'liqligi

Uglerod-13 yadrolari spektrlarini taxrir qilish. Spektrlarni DEPT usuli bilan taxrir qilish. Birikmaning uglerod spektrini taxlil qilish.

16-mavzu. Organik moddalarning ^1H va ^{13}C YAMR spektrlari. Alkanlar: CHiziqli va tarmoqlangan alkanlar. Alkanlarning YAMR spektrlariga o'rinbosarlarning ta'siri. Alkenlar va alkinlar. Aromatik va geteroaromatik birikmalar. Spirtlar, efirlar, atsetallar, epoksidlar. Galogen tutgan birikmalar. Aminlar, tiollar, sulfidlar. Ketonlar va aldegidlar. Karbon kislotalar murakkab efirlar, amidlar va nitrillar.

17-mavzu. Ikki o'lchamli korrelyasion YAMR spektroskopiya. Ikki o'lchamli spektrlarni olish qoidalari. Kogerentlikni ko'chirish natijasida kross signallarning hosil bo'lishi. COSY spektrlari. Ikki o'lchamli COSY spektrining ko'rinishi. Molekulaning tuzilishini aniqlashda bu tajribalardan olinadigan ma'lumotlar. COSY ma'lumotlariga ko'ra proton spektrini taxlil qilish. Taxlil natijalarini taqdim qilish. **Geteroyadroli korrelyasion YAMR spektroskopiya.** Bir ^1H - ^{13}C bog' orqali korrelyasiya, HMQC usuli. Ikki-uch ^1H - ^{13}C bog' orqali korrelyasiya, HMBC usuli. Geteroyadroli korrelyasion spektroskopiya yordamida ^{13}C spektrining signallarini qaysi yadrolarga tegishli ekanligini aniqlash. Ikki o'lchamli geteroyadroli korrelyasion spektroskopiyani kimyoviy birikmalarning tuzilishini aniqlash uchun ishlatish.

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

Laboratoriya mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Mass-spektr yordamida organik birikmaning molekulyar formulasini topish.

2. EMC – 30 PC – UV spektrofotometrning tuzilishi va ishlash prinsipini o‘rganish. Organik moddaning elektron yutilish spektrini olish. Polosaning asosiy kattaliklarini aniqlash.

3. Elektron yutilish polosasi qaysi o‘tish hisobiga hosil bo‘lganini aniqlash.

4. Anilinni yodlash reaksiyasining tezlik doimiysini topish.

5. Eritmaning konsentratsiyasini bir nechta usullar bilan o‘lchash (darajalash grafigi, faktor va oldingi o‘lchash natijalari bo‘yicha).

6. Organik moddalarning infraqizil yutilish va raman sochilish spektrlarini tahlil qilish. Organik moddalarning IQ yutilish va raman sochilish spektrlaridagi polosalarning chastotasini va o‘tkazish koeffitsientini (intensivliklarini) topib, polosa qaysi tebranishga, ya’ni qaysi molekulyar guruhga tegishli ekanligini topish va uni struktur tahlilda qo‘llash.

7. ACD_Labs kompyuter dasturi yordamida moddalarning ^1H va ^{13}C spektrlarini qurish va o‘rganish.

8. Oddiy birikmalarning ikki o‘lchamli COSY, HMQC, HMBC va DEPT spektrlarini tahlil qilish. Ikki o‘lchamli YAMR spektrlarini tahlil qilish bilan tanishish.

9. Organik birikmalarning tuzilishini aniqlash uchun bir va ikki o‘lchamli ^1H va ^{13}C YAMR hamda mass-spektrlarni birgalikda ishlatish.

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

Amaliy mashg‘ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Xlor, brom va oltingugurt tutgan birikmalarning mass-spektrlarini tahlil qilish. Izotop chiziqlarning soni va intensivligi haqidagi ma’lumotlardan foydalanib molekulaning va asosiy ion bo‘laklarining tarkibidagi galogen atomlarning turini, sonini va birikmaning molekulyar formulasini topish.

2. Aromatik birikmalarning molekulalaridagi uglerod atomlarining sonini topish. $[M+1]^+$ izotop chiziqning intensivligini o‘lchash orqali aromatik birikmaning tarkibidagi uglerod atomlarining sonini va birikmaning molekulyar formulasini topish.

3. Organik moddalarning infraqizil yutilish va raman sochilish spektrlarini tahlil qilish. Organik moddalarning IQ yutilish va raman sochilish spektrlaridagi polosalarning chastotasini va o‘tkazish koeffitsientini (intensivliklarini) topib, polosa qaysi tebranishga, ya’ni qaysi molekulyar guruhga tegishli ekanligini topish va uni struktur tahlilda qo‘llash.

Qo‘llaniladigan ta’lim texnologiyalari: kompyuter bilan ishlash, dialogik

yondoshuv, mustaqil ishlash.

4. ^1H va ^{13}C YAMR spektridagi spektr chiziqlarining kimyoviy siljishini va spin-spin ta'sir doimiysini o'lchash. YAMR spektri signallarining kimyoviy siljishi, spin-spin ta'sir doimiysi va integral intensivliklarini hisoblashni va ulardan foydalanishni o'rganish

5. Organik moddalarning birinchi tartibli proton YAMR spektrlarini taxlil qilish. Spektr signallarining kimyoviy siljishi, spin-spin ta'sir doimiysi va integral intensivliklaridan foydalanib ularning qaysi molekulyar guruhlariga tegishli ekanligini topib, molekulaning tuzilishini aniqlashni o'rganish.

Organik moddalarning uglerod – ^{13}C YAMR spektrlarini taxlil qilish

http://www.aist.go.jp/RIODB/SDBS/sdbs/owa/sdbs_sea.cre_frame_sea
saytidan foydalanib ^{13}C YAMR spektrlari yordamida organik moddalarning tuzilishini o'rganish.

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

- 1 Fizikaviy usullarning xarakteristik vaqti va uni hisobga olib usul tanlash
- 2 Tebranish spektroskopiyasi usullari, IQ Fure spektroskopiya afzalligi, qo'llanilishi, farqi va ustunligi
- 3 Radiospektroskopiya usullari, boshqa usullardan farqi, afzalligi va qo'llanilishi
- 4 Azot va oltingugurt tutgan organik birikmalarning ^1H va ^{13}C YAMR spektrlari.
- 5 Karbonil guruhga ega bo'lgan birikmalarning mass-spektrlari.
- 6 Aminokislotalar, peptidlar va oqsillarning mass-spektrlari bilan tanishish.
- 7 Uglerod YAMR spektr chiziqlarining kimyoviy siljishini additiv sxemalar bo'yicha hisoblash.
- 8 UB va IQ uslublarining birgalikda ishlatilib modda tuzilishi xaqida ma'lumot olish.
- 9 Buger-Lambert-Ber qonuni, undan chetlanishlar.
- 10 Karbonil birikmalar, α -, β -to'yinmagan karbon kislotalari, NO_2 , $-\text{N}=\text{O}$, $\text{C}=\text{N}$ tutgan birikmalarning UB spektrlari.
- 11 Xalqali va ochiq zanjirli qo'shbog' tutgan birikmalar uchun Vudvord qoidasini qo'llab UB spektrlarni tahlil qilish
- 12 Spirtlar, oddiy efirlar va ularga o'xshash birikmalarning mass-spektrlari.
- 13 Spirtlar va oddiy efirlarning IQ spektrlari (spirtlar, fenollar, oddiy efirlar, atsetallar, ketallar).

	14 Azot tutgan birikmalarning IQ spektrlari (aminlar, nitro va nitrozobirikmalar, iminlarh, azobirikmalar, nitrillar va izontrillar) 15 Aromatik uglevodorodlarning ^1H va ^{13}C YAMR spektrlari. 16 Spirtlar va oddiy efirlarning ^{13}C YAMR spektrlari. 17 Alifatik uglevodorodlarning ^1H va ^{13}C YAMR spektrlari hamda mass spektrlarini birgalikda o'rganish 18 Spirtlar va oddiy efirlarning bir va ikki o'lchamli proton, ^{13}C YAMR, IQ va mass-spektrlarini birgalikda o'rganish. 19 Ketonlar va karbon kislotalarning bir va ikki o'lchamli proton, ^{13}C YAMR, IQ va mass-spektrlarini birgalikda o'rganish. 20 Geteroaromatik birikmalarnng bir va ikki o'lchamli proton, ^{13}C YAMR, IQ va mass-spektrlarini birgalikda o'rganish.
3.	VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) ➤ Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: Fizikaviy qonuniyatlar va fizikaviy tadqiqot usullari va ularning bosqichlari; ushbu fanning asosiy usullari va qoidalari; ushbu fanning mohiyati va uning boshqa fanlar orasidagi o'rni haqida <i>tasavvur va bilimga ega bo'lishi</i>; ➤ professional faoliyatida ushbu fanni o'rganish natijasida olgan bilimlarini ishlatishni; olingan natijalarni tahlil qilish, tegishli xulosalar chiqarish; fizikaviy tadqiqot usullarini tushunish, bayon qila bilish; ushbu fanning hisoblash usullarini qo'llab hisob-kitoblar qilish kabi <i>ko'nikmalarga ega bo'lishi</i>; ➤ ushbu fan bo'yicha materiallar tanlash usullari bo'yicha; moddaning tuzilishi haqidagi tasavvurlar qilish <i>malakaga ega bo'lishi kerak</i>.
4.	VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruza vaqtida tezkor savol-javob; • interfaol muloqot; • amaliy ishlar.
5.	VIII. Kreditni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'liq o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan masalalar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat ishini topshirish
6.	Asosiy adabiyotlar: 1. Вильков Л.В. Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии. Учебник, М. Мир, ООО "Издательство АСТ", 2003, 683 с.. 2. Бенуэлл К. Основы молекулярной спектроскопии. М.: Мир, 1985, 364 с. 3. Воловенко Ю.М., Карцев В.Г. Комаров И.В., Туров А.В., Хиля В.П. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса для химиков, Москва, 2011, 704 с. 4. Сильверстейн Р, Вебстер Ф, Кимл Д, Спектрометрическая идентификация органических соединений, Москва, Бином, 2012, 557 с. 5. Лебедев А.Т., Масс-спектрометрия в органической химии, М., БИНОМ. Лаборатория

знаний, 2003, 493 с.

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Преч Э., Блюман Ф., Аффольтер К., Определение строения органических соединений (таблицы спектральных данных), Москва, «Мир», 2006, 438 с.
2. Граселли Дж., Снейвили М., Балкин Б., Применение спектроскопии КР в химии, М.: Мир, 1984, 216 с.
3. Quvatov A., Fizikaviy tadqiqot usullari (Laboratoriya ishlari uchun qo'llanma), -T.: Fan va texnologiya, 2006. -208 b.
4. Дероум Э. Современные методы ЯМР для химических исследований, Москва, «Мир», 1992, 403 с.
5. Нифантьев И.Э., Ивченко П.В., Практический курс спектроскопии ядерного магнитного резонанса, М.: Изд. МГУ, 2006, 197 с.
6. Гюнтер Х. Введение в курс спектроскопии ЯМР. М.: Мир, 1984, 478 с.
7. Jurgen H. Gross, Mass Spectrometry, a textbook, 2-edition, Springer, 2011, 753 p.
8. Иоффе Б.В., Костиков Р.Р., Разин В.В., Физические методы определения органических соединений, М.: Высш. шк., 1984, 336 с.
9. Ганс-Ульрих Гремlich, Язык ИК спектров. Введение в интерпретацию спектров органических соединений, ООО «Брукер Оптик», 2002, 94 с. www.twirpx.com
10. Quvatov A., Boboqulov X.M. Fizikaviy tadqiqot usullari (amaliy mashg'ulotlar uchun qo'llanma), C., SamDU nashri, 2019, 252 b.
11. Pavia D.L, Lampman G.M., Kriz G.S. Introduction to spectroscopy. A Guide for Students of organic chemistry, Third edition, Brooks/cole, Thomson Learning, 2001, 680 p.
12. Mistry B.D., A Handbook of Spectroscopic Data Chemistry, (UV, IR, PMR, ^{13}C NMR and Mass Spectroscopy), Oxford book company, 2009, 242 p.
13. AldSpec «bibliotekasining» materiallari. Kimyoviy moddalarning 2001-2002 yillarda Fure o'zgartirish usuli bilan olingan IQ va YAMR (^1H va ^{13}C) spektrlari.
14. ACD_Labs kompyuter dasturi.

Axborot manbalari (saytlar):

1. http://www.aist.go.jp/RIODB/SDBS/sdbs/owa/sdbs_sea.cre_frame_sea internet sayti. Ushbu saytda organik moddalarning yapon mutaxassislari to'plagan mass-, IQ, YAMR (^1H va ^{13}C), Raman va EPR spektrlar qo'yilgan.
2. <http://webbook.nist.gov/chemistry/form-ser.html> internet sayti. Saytda organik moddalarning mass-, IQ va elektron yutilish (UB) spektrlari qo'yilgan.
3. <http://www.chem.ucla.edu/~webspectra/index.html> AQSH, Kaliforniya universitetining professori Craig A. Merlic sayti. Saytda IQ va YAMR (^1H , ^{13}C , DEPT va COSY) spektroskopiyalari yordamida molekula tuzilishini o'rganish bo'yicha turli darajadagi 75 ta masala echimi bilan qo'yilgan.
4. <http://www.nd.edu/~smithgrp/structure/workbook.html> Notr-Dam (Buyuk Britaniya) universitetining professori Bradley D. Smith sayti. Saytda YAMR, IQ va mass-spektrlar bo'yicha masalalar to'plami javoblari bilan berilgan.
5. <https://fen.nsu.ru/fen.phtml?topic=meth> Novosibirsk davlat universiteti (Rossiya) dotsenti И.В. Ельцовнинг ushbu fan bo'yicha o'quv-uslubiy majmuasi, ma'ruzalarining taqdimoti va masalalar to'plami qo'yilgan.

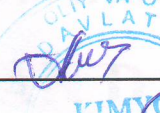
7. Fan dasturi Samarqand davlat universiteti O'quv-uslubiy kengashining 2021 yil ____ - ____ -son bayonnomasi bilan ma'qullangan.

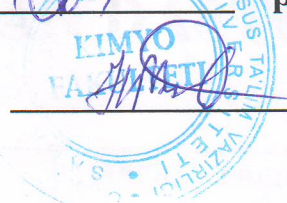
8. **Fan/modul uchun mas'ullar:**

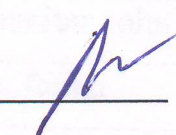
	A.Quvatov – SamDU, “Analitik kimyo” kafedrası dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi O.A.Kuchkarov SamDU, “Analitik kimyo” kafedrası assitenti R.Begmatov – SamDU, “Analitik kimyo” kafedrası assistentiti, kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
9.	Taqrizchilar: Murodov G'. - SamDU fizika fakulteti optika kafedrasining dotsenti, f-m. f. n. (tashqi) Tillaev S. – SamDU organik sintez va bioorganik kimyo kafedrasining mudiri, dotsent, k. f. n. (ichki)

Ushbu fanning ishchi o'quv dasturi SamDU Kimyo fakulteti Kengashida ko'rib chiqilgan va foydalanishga tavsiya qilingan.

(2021 yil " 4 " 05 dagi 9 -sonli majlis bayonnomasi).

Kefedra mudiri:  prof. E.Abduraxmanov

Fakultet kengashi raisi:  dots. N.X. Musulmonov

SamDu o'quv ishlari bo'yicha prorektor:  prof. A.Soleev