

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

Ro'xatga olindi:
№ 939
" " _____ 2019 yil



«TASDIQLAYMAN»
O'quv ishlari bo'yicha prorektori:
prof.A.S.Soleev
« _____ » 2019 yil

«Tanlov Fan (Atom va molekulyar spektroskopiya)» fanidan

ISHCHI O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 100000 - Gumanitar soha

Ta'lim sohasi: 140000 – Tabiiy fanlar

Ta'lim yo'nalishi: 5140200 – Fizika

SAMARQAND – 2019

Fan ishchi o'quv dasturi o'quv reja va na'munaviy o'quv dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar: G'.Murodov - SamDU, "Optika" kafedrasida dotsenti
H.A.Xushvaqtoev - SamDU, "Optika" kafedrasida dotsenti

Taqrizchilar: A.Jumabaev - SamDU, "Optika" kafedrasida mudiri, professor
Z.U.Mamatov - SamDU, "Optika" kafedrasida dotsenti


Fanning ishchi o'quv dasturi "Optika" kafedrasining 2019 yil
"___" _____ dagi "___" sonli majlisida muhokama etilgan va ma'qullangan.

Kafedra mudiri:  prof. A. Jumabayev

Fanning ishchi o'quv dasturi Fizika fakulteti o'quv-uslubiy kengashining
2019 yil "___" _____ dagi "___" son qarori bilan tasdiqlangan.

O'quv-uslubiy kengash raisi:  dots. X. Shakarov

Fanning ishchi o'quv dasturi Fizika fakulteti Ilmiy Kengashining 2019 yil
" 6 " 07 _____ dagi " 11 " son qarori bilan tasdiqlangan.

Fakultet Kengash raisi:  dots. A. Absanov

Kelishildi:
O'quv - uslubiy
boshqarma boshlig'i:

 dots. B. S. Aliqulov

KIRISH

O'zbekiston Respublikasining «Ta'lim to'g'risidagi qonun»i va «Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi» har tomonlama barkamol shaxsning shakllanishini ta'minlovchi uzluksiz ta'lim tizimining asosiy huquqiy hujjatidir. Mamlakatimizning har tamonlama rivojlanishi, ko'p jihatdan oliy va o'rta maxsus bilim yurtlari etishtirib beradigan mutaxassislarning bilimi va saviyasi bilan chambarchas bog'liq, chunki bu kadrlar yosh avlodni o'qitishdan tortib to'rtli texnologik jarayonlarni boshqarishgacha bo'lgan murakkab va ma'suliyatli vazifalarni bajaradilar. SHU jumladan, tayyorlanadigan magistrlarımız bugungi kunda fanning barcha sohalaridan xabardor bo'lishlari zarur. 5140200– fizika mutaxassisligi bo'yicha tayyorlanadigan bakalavrlar «Tanlov Fan (Atom va molekulyar spektroskopiya)» fanini o'rganish juda muhim ahamiyatga ega.

Ushbu fan dasturi atom va molekulyar spektroskopiya sistematikasi; ularning spektrlari va energetik sathlar; tashqi maydonlarni spektrlarga ta'siri, spektral chiziqlarni kengayishi, spektral chiziqlarni o'tanozik strukturasi; atom, molekulyar spektrlari; kristallarning spektrlari kabi bir qator fizik jarayonlarni o'z ichiga oladi.

Bu kursni o'rganish davomida talabalarga atom, molekulyar spektrlari va ularning tuzilishi to'g'risida asosiy tushunchalar, spektroskopiya haqida umumiy tushunchalar, molekulada elektron, tebranma va aylanma harakatlarni ajratish, kvantlanish qonunlari va sathlararo o'tishlar chastotasi va intensivligini baholovchi usullar haqidagi ma'lumotlar beriladi. Bundan tashqari, spektrlarga tashqi maydonning ta'siri, spektroskopiyani amaliy tadbirlari haqida qisqacha ma'lumotlar keltiriladi.

YOrug'likning tabiati, yorug'lik xodisalaridagi qonuniyatlar va yorug'lik bilan moddalarning o'zaro ta'siri insonlarni juda qadimdan qiziqtirib kelgan. YOrug'likning modda bilan o'zaro ta'siri natijasida sodir bo'ladigan fizik jarayonlar doimo fiziklarning diqqat markazida bo'lgan. Optika - fizikaning bo'limi bo'lib, unda yorug'likning nurlanish jarayoni, har xil muhitlarda tarqalishi va yorug'likning moddalar bilan ta'siri o'rganiladi. Optikaning rivojlanishi bilan fizikada spektroskopiya yo'nalishi paydo bo'ldi.

Spektroskopiya - nurlanishning, shu jumladan elektromagnit nurlanish hamda akustik to'lqinlarning modda bilan o'zaro ta'sirini o'rganadigan fan bo'lib, spektroskopik usullardan bu o'zaro ta'sirlarning xususiyatlarini o'rganishda keng foydalaniladi. Bu fanning vazifasi moddaning tuzilishi, tarkibi va xossalari ularning spektrlari orqali aniqlashdir.

Tavsiya etilayotgan ushbu o'quv dasturida zamonaviy spektroskopiya fani yutuqlaridan, Respublikamizning ushbu sohada ishlayotgan taniqli olimlar tajribalaridan, ajdodlarimizning qimmatli merosidan, va ilmiy xodimlarining ilmiy tadqiqot ishlari natijalaridan keng foydalanish nazarda tutiladi va ishchi o'quv dasturida o'z aksini topadi.

Fanning maqsadi va vazifalari:

Atom va molekulyar spektroskopiya fanining maqsadi kondensirlangan muhit (kristallar, suyuqliklar, amorf jismlar va boshqa) larning optik xossalarini o'rganish.

Atom va molekulyar spektroskopiyasi orqali ularning tuzilishini, muhitlar xususiyatlarini (temperatura, zarralar konsentratsiyasi, magnit va elektr maydonlari va h.k.) o'rganish xamda ularning sathlarini va ular orasidagi o'tishlarni tadqiq qilishdan iborat.

Bu kursni o'rganish davomida talabalarga atom va molekulyar optik spektrlari va ularning tuzilishi to'g'risida asosiy tushunchalar, spektroskopiya haqida umumiy tushunchalar, elektron, tebranma va aylanma harakatlarni ajratish, kvantlanish qonunlari va sathlararo o'tishlar chastotasi va intensivligini baholovchi usullar haqidagi ma'lumotlar beriladi. Bundan tashqari, spekrlarga tashqi maydonning ta'siri, spektroskopiyaning amaliy tadbirlari haqida qisqacha ma'lumotlar keltiriladi.

Fan bo'yicha talabani malakasiga qo'yiladigan talablar:

«Atom va molekulyar spektroskopiya» o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida magistr:

- fizik optika elementlari (yorug'likning qutblanishi, sinishi, yorug'likning qaytishi, yorug'likning dispersiyasi va sochilishi), statistik fizika elementlari (Bolsman taqsimoti, Fermi-Dirak taqsimoti va boshqa), kvant mexanikasi elementlari (SHredinger tenglamasi, g'alayonlanish nazariyasi, kvant burchakli moment), simmetriya elementlari, aylanma, tebranma va elektron yutilish, nurlanish va sochilish spektrlari, atom va molekularning energetik holatlari, energetik holatlar o'rtasida o'tishlar qonuniyatlari, molekulararo o'zaro ta'sirlarva molekulyar komplekslarning hosil bo'lish mexanizmlarini taxlil qilish va tegishli xulosalar chiqarish *ko'nikmalariga ega byilishi kerak.*

-optik effektlarning asosiy xarakteristikalari va aniq holatlarga qullay olish, tadqiqot ob'ektini to'g'ri tanlash, tajribalar o'tkazishda tanlangan ob'ekt uchun optik effektlar turini to'g'ri tanlash (kristall yoki suyuqlik), tajriba o'tkazishda optik geometriyani, yorug'likning qaytishi, sochilish burchagi, kuzatish geometriyasini bilishi, olingan tajriba natijalarini tahlil qila olishi va tegishli xulosalar chiqarishi, kristallarning optik xarakteristikalarini tajriba yo'li bilan aniqlash, spektral optik asoslarda, zamonaviy elektron asboblarda, grafik dasturlarda va boshqalarda o'rganilayotgan ob'ektlarning elektron, tebranma, aylanma va lyuminessensiya spektrlarini xamda kristallardagi yutilish va nurlanish spektrlarini o'lchash va foydalanish *malakalariga ega byilishi kerak.*

O'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi :

«Atom va molekulyar spektroskopiya» fani talabalar uchun mutaxassislik fani hisoblanib, «Qattiq jismlar fizikasi», «Atom va molekulyar spektroskopiya», «Molekulyar optika», «Amaliy optika», «Kvant mexanika», «Statistik fizika», «Elektrodinamika» va «Qattiq jismlar optikasi» fanlari bilan uzviy bog'liq. Magistrant bu kursni o'zlashtirishi uchun matematik va tabiiy (optika, kvant elektronikasi, elektrodinamika, oliy matematika, kimyo, informatika), umumkasbiy (molekulyar

fizika, elektr va magnitizm, atom fizikasi, nazariy fizika, nazariy mexanika, va x.,k.) fanlaridan etarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlik talab etiladi.

Fanning ishlab chiqarishdagi o'rni

Ushbu talabalarning ta'lim bosqichining tanlov fanlar tarkibiga tegishli bo'lib, plazma fizikasi, astrofizika, lazerlar, spektral analiz, qattiq jism fizikasi va boshqa soxalarni o'rganishda samarali qo'llanishi mumkin.

Fanning o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Talabalarning kondensirlangan muhitlar spektroskopiyasi fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullardan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tadbiiq qilish muxim axamiyatga egadir. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiiy qo'llanmalar, tarqatma materiallar, tajriba namoishlari, internet tarmog'idan, ko'rgazmali materiallardan foydalaniladi. SHuningdek, ma'ruza, seminar va laboratoriya mashg'ulotlarida mos ravishda ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalanish tavsiya etiladi.

«Atom va molekulyar spektroskopiya» kursini loyihalashtirishda quyidagi asosiiy konseptual yondoshuvlardan foydalaniladi:

SHaxsga yo'naltirilgan ta'lim. Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishni nazarda tutadi.

Tizimli yondoshuv. Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiiyligi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondoshuv. SHaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatni aktivlashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

Dialogik yondoshuv. Bu yondoshuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiiy faoliyati kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriiy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni ob'ektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliiy faoliyatga ularni ijodiiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiiy

faoliyati ta'minlanadi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash - yangi kompyuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash.

O'qitishning usullari va texnikasi. Ma'ruza (kirish, mavzuga oid, vizuallash), muammoli ta'lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyihalash usullari, amaliy ishlar.

O'qitishni tashkil etish shakllari: dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, kollektiv va guruh.

O'qitish vositalari: o'qitishning an'anaviy shakllari (darslik, ma'ruza matni) bilan bir qatorda – kompyuter va axborot texnologiyalari.

Kommunikatsiya usullari: tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

Teskari aloqa usullari va vositalari: kuzatish, blits-so'rov, oraliq va joriy va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test topshiriqlari yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baholanadi.

«Atom va molekulyar spektroskopiya» fanini o'qitish jarayonida kompyuter texnologiyasidan, "Power Point" taqdimot dasturidan, maxsus dastur (ChemOffis, GAUSSIAN)lar va virtual laboratoriyalardan foydalaniladi.

Ayrim mavzular bo'yicha talabalar bilimini baholash test asosida va kompyuter yordamida bajariladi. "Internet" tarmog'idagi rasmiy saytlardan foydalaniladi, tarqatma materiallar tayyorlanadi, test tizimi hamda tayanch so'z va iboralar asosida oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi.

ASOSIY QISM
FANNING USLUBIY JIHATDAN UZVIY KETMA-KETLIGI
Ma'ruza mashg'ulotlari

Kirish

Spektroskopiya asoslari va uning moddaning fizik xususiyatlarini tadqiq qilishni rivojlantirishdagi o'rni.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A1; A2; A5; Q1.

Spektroskopiya va uning ahamiyati.

Energetik sathlar o'rtasida o'tishlar va tanlash qoidasi. energetik sathlar va spektral chiziqlarning tabiiy va doplercha kengligi. Spektral chiziqlarning kengayish mexanizmlari. Spektrlarning intensivligi yutilish va nurlanish spektrida intensivlik.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A1; A2; A5; Q2; Q3.

O'z-o'zidan va majburiy o'tish ehtimoliyatlari. Enshteyn koeffitsienti.

Yorug'likning kombinatsion sochilish spektri intensivligi.

Molekula energiyasining yadrolar orasidagi masofaga bog'likligi. Molekulaning to'liq energiyasi. Born-Oppengeymer yaqinlashishi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A1; A2; A10; Q6; Q8.

Energetik sathlar va spektral yaiziqlarning doplercha va tabiiy kengligi.

Ikki atomli molekularning tebranish spektri. Ikki atomli molekularning tebranma-aylanma spektri. Tebranma-aylanma polosalarning aylanma strukturasi. Ko'p atomli molekular normal tebranishlarining umumiy xarakteristikasi. Tebranishning angarmonikligi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A1; A2; A10; Q6; Q8.

Spektral chiziqlarning intensivligi. YUtilish koeffitsienti bilan Enshteyn koeffitsienti orasidagi bog'danish.

Tebranishning xarakteristikligi. Ikki atomli molekularlarda elektron holatlar. Ikki atomli molekularning elektron spektri.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A1; A2; A10; Q6; Q8.

Molekulalarning elektr xossalari. Dipol momenti

Yutilish va chiqarish spektrlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va elektron darsliklar.*

Adabiyotlar: A1; A2; A10; Q6; Q8.

Yutilish va nurlanish spektrining intensivligi. Kombinatsion sochilish spektrida intensivlik

Vodorod bog'lanish va uning tebranish spektrida namoyon bo'lishi. Kuchsiz vodorod bog'lanishli komplekslar va ularning moddalarning xossalriga ta'siri. Kuchli vodorod bog'lanishli komplekslar. Vodorod bog'lanish energiyasini aniqlash usullari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va multimediali elektron darsliklar.*
Adabiyotlar: A1; A6; A7; Q2; Q4; Q7.

Molekulalarning to'liq energiyasi. Molekula energiyasining yadrolar orasidagi masofaga bog'liqligi

Organik birikmalarning spektral parametrlarini kvanto-ximik hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va elektron darsliklar.*
Adabiyotlar: A2; A4; A5; A11; Q5; Q6; Q7.

Molekulalarning aylanma harakati va chiziqli molekulalarning aylanma spektri

Kondensirlangan muhitlar lyumenissensiyasi. Nodir elementlar va kristalofosforlar lyumenissensiyasi. Kondensirlangan muhitlar spektroskopiyasining amaliy tadbirlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va elektron darsliklar.*
Adabiyotlar: A1; A2; A4; A5; A11; Q2; Q3; Q5; Q6; Q7.

«Atom va molekulyar spektroskopiya» fanidan mashg'ulotlarning mavzular va soatlar bo'yicha taqsimlanishi:

I. MA'RUZA MASHG'ULOTLARI

№	Mavzu va asosiy masalalar	Soat
1	Spektroskopiyaning asosiy qonunlari va bo'limlari. Energetik sathlar va ular orasidagi o'tishlar	2
2	Spektroskopiyani nurlanishning va atomlar sistemasining xossalriga qarab bo'linishi	2
3	Energetik sathlarning asosiy xarakteristiklari	2
4	Atomlar sistemasining simmetriyasi. Simmetriya elementlari	2
5	Energetik sathlar o'rtasida o'tishlar va tanlash qoidasi. Uyg'ongan holatning yashash vaqti. Dipol nurlanish	2
6	Spektral chiziqlar va energetik sathlarning tabiiy kengligi	2
7	Spektrlarning intensivligi. Yutilish va nurlanishning quvvati	2
8	Yorug'likning yutilishi. Yutilish koeffitsenti	
9	Atom spektroskopiyasi. Vodorod atomining spektri. Kvant sonlari	2
10	Bir elektronli atomlar spektrining yadroning zaryadi va massasiga bog'liqligi. Bir elektronli atomlar turg'un holatning	2

	harakteristikasi	
11	Bir elektronli atomlar uchun tanlash qoidasi va o'tishlar ehtimoliyati energetik sathlar va spektral chiziqlarning nozik strukturasi	2
12	Molekulalarning elektr xossalari. Dipol momenti. Qutblanuvchilik tenzori va uning xossalari. Molekulyar qutblanish.	2
13	Yutilish va nurlanish spektrining intensivligi. Kombinatsion sochilish spektrida intensivlik.	2
14	Molekulalarning to'liq energiyasi. Molekula energiyasining yadrolar orasidagi masofaga bog'liqligi.	2
15	Molekulalarning aylanma harakati va chiziqli molekulalarning aylanma spektri.	2
16	Simmetrik va assimetrik tipdagi molekulalarning inersiya momenti va aylanish doimiyliigi.	
17	Molekulalarning tebranma harakati va ikki atomli molekulalarning tebranish energiyasi.	2
18	Ikki atomli molekulalarning tebranma-aylanma spektri. Tebranma-aylanma polosalarining aylanma strukturasi.	2
19	Ko'p atomli molekulalar normal tebranishning umumiy xarakteristikasi.	2
20	Molekulalarning normal tebranishlarini hisoblashning umumiy usuli.	2
21	Ko'p atomli molekulalarning tebranishining angormonikligi. Alternativ taqiq. Fermi rezonansi.	2
22	Ikki atomli molekulalarda elektron holatlar va kimyoviy bog'lanish.	2
23	Ikki atomli molekulalarning elektron spektri. Elektron –tebranma polosalarining aylanma strukturasi.	2
24	Molekulalararo o'zaro ta'sir va uning tebranish spektrida namoyon bo'lishi.	2
25	Vodorod bog'lanish va uning tebranish spektrida namoyon bo'lishi.	2
26	Molekulalarning spektral parametrlarini noemperik hisoblash usullari	2
	Jami	52

II AMALIY MASHG'ULOTLARI

№	Mavzu va asosiy masalalar	Soat
1	Spektroskopiyaning qo'llanilishi. Spektral tahlil.	2
2	Molekulalarning elektr xossalari.	2
3	YOrug'lik sochilishining turlari.	2

4	Molekulyar sochilish. Mondelshtam-Bryulleen sochilishi	2
5	YOrug'likning kombinatsion sochilishi	2
6	Kombinatsion sochilishdan hosil bo'lgan spektrlarni taxlil qilish.	4
7	Molekulalar simmetriyasi. Simmetrik assimetrik molekulalar.	2
8	Dipol nurlanish. Magnit dipol nurlanishi va kvadrupol nurlanishi	2
9	Muvozanatli nurlanishning asosiy qonunlari	2
10	Molekulalarning o'lchamlari va formasi.	2
11	Molekulalarning geometrik parametrlarini aylanish spektri yordamida o'rganish.	4
12	Molekulalarning tebranma harakati. Tebranishning angarmonikligi.	2
13	Molekulalarning elektron spektrlari.	2
14	Lyuminessiensiya hodisasi. Flyuretsensiya va fosforotsensiya.	2
15	Elektron yutilish spektrining asosiy parametrlarini xisoblash.	4
16	Molekulalararo tasir turlari.	2
17	Molekulalararo o'zaro tasirlarning spektrda namoyon bo'lishi.	2
18	Vodorod bog'lanishli komplekslarda tebranish polosasining formasini o'rganish	2
19	Molekulalararo vodorod bog'lanish energiyasini elektron yutish spektri yordamida xisoblash.	4
20	Molekulyar agregatlarni spektral parametrlarini xisoblash.	4
21	Kondensirlangan muhitlarning IQ yutilish spektri.	2
22	Molekulalarning spektral parametrlarini kvanto-ximik hisoblash usullari.	2
	Jami	54

III.MUSTAQIL TA'LIM TOPSHIRIQLARI

(mavzular bo'yicha referat tayyorlash bilan uzlashtiriladi)

№	Mavzu va asosiy masalalar	Soat
1	Spektroskopiya va uning ahamiyati. Spektral tahlil. Sifatiy va miqdoriy tahlil.	8
2	Spektral chiziqlarning kengligi. Zarrachalarning o'zaro tasiri tufayli spektral chiziqlarning kengayishi.	8
3	Molekulalarning aylanma harakati. Inersiya momenti.	8

	Aylanish doimiysi.	
4	Ko'p atomli molekulalarda angarmoniklik. Alternativ taqiq. Fermi rezonansi.	8
5	Molekulalarning elektron spektri. Frank Kandon prinsipining mohiyati.	8
6	Yorug'lik sochilishining turlari. Molekulalaring termodenamik va spektral parametrlarini yorug'lakning sochilishi yordamida o'rganish.	8
7	Molekulalararo o'zaro tasirlarning yorug'likning yutilishi va sochilishi yordamida o'rganish.	8
8	Molekulalarning tebranma harakati va ikki atomli molekulalarning tebranish energiyasi	8
9	Sferik pildiroq tipidagi molekulalarning aylanish spektri	8
10	Ko'p atomli molekulalar normal tebranishining umumiy xarakteritikasi	8
11	Ko'p atomli molekulalarning tebranish spektri, molekula tebranishining angarmonikligi	8
12	Vodorod bog'lanish energiyasini o'lchash	4
13	Elektron tebranma polosalar aylanma strukturasi umumiy xarakteristikasi	8
	Jami	100

MUSTAQIL TA'LIMNI TASHKIL ETISHNING

SHAKLI VA MAZMUNI

Atom va molekulyar spektroskopiya fani bo'yicha magistrantning mustaqil ta'limi shu fanni o'rganish jarayonining tarkibiy qismi bo'lib, uslubiy va axborot resurslari bilan to'la ta'minlangan.

Auditoriyadan tashqarida talaba darslarga tayyorlanadi, adabiyotlarni konspekt qiladi, uy vazifa sifatida berilgan topshiriqlarni bajaradi. Bundan tashqari ayrim mavzularni kengroq o'rganish maqsadida qo'shimcha adabiyotlarni o'qib referatlar tayyorlaydi hamda testlar echadi. Mustaqil ta'lim natijalari reyting tizimi asosida baholanadi.

Uyga vazifalarni bajarish, qo'shimcha darslik va adabiyotlardan yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. SHuning uchun ham mustaqil ta'limsiz o'quv faoliyati samarali bo'lishi mumkin emas. Uy vazifalarini tekshirish va baholash amaliy

mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish va baholash esa ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har darsda amalga oshiriladi.

DASTURNING INFORMATSION - USLUBIY TA'MINOTI

O'quv dasturidagi mavzularni o'tishda ta'limning zamonaviy metodlaridan keng foydalanish, o'quv jarayonini yangi pedagogik texnologiyalar asosida tashkil etish samarali natija berishdan kelib chiqib, tegishli mavzular bo'yicha foydalanish imkoniyati bo'lgan texnik vositalar yordamida namoyish tajribalari, fanga tegishli qonuniyatlarni aks ettiruvchi multimediali elektron darsliklar, ko'rgazmali materiallar va yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish nazarda tutilgan.

“ATOM VA MOLEKULYAR SPEKTROSKOPIYA” FANIDAN TALABALAR BILIMINI REYTING TIZIMI ASOSIDA BAHOLASH MEZONI

Atom va molekulyar spektroskopiya Fan bo'yicha talabalarning bilim saviyasi va o'zlashtirish darajasining Davlat ta'lim standartlariga muvofiqligini ta'minlash uchun quyidagi nazorat turlari o'tkaziladi:

Joriy nazorat (JN) – talabaning fan mavzulari bo'yicha bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda amaliy mashg'ulotlarda og'zaki so'rov, test o'tkazish, suhbat, nazorat ishi, kollektivum, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o'tkazilishi mumkin;

Oraliq nazorat (ON) – semestr davomida o'quv dasturining tegishli (fanlarning bir necha mavzularini o'z ichiga olgan) bo'limi tugallangandan keyin talabaning nazariy bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat bir semestrda ikki marta o'tkaziladi va shakli (yozma, og'zaki, test va hokazo) o'quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi;

Yakuniy nazorat (YAN) – semestr yakunida muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni talabalar tomonidan o'zlashtirish darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan “YOzma ish” shaklida o'tkaziladi.

ON o'tkazish jarayoni kafedra mudiri tomonidan tuzilgan komissiya ishtirokida muntazam ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, ON natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda ON qayta o'tkaziladi. Oliy ta'lim muassasasi rahbarining buyrug'i bilan ichki nazorat va monitoring bo'limi rahbarligida tuzilgan komissiya ishtirokida YAN ni o'tkazish jarayoni muntazam ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, YAN natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda YAN qayta o'tkaziladi. Talabaning bilim saviyasi, ko'nikma va malakalarini nazorat qilishning reyting tizimi asosida talabaning fan bo'yicha o'zlashtirish darajasi ballar orqali

ifodalanadi.

«Atom va molekulyar spektroskopiya» fani bo'yicha talabalarning semestrda o'zlashtirish ko'rsatkichi 100 ballik tizimda baholanadi.

Ushbu 100 ball baholash turlari bo'yicha quyidagicha taqsimlanadi:

YA.N.-30 ball, qolgan 70 ball esa J.N.-35 ball va O.N.-35 ball qilib taqsimlanadi.

Fan bo'yicha saralash bali 55 ballni tashkil etadi. Talabani saralash balidan past bo'lgan o'zlashtirishi reyting daftarchasida qayd etilmaydi.

Talabalarning o'quv fani bo'yicha mustaqil ishi joriy, oraliq va yakuniy nazoratlar jarayonida tegishli topshiriqlarni bajarishi va unga ajratilgan ballardan kelib chiqqan holda baholanadi.

Fan bo'yicha joriy va oraliq nazoratlarga ajratilgan umumiy ballning 55 foizi saralash ball hisoblanib, ushbu foizdan kam ball to'plagan talaba yakuniy nazoratga kiritilmaydi.

Joriy JN va oraliq ON turlari bo'yicha 55 ball va undan yuqori bali to'plagan talaba fanni o'zlashtirgan deb hisoblanadi va ushbu fan bo'yicha yakuniy nazoratga kiritiladi.

Talabani semestr davomida fan bo'yicha to'plagan umumiy bali har bir nazorat turidan belgilangan qoidalarga muvofiq to'plagan ballari yig'indisiga teng.

ON va YAN turlari kalendar tematik rejaga muvofiq dekanat tomonidan tuzilgan reyting nazorat jadvallari asosida o'tkaziladi. YAN semestrning oxirgi 2 haftasi mobaynida o'tkaziladi. JN va ON nazoratlarda saralash balidan kam ball to'plagan va uzrli sabablarga ko'ra nazoratlarda qatnasha olmagan talabaga qayta topshirish uchun, navbatdagi shu nazorat turigacha, so'nggi joriy va oraliq nazoratlar uchun esa yakuniy nazoratgacha bo'lgan muddat beriladi. Talabani semestrda JN va ON turlari bo'yicha to'plagan ballari ushbu nazorat turlari umumiy balining 55 foizidan kam bo'lsa yoki semestr yakuniy joriy, oraliq va yakuniy nazorat turlari bo'yicha to'plagan ballari yig'indisi 55 balidan kam bo'lsa, u akademik qarzdor deb hisoblanadi.

Talaba nazorat natijalaridan norozi bo'lsa, fan bo'yicha nazorat turi natijalari e'lon qilingan vaqtdan boshlab bir kun mobaynida fakultet dekaniga ariza bilan murojaat etishi mumkin. Bunday holda fakultet dekanining taqdimnomasiga ko'ra rektor buyrug'i bilan 3 (uch) a'zodan kam bo'lmagan tarkibda apellyasiya komissiyasi tashkil etiladi. Apellyasiya komissiyasi talabalarning arizalarini ko'rib chiqib, shu kunning o'zida xulosasini bildiradi.

Baholashning talabalar asosida belgilangan muddatda o'tkazilishi hamda rasmiylashtirilishi dekan, kafedra mudiri, o'quv-uslubiy boshqarma hamda ichki nazorat va monitoring bo'limi tomonidan nazorat qilinadi.

Talabalar ON dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

Maksimal ball	Baholanadigan ish turlari
---------------	---------------------------

Jami	1-OB	2-OB	
28	14	14	Tegishli bo'lim bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikma darajasi.
7	3	4	O'quv dasturiga qo'shimcha mavzular bo'yicha konspekt yozish va himoya qilish (mustaqil ta'lim).
35	17	18	

Talabalar JN dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

Maksimal ball			Baholanadigan ish turlari
Jami	1-JB	2-JB	
35	11	12	Darsga nazariy tayyorgarlik bilan kelish va faol ishtirok etish, uy vazifalarini bajarish (mustaqil ta'lim).

Yakuniy nazorat "Yozma ish" shaklida belgilangan, u holda yakuniy nazorat 30 ballik "Yozma ish" variantlari asosida o'tkaziladi va yakuniy nazorat quyidagi jadval asosida amalga oshiriladi:

Ball	Baho	Talabaning bilim darajasi
86-100	A'lo (5)	Xulosa va qaror qabul qilish, ijodiy fikrlay olish, mustaqil mushohada yurita olish, olgan bilimlarini amalda qo'llay olish, mohiyatini tushunish, bilish, aytib berish; tasavvurga ega bo'lish.
71-85	Yaxshi (4)	Mustaqil mushohada yurita olish, olgan bilimlarini amalda qo'llay olish, mohiyatini tushunish, bilish, aytib berish, tasavvurga ega bo'lish.
55-70	Qoniqarli (3)	Mohiyatini tushunish, bilish, aytib berish tasavvurga ega bo'lish.
0-54	Qoniqarsiz (0-1-2)	Bilmaslik, aniq tasavvurga ega bo'lmaslik.

Yakuniy nazoratda "Yozma ish"larni baholash mezoni

Yakuniy nazorat "Yozma ish" shaklida amalga oshirilganda, sinov ko'p variantli usulda o'tkaziladi. Har bir variant 4 ta nazariy savol va 1 ta amaliy topshiriqdan iborat. Nazariy savollar fan bo'yicha tayanch so'z va iboralar asosida tuzilgan bo'lib, fanning barcha mavzularini o'z ichiga qamrab olgan. Har bir nazariy

savolga yozilgan javoblar bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichi 0-6 ball oralig'ida baholanadi. Amaliy topshiriq esa 0-6 ball oralig'ida baholanadi. Talaba maksimal 30 ball to'plashi mumkin.

Yozma sinov bo'yicha umumiy o'zlashtirish ko'rsatkichini aniqlash uchun variantda berilgan savollarning har biri uchun yozilgan javoblarga qo'yilgan o'zlashtirish ballari qo'shiladi va yig'indi talabaniq yakuniy nazorat bo'yicha o'zlashtirish balli hisoblanadi.

**«ATOM VA MOLEKULYAR SPEKTROSKOPIYA» FANI BO'YICHA
REYTING NAZORATLARI GRAFIGI**

Ta'lim yo'nalishi: fizika (yo'nalishlar bo'yicha)

Umumiy o'quv yuklamasi – ___ soat, shundan ma'ruza-52, amaliyot-54, mustaqil ish-___.

Ma'ruzalar	O'quv yuklamasi, soat								
	Ma'ruza	Amaliyot	Mustaqil ish	Jami	Nazorat shakli	SHakli	Bali		Muddat
							Maksi mal	Saral ash	
Joriy baholash									
Amaliy: 1-8	52	54			JB	Yoz ma	35		Mart 1-hafta
Oraliq baholash									
Ma'ruza: 1-8	52	54			OB	Yoz ma	35		Aprel 1-hafta
							70	39	
Yakuniy baholash									
Ma'ruza: 1-8 Amaliy: 1-8	52	54			YAB	Yoz ma	30		(jadval bo'yicha)
							100	55	

**TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI
ASOSIY ADABIYOTLAR:**

1. M.A.Ельяшевич. Атомная и молекулярная спектроскопия. М.Наука., 2004.-892 с.
2. G'.Murodov, H.XushvaqtoV. Spektroskopiya asoalari. Voris nashriyot, Toshkent-2015.
3. Ф.Х.Тухватуллин, У.Н.Ташкенбаев, А.Жумабаев, Х.Хушвақтов, А.Абсанов. Структура молекулярных агрегатов в жидкостях и их проявления в спектрах комбинационного рассеяния. Ташкент-2014

4. М.Г.Бахшиев. Спектроскопия межмолекулярных взаимодействий. – Ленинград: Наука. 1972, с.208.
5. М.В.Волькенштейн, Л.А.Грибов, М.А.Ельяшевич, Б.И.Степанов. Колебания молекул. 1972.
6. П.К.Хабибулаев, В.Булавин, В.Е.Погорелов, Ф.Х.Тухватуллин, А.Жумабаев. Динамика молекул в жидкостях, Ташкент ФАН, 2010.- 401 с.
7. К.Бенуэлл Основы молекулярной спектроскопии: Москва «Мир» 1985. – 384 с.
8. Мальцев А.А. Молекулярная спектроскопия. М., изд-во МГУ, 1980, -272 с.

QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR

1. Ташкенбаев У.Н., Тухватуллин Ф.Х. Сеит-Энон М.А., Жумабоев А. Изучение межмолекулярных взаимодействий в жидком хлороформе методами спектроскопии комбинационного рассеяния и квантовой химии // ДАН РУз. 1999. №6. С.23-26.
2. F.H.Tukhvatullin, V.E.Pogorelov, U.N.Tashkenbaev, A.Jumaboev, H.Hushvaktov, M.Seit-Enon, S.A.Osmanov. Intermolecular interaction in liquid dimethylformamide and its manifestation in Raman spectra.//J. Of Raman spectroscopy, 2003.V.34(10), p. 813-818.
3. Шахпаронов М.И. Межмолекулярные взаимодействия. М: Знание. 1983. - 64 с.
4. Отажонов Ш. «Молекуляр оптика» Т.1994.

INTERNET SAYTLARI

1. <http://molsp.phys.spbu.ru/index.html>.
 2. http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/2831/.
 3. http://www.nioch.nsc.ru/cafedra/nspu/phys_methods_nspu/program.htm.
 4. www.zivonet.uz.
 5. <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=135854>.
 6. http://www.ph4s.ru/book_ph_razn.html.
- http://www.nioch.nsc.ru/cafedra/nspu/phys_methods_nspu/program.htm.