

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

**SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI**

Ro‘yxatga olindi:

№ \_\_\_\_\_

2019 y. «\_\_\_» \_\_\_\_\_

**“TASDIQLAYMAN”**  
O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor  
prof.Soleev A.S.

\_\_\_\_\_  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019\_ yil

**“MODDA TUZILISHI”  
fanining  
ISHCHI O‘QUV DASTURI  
(2-kurs kunduzgi)**

Bilim sohasi: 100000 - Gumanitar soha

Ta‘lim sohasi: 140000 – Tabiiy fanlar

Ta‘lim yo‘nalishi: 5140500 – Kimyo

Fanning ishchi o'quv dasturi o'quv, ishchi o'quv reja va o'quv dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

**Tuzuvchilar:**

Xalilov Q.F. - SamDU Fizikaviy va kolloid kimyo kafedrası dotsenti, k.f.n.

**Taqrizchilar:**

Davronov M.D. - professor, k.f.d.

Fayzullayev O. - SamDU Fizikaviy va kolloid kimyo kafedrası dotsenti, k.f.n.

Fanning ishchi o'quv dasturi "Fizikaviy va kolloid kimyo" kafedrasining 2019 yil "3"iyuldagi "11"-son yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

**Kafedra mudiri:** \_\_\_\_\_ **Muhamadiyev N.Q.**

Fanning ishchi o'quv dasturi Kimyo fakulteti ilmiy kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2019 yil \_\_\_-iyuldagi \_\_\_ - sonli bayonnoma).

**Fakultet kengashi raisi:** \_\_\_\_\_ **Musulmonov N.X.**

**Kelishildi:**

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

\_\_\_\_\_ **B.Aliqulov**

## **KIRISH**

Ushbu o'quv dastur kimyo fanini o'rganishda zarur bo'lgan bilimlarni talabalarga yetkazuvchi nazariy va amaliy fanlarning eng muhimlaridan biri bo'lgan "Modda tuzilishi" kursi bo'yicha tuzilgan bo'lib, u universitetlarning kimyo ixtisosligi bo'yicha bakalavrlar tayyorlaydigan ta'lim yo'nalish uchun mo'ljallangan.

Bu fan atomlar, molekular va ionlardan tashkil topgan kimyoviy moddalarga xos bo'lgan tuzilish va xususiyatlarni o'rganish va bilish natijasida ularni osonlik bilan identifikatsiyalash, ega bo'lishi kerak bo'lgan xossalari oldindan aytib qo'yilgan materiallarni yaratishning ilmiy asoslarini o'rgatadi.

### **O'quv fanni o'qitishning maqsadi va vazifalari**

"Modda tuzilish" fanini o'qitishdan maqsad bo'lajak bakalavrlarga mikrozarrachalardan tashkil topgan moddalarni turli xil tashqi maydonlar bilan ta'sirlashuvi natijasida makrosistemalarda ro'y beradigan jarayonlar asosida ularning mexanizmi, kvant-mexanik sabablarini tushuntirishga va bu yo'lda amaliy ko'nikmalarga ega bo'lishga erishishga xizmat qiladi. Shuningdek, talabalarni moddalarga xos bo'lgan turli fizik-kimyoviy xususiyatlar, ularning kelib chiqish sabablari bilan tanishtirish, bu maqsadlarga erishish yo'lida qo'llaniladigan usullar va uskunalar, ularning ishlash prinsiplari bilan tanishtirish va olingan natijalarni tahlil qilish ko'nikmalariga ega bo'lishga yo'l ochish fanni o'qitishning vazifalarini ham tashkil qiladi.

### **Fan bo'yicha talabalarning bilimiga, ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar**

"Modda tuzilishi" o'quv fanini o'rganish va o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasiga bakalavrlar:

Bakalavriat talabalarini modda tuzilishini o'rganishning kvant-mexanik, kvant-kimyoviy va fizikaviy usullari bilan tanishtirish, tarkib, tuzilish va xossa o'rtasidagi bog'lanishni tahlil qila olish, moddalarning rangi va xilma-xil xossalarga ega bo'la olish sabablarini tushuntirish va olingan natijalardan o'z mehnat faoliyatida foydalana olishga o'rgatishdan iboratdir.

Bu fan, umuman materiya, xususan mikrozarrachalardan iborat bo'lgan kimyoviy birikmalarning xossalari ularning tuzilishiga, tarkibiga, turli xildagi tashqi maydonlar bilan ta'sirlashuv mexanizmiga bog'liqligini o'rgatadi. Shu sababdan talabalar maydonlarning xillari, zarrachalar ega bo'lishi mumkin bo'lgan elektr zaryadlari, massasi, spini, dualistik korpuskulyar-to'lqin tabiati va xossalaring uzlukli va uzluksiz o'zgarish xollari va sabablarini bilishi kerak. Fizika va matematika fanlaridan olingan bilimlarga tayangan holda barcha kimyoviy xodisa va jarayonlar nazariy tomondan taxlil qilinadi va amalda kompleks ravishda sinab ko'riladi. Har bir talabadan shunday vazifalarni bajara olish uchun yetarli bilim va ko'nikmaga ega bo'lish talab qilinadi.

“Modda tuzilishi” fani soxasida yetarli ma’lumotlarga ega bo‘lishga seminar mashg‘ulotlari vaqtida kimyoviy bog‘ nazariyasi, molekulalarga xos simmetriya elementlari, simmetriya operatsiyalari va umuman ularning stereoximiyasi, elektr, magnit va optik xususiyatlari, turli xil aspektlari, molekulalar o‘rtasida kuzatilishi mumkin bo‘lgan molekulalararo ta’sirlarning xillari, ularning paydo bo‘lish sabablari, vodorod bog‘i hosil bo‘lish shart-sharoitlari, moddalar shu jumladan kimyoviy indikatorlarning rangga ega bo‘lish sabablari muhokama qilinadi.

Fanni o‘rganish natijasida olingan bilim, hosil qilingan ko‘nikma va erishilgan malaka, dastavval bakalavriat bitiruv ishini tahlil qilish va izohlashda bevosita qo‘llaniladi. Har bir sintez qilingan yangi birikmaning tarkibi va tuzilishi, kimyoviy xossalari, optik YAMR, EPR spektroskopiya, mass spektrometriya, termogravimetrik usullar asosida aniqlanmasdan turib, u to‘g‘risida so‘z yuritish mumkin emas. Erishiladigan bilim darajasi ko‘nikma va malaka ana shunday vazifalarni bajarish uchun yetarli darajada bo‘lishi lozim.

### **Fanning o‘quv rejadagi boshqa fanlar bilan o‘zaro bog‘liqligi va uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi**

Fanning boshqa fanlar bilan o‘zaro bog‘liqligi. Kimyo fani tabiiy fanlar turkumiga kirganligi sababli u fizika, matematika, geologiya, biologiya, tibbiyot kabi fanlar bilan chambarchas bog‘langan. Materiya, shu jumladan moddiy dunyo, musbat va manfiy zaryadlangan zarrachalardan tashkil topgan ekan, ular o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirlashuv fizika va kimyo fanlari qonunlari asosida o‘rganiladi va tushuntiriladi. Bu ta’sir kuchlarining qiymatlarini jamlash va miqdorini hisoblashda oliy matematika sohasida olingan bilimdan keng foydalaniladi.

Modda tuzilishi va xossalari to‘g‘risidagi ma’lumotlarning texnika, sanoat, qishloq xo‘jaligi, qurilish materiallari yaratish, mashinasozlik kabi muhim yo‘nalishlarda qo‘llanilishi bu fanning boshqa turli fanlar va sohalar bilan bevosita aloqador va bog‘langan ekanligini isbotlaydi.

Fanni o‘qitishning turlari. Talabalarga modda tuzilishi sohasidagi nazariy ma’lumotlarni yetkazish uchun muhim bo‘limlar va mavzularni o‘z ichiga olgan ma’ruzalardan foydalaniladi. Talabalarning bu yo‘nalishda olayotgan bilimni mustahkamlash uchun qator seminar mashg‘ulotlaridan foydalaniladi. Ma’ruza materiallari doirasida va ularga qo‘shimcha yo‘nalishini keng qo‘llangan holda yangi pedtexnologiya shu bilan birga mazkur fanning dolzarb va muhim masalalari bo‘yicha talabaning mustaqil ishi sifatida individual dokladlar (risola) tayyorlash va ularni talabalar masterlari qatnashuvida muxokama qilish yo‘li bilan kengroq darajada o‘zlashtirishga aloxida e’tibor beriladi.. Seminar mashg‘ulotlar o‘tkazishda yangi pedagogik texnologiyaning “Klaster”, “Bumerang”, “Muloqot”, “Doklad” va “Aqliy xujum” kabi yangi turlaridan foydalaniladi.

### **Fanning ishlab chiqarishdagi o‘rni**

Kimyoviy texnologiya va xomashyoni qayta ishlash jarayonlarining mavjudligi kimyo tabiiy fanlar ichida ishlab chiqarish bilan bevosita va juda uzviy

ravishda bog‘langan ekanligini isbotlaydi. Shu sababdan “Modda tuzilishi” fanining mavjud usullari, talaba hosil qilgan ko‘nikma va erishgan malakalari ishlab chiqarishni nazorat qilishda, xom ashyo va tayyor mahsulot sifatini aniqlash va baholashda markaziy kimyo laboratoriyalarida shuningdek, kriminalistikada, meditsinada, tamojnyada hozirgi zamon fizikaviy tadqiqot uskunalaridan keng foydalangan holda qo‘llaniladi.

Bu fanni o‘qitishda xususan, yangi pedagogik texnologiyaning ilg‘or usullari ma‘ruzalar davomida aqliy hujum, seminar mashg‘ulotlari o‘tkazishda klaster, bumerang talabalarning darsdan tashqarigi mustaqil ishini unumli tashkil qilishda ular tomonidan qo‘shimcha kengroq mavzular bo‘yicha risolalar tayyorlashdan keng va unumli ravishda foydalaniladi.

### **Fanni o‘qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar**

Talabalarning “Modda tuzilishi” fanini o‘zlashtirishlari uchun o‘qitishning ilg‘or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o‘zlashtirishda darslik, o‘quv qo‘llanmalar, ma‘ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallardan foydalaniladi. Ma‘ruza va amaliy darslarda mos ravishdagi ilg‘or pedagogik texnologiyalardan foydalaniladi.

“Modda tuzilishi” fanini o‘qitish jarayonida kompyuter texnologiyasidan, maxsus kompyuter dasturlaridan foydalaniladi. Ayrim mavzular bo‘yicha talabalar bilimni baholash test asosida va kompyuter yordamida bajariladi. “Internet” tarmog‘idagi ma‘lumotlardan foydalaniladi, tarqatma materiallar tayyorlanadi, test tizimi hamda tayanch so‘z va iboralar asosida oraliq va yakuniy nazoratlar o‘tkaziladi.

### **“Modda tuzilishi” fanidan mashg‘ulotlarning mavzular va soatlar bo‘yicha taqsimlanishi:**

<b>N</b>	<b>Mavzular nomi</b>	<b>Jami soat</b>	<b>Ma‘ruza</b>	<b>Amaliy mashg‘ulot</b>	<b>Mustaqil ta‘lim</b>
1	Kirish. Moddalarning agregat va fazaviy holatlari	4	2		2
2	Fundamental va elementar zarrachalar klassifikatsiya-si. Xidoki Yukova nazariyasi	8	2	2	4
3	Massa va energiya o‘rtasida bog‘lanish. Nisbiylik nazariyasi	8	2	2	4
4	Kvant nazariyasi. Lui de Broyl gipotezasi	8	2	2	4
5	Zarra-to‘lqin dualizmi. Shredinger tenglamasi	8	2	2	4
6	Kvant sonlari	8	2	2	4

7	Moddalardagi kimyoviy bog'lanishning xillari	14	4	4	6
8	Valent bog'lanishlar va molekulyar orbitallar nazariyasi	8	2	2	4
9	Molekulalarning fazoviy tuzilishi va simmetriya elementlari	8	2	2	4
10	Gibridlangan atom orbitallar. Gibridlanish tiplari	10	2	2	6
11	Kimyoviy bog'liklar va energiyasi	10	2	2	6
12	Ichki molekulyar aylanish va konformatsiyalar. O'zaro ta'sirlashgan sistemalar	14	4	4	6
13	Molekulalarning elektr va magnit xossalari	14	4	4	6
14	Molekulalarning aylanma, tebranma va elektron spektrlari. Optik spektroskopiya	12	2	4	6
	<b>Jami</b>	<b>134</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>66</b>

### Asosiy qism: Fanning uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi

Asosiy qismda (ma'ruza) fanni mavzulari mantiqiy ketma-ketlikda keltiriladi. Har bir mavzuning mohiyati asosiy tushunchalar va tezislar orqali ochib beriladi. Bunda mavzu bo'yicha talabalarga DTS asosida yetkazilishi zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalar to'la qamrab olinishi kerak.

Asosiy qism sifatiga qo'yiladigan talab mavzularning dolzarbligi, ularning ish beruvchilar talablari va ishlab chiqarish ehtiyojlariga mosligi, mamlakatimizda bo'layotgan ijtimoiy-siyosiy va demokratik o'zgarishlar, iqtisodiyotni erkinlashtirish, iqtisodiy-huquqiy va boshqa sohalaridagi islohatlarning ustuvor masalalarini qamrab olishi hamda fan va texnologiyalarning so'ngi yutuqlari e'tiborga olinishi tavsiya etiladi.

### Ma'ruza mashg'ulotlari

**Asosiy qism.** Materiya va uning diskret tuzilishga ega ekanligi, yashash shakllari: modda va maydon va ular o'rtasidagi o'zaro bog'lanish. Annigilyatsiya va juft hosil bo'lishi. Energiya va massa tushunchalarining ta'rifi. Energiyaga tegishli bo'lgan maydonlarning xillari. Energiya va massa o'rtasidagi bog'lanish. Nisbiylik nazariyasi va Eynshteyn formulasi. Massaning zarrachalarning harakat tezligiga bog'liqligi. Modda tuzilishini o'rganishda elektromagnit maydonning alohida roli.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**Fundamental va elementar zarrachalar. Atom yadrosining tuzilishi to'g'risidagi hozirgi zamon ta'limotlari.** Moddalar va maydonlarni tashkil qiluvchi fundamental va elementar zarrachalar. Ularning xillari va sinflanishi. Leptonlar, adronlar va barionlar. Fermionlar va bozonlar. Antizarrachalar to'g'risida tushuncha. Atom yadrosining tuzilishi. Xidaki Yukava nazariyasi. Yadroning energetik holatlari. Yadrolarning barqarorligini ta'minlashda pionlarning roli. Proton va neytronlar nuklonlarning ikki xil yashash shakli ekanligi.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**Moddalarning agregat va fazaviy holatlari.** Moddalarning qattiq, suyuq, bug' (gaz) holatlari, ularning mavjud bo'lish shart-sharoitlari va o'ziga xos xususiyatlari. Bug' va gaz holatlari o'rtasidagi farq. Kritik temperatura va kritik parametrlar. Moddalarning plazma holati va plazmalarning xillari. Termoyadroviy sintez. Moddalarning kristall va amorf holatlardagi o'ziga xos xususiyatlari. Kristallanishning shart-sharoitlari. Kristallarda uzoq tartibning mavjudligi. Suyuq kristallar to'g'risida tushuncha.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**Moddalardagi kimyoviy bog'lanishning xillari.** Moddalarning molekulyar va kristallkimyoviy tuzilishga ega bo'lishining ulardagi kimyoviy bog'larning turiga bog'liqligi. Qutbsiz va qutbli kovalent va ion bog'lanish. Elementlar atomlarining nisbiy elektromanfiylik tushunchasi. Ionlanish potentsiali va elektronga moyillik. Ion bog'lanishning kovalentlik darajasi. Koulson formulasi. Kristallarning xillari: atom, molekulyar, ion va metall kristallar, ularning o'ziga xos xususiyatlari va tuzilishi. Atom, ion, kovalent, Van-der-Vaals radiuslari to'g'risida tushuncha. Yarim o'tkazgichlar va ulardagi kimyoviy bog'lanishning o'ziga xos tomonlari.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**Molekulalarning fazoviy tuzilishi.** Molekulalarning barqaror geometrik konfiguratsiyasi tushunchasi va uni aniqlash usullari. Gillepsining elektron juftlarning o'zaro itarishish to'g'risidagi nazariyasi. Molekulaning geometriyasini, yadrolararo masofalar-atomlarning kovalent radiuslarini, valent burchaklarini difraksion va spektroskopik usullar vositasida aniqlash.

Polingning atom orbitallarning gibridlanish konsepsiyasi va uning molekullarning fazoviy tuzilishini asoslash uchun taklif qilingan matematik uslub ekanligi. Gibridlanish xillari. Gibridlanish xili bilan molekullarning fazoviy tuzilishi o'rtasidagi bog'lanish. Chiziqli, planar va uch o'lchamli tuzilishga ega bo'lgan molekullar. Kompleks birikmalardagi markaziy atom orbitallarining gibridlanishi. Koordinatsion birikmalardagi kimyoviy bog'lanishni tushuntiruvchi usullar.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**Molekullarning fazoviy tuzilishi va simmetriya elementlari.** Simmetriya tekisligi, simmetriya o'qi, simmetriya markazi va simmetriya operatsiyalari. Ekvivalentlik (aynilik) simmetriya elementigagina ega bo'lgan molekullar. Nuktaviy va translyatsion gurux nazariyasi to'g'risida tushuncha.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**Ichki molekulyar aylanish va konformatsiyalar.** Ichki aylanish va uning xillari. Erkin, noerkin ichki aylanishlar. Molekullarning fazoviy inversiyasi. Ichki aylanishning sodir bo'la olmaslik sabablari. Buriqish izomerlarining paydo bo'lishi. Sis-trans izomerlar.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**Molekullarning elektr xususiyatlari.** Dielektriklar va molekullarning elektr xususiyatlari ularning musbat zaryadlangan yadrolar va manfiy zaryadlangan elektronlardan tashkil topgan ekanligining natijasi ekanligi, elementlar atomlarining har xil nisbiy elektromanfiylikka ega ekanligi. Elektr dipol va kvadripol momentining paydo bo'lishini klassik va kvant mexanika asosida tushuntirish. Qutbsiz va qutbli molekullarning simmetriyasi, dipol va kvadrupol momenti. Dipol momentining temperaturaga bog'liqligi va uni tajribaviy aniqlash usullari. Kimyoviy bog'larning va strukturaviy guruhlarning parsial dipol momentlari va ularni dipol momentini vektor additiv sxemaga binoan hisoblab topishda ishlatilishi.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**Molekula tashqi elektr maydonida.** Tashqi elektr maydonida molekullarning oriyentatsion, atom va elektron qutblanuvchanligi. qutblanuvchanlik anizotropiyasi. Elektretlar to'g'risida tushuncha. Spontan elektr qutblanish va domenlar. Segnetoelektriklar.



Molekulyar doimiyliklar hisoblangan dipol momenti va qutblanuvchanlikni moddalarning makroskopik xossalari–dielektrik doimiylik va sindirish ko‘rsatkichi bilan bog‘lanishi. Klauzius-Mossoti-Debay tenglamasi. Lorens-Lorents tenglamasi. Molyar refraksiyaga tegishli qonuniyatlar. Refraksiyani hisoblashning empirik sxemasi.

**Qo‘llaniladigan ta‘lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, muammoli ta‘lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**Molekulalarning magnit xususiyatlari.** Molekula tashqi magnit maydonida. Molekulalarning magnit momenti va magnitlanuvchanligi. Diamagnit va paramagnit moddalar. Magnit qutblanish.

Yadrolar va elektronlarning mexanik va magnit momentlari, va ularning tashqi magnit maydoni bilan ta‘irlashuvi. Giromagnit nisbat. Yadro magnit rezonansi (YAMR) ning sharti. Kimyoviy siljish. Spin-spin ta‘sir.

Elektron paramagnit rezonans (EPR) sharti. Erkin radikallar boshqa paramagnit zarrachalar va markazlar. g-omil. Elektronlar va yadro spinlarining o‘zaro ta‘iri. EPR-spektrining o‘ta nozik tuzilishi va qo‘llanilishi.

**Qo‘llaniladigan ta‘lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, muammoli ta‘lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**Molekulalarning energetikasi.** Molekulalarning o‘rtacha energetik xossalari. Molekula atomlarning effektiv to‘plami sifatida mavjud bo‘lishining energetik mezoni. Molekulalarning erkin atomlardan hosil bo‘lish energiyasi. Ayrim kimyoviy bog‘larning parsial energiyalari. Kimyoviy bog‘larning uzilish energiyasi. Bir xil kimyoviy bog‘ning turli molekulalarda doimiy energiyaga ega bo‘lishi. Molekulalarning hosil bo‘lish energiyasini yarim empirik usullar vositasida additivlik qoidasiga binoan hisoblash.

**Qo‘llaniladigan ta‘lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, muammoli ta‘lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**Molekulalararo ta‘sir va uning xillari.** Gaz, suyuq va qattiq holatdagi makrojism energiyasini undagi ayrim zarrachalar ichki energiyalarining va shu zarrachalarning o‘zaro ta‘irlashuv energiyalarining yig‘indisi sifatida ifodalash.

Siyraklashtirilgan gazlardagi molekulalararo ta‘irni dispersion, induksion va oriyentatsion ta‘irlarning additiv yig‘indisi sifatida ifodalash. Ichki molekulyar novalent ta‘irlar va molekulalararo ta‘irlar fizikaviy tabiatining umumiyliigi.

Spesifik molekulalararo ta‘irlar. Solvat komplekslar. Donor –akseptor ta‘irlar.  $\pi$ -komplekslar. Ko‘chuvchan zaryadli komplekslar.

**Qo‘llaniladigan ta‘lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, muammoli ta‘lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**Molekulalarning elektron-tebranma-aylanma holatlari.**  
**Molekulalarning optik spektroskopiyasi.** Molekulalarning optik sohadagi energetik pog'onalari. Molekulaning to'liq energiyasi uning elektron, tebranma va aylanma harakat energiyalarining yig'indisi ekanligi. Energetik pog'onalarning nisbiy joylashishi. Molekulalarning aylanma harakati. Aylanma harakat qilayotgan ikki atomli molekulani klassik mexanika asosida qattiq rotator sifatida tushuntirish. Aylanma harakat spektri va aylanma energetik pog'onalar sistemasi. Tebranuvchi qattiq va noqattiq rotator. Aylanma harakat qilayotgan ko'p atomli molekulalarning harakat miqdori momenti va kinetik energiyasini klassik mexanika asosida ifodalash. Ko'p atomli molekulalar aylanma harakatining kvant-mexanik nazariyasi. Chiziqli, sferik va nosimmetrik girooskop xilidagi molekulalar.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**Molekulalarning tebranma holati.** Ikki atomli molekula tebranishini klassik mexanikaga binoan garmonik ossillyator, kvant mexanikaga binoan garmonik va nogarmonik ossillyator sifatida tushuntirish. Morze potentsiali. Ko'p atomli molekulalar kichkina tebranishlarining klassik nazariyasi. Kinetik va potentsial energiyalar, normal koordinatlar va normal tebranishlar. Tebranishlarni ayrim guruhlariga xosligi. Harakteristik chastotalar. Tebranma harakat qilayotgan ikki atomli molekulaning maksimal tebranish energiyasi va tebranma energetik pog'onalarning o'zaro joylashishi.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**Molekulalarning elektron holatlari va elektron spektrlari.** Elektron holatlar. Ikki atomli molekulalarning potentsial energiyasi va ko'p atomli molekulalarning potentsial sirtlari. Ikki atomli molekulalarning elektron holatlarini orbital moment proyeksiyasi va elektronning spiniga binoan belgilash. Ikki atomli molekulalar elektron to'lqin funksiyalarining simmetriya xususiyatlari. Ko'p atomli molekulalarning elektron holatlari va elektron to'lqin funksiyalarini sinflarga bo'lish. Har xil elektron holatidagi molekulalar xossalari farqlanishi.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**Molekulalarning aylanma, tebranma va elektron spektrlari.** Turli elektron, tebranma va aylanma holatlarda turgan molekulalarning dipol momentlari va qutblanuvchanligi. Nurlanish, yutish va kombinatsion sochish spektrlariga tegishli tanlash qoidalari. Elektron, tebranma va aylanma molekulyar doimiyliklarni asosiy va qo'zg'olgan elektron holatlar uchun aniqlash. Ikki atomli molekulaning turli elektron holatlaridagi dissotsilanish energiyasi. Elektron, tebranma va aylanma spektrlar asosida molekulalar (molekulyar ionlar, radikallar,

komplekslar)ga tegishli geometrik parametrlar, tuzilish bilan bog‘liq bo‘lgan boshqa xil ma’lumotlarni olish.

**Qo‘llaniladigan ta’lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, muammoli ta’lim. Ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**“Modda tuzilishi” fani bo‘yicha ma’ruza mashg‘ulotining kalendar tematik rejasi**

t/r	Ma’ruza mavzulari (barchasi)	Soat
<b>I-mavzu. Kirish (Asosiy qism)</b>		
1.1.	Kirish. Moddalarning agregat va fazaviy holatlari	2
<b>II-mavzu. Fundamental va elementar zarrachalar klassifikatsiya-si. Xidoki Yukova nazariyasi</b>		
2.1.	Fundamental va elementar zarrachalar klassifikatsiya-si. Xidoki Yukova nazariyasi	2
<b>III-mavzu. Massa va energiya o‘rtasida bog‘lanish. Nisbiylik nazariyasi</b>		
3.1.	Massa va energiya o‘rtasida bog‘lanish. Nisbiylik nazariyasi	2
<b>IV-mavzu. Kvant nazariyasi. Lui de –Broyl gipotezasi</b>		
4.1.	Kvant nazariyasi. Lui de –Broyl gipotezasi	2
<b>IV-mavzu. Zarra-to‘lqin dualizmi. Shredinger tenglamasi</b>		
5.1.	Zarra-to‘lqin dualizmi. Shredinger tenglamasi	2
<b>VI-mavzu. Kvant sonlari</b>		
6.1.	Kvant sonlari	2
<b>VII-mavzu. Moddalardagi kimyoviy bog‘lanishning xillari</b>		
7.1.	Moddalardagi kimyoviy bog‘lanishning xillari	4
<b>VIII-mavzu. Valent bog‘lanishlar va molekulyar orbitallar nazariyasi</b>		
8.1.	Valent bog‘lanishlar va molekulyar orbitallar nazariyasi	2
<b>IX-mavzu. Molekulalarning fazoviy tuzilishi va simmetriya elementlari</b>		
9.1.	Molekulalarning fazoviy tuzilishi va simmetriya elementlari	2
<b>X-mavzu. Gibridlangan atom orbitallar. Gibridlanish tiplari</b>		
10.1.	Gibridlangan atom orbitallar. Gibridlanish tiplari	2
<b>XI-mavzu Kimyoviy bog‘ harakteristikalar va energiyasi</b>		
11.1.	Kimyoviy bog‘ harakteristikalar va energiyasi	4
<b>XII-mavzu. Ichki molekulyar aylanish va konformatsiyalar. O‘zaro ta’sirlashgan sistemalar</b>		
12.1.	Ichki molekulyar aylanish va konformatsiyalar. O‘zaro ta’sirlashgan sistemalar	4
<b>XIII-mavzu. Molekulalarning elektr va magnit xossalari</b>		
13.1.	Molekulalarning elektr va magnit xossalari	2
<b>XIV-mavzu. Molekulalarning aylanma, tebranma va elektron spektrlari. Optik spektroskopiya</b>		
14.1.	Molekulalarning aylanma, tebranma va elektron spektrlari. Optik spektroskopiya	2
<b>Jami:</b>		<b>34</b>

## **Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Kimyo ixtisosligi bakalavriatining o'quv rejasida "Modda tuzilishi" fani uchun ma'ruza o'qish va amaliy mashg'ulotlar o'tkazish nazarda tutilgan Har bir o'quv yili uchun tuziladigan ishchi dastur va kalendar rejada amaliy mashqlar bajarish aks ettiriladi. Barcha mavzular bo'yicha 26 soatga mo'ljallangan amaliy mashg'ulotlar o'tkaziladi. Har bir amaliy mavzusi bo'yicha tarqatma material tayyorlanishi va navbatdagi amaliy mashg'ulotidan avval amaliy muhokama qilinishi ko'zda tutilgan savollar ro'yxati ilova qilingan, holda talabalarga yetkazilishi lozim. Mashqlar bajarish vaqtida zarrachalarning absolyut va nisbiy massa kattaliklari, energiyaning xillari va o'lchov birliklari gibridlanish va molekularning fazoviy tuzilishlari, simmetriya elementlari va operatsiyalari, ichki molekulyar harakatlari va ularning xillari energiya maydonlarining xillari va molekulararo ta'sirlar va vodorod bog'i, qutblanish va uning xillari, namoyon bo'lishi shart-sharoitlari, atom yadrosining mexanik spini va magnit xossalari, konkret birikmalarga tegishli yadromagnit rezonans (YAMR) spektrlari bilan tanishish va ularni tahlil qilish, refraksiya va dipol momentlarini hisoblash bo'yicha mashq va masalalarni bajarish tavsiya qilinadi. Molekularning parametrlarini aniqlashda qo'llaniladigan difraksion va spektroskopik usullarning xillari, nazariy prinsiplari texnikaviy vositalari (rentgen apparatlari) elektronograflar IK va UF spektrofotometrlar, YAMR-spektrlarining modul sxemasi, tor va keng yo'lli YAMR-spektrlarini hosil bo'lish sabablari va shular kabi fan dasturida qayd etilgan mavzular bo'yicha amaliy ishlar bajarish tavsiya qilinadi.

### **Amaliy mashg'ulotlar uchun tavsiya etilayotgan mavzular:**

1. Elementar zarrachalar va ularning klassifikatsiyasi. Maydon, nurlanish va zarrachalar oqimi tushunchasi. Elementar zarrachalarning doimiy ko'rsatkichlari. Massaning absolyut, nisbiy atom va nisbiy elektron birligi. Elementar va fundamental zarrachalar o'rtasidagi bog'lanish. Leptonlar, adronlar, barionlar. Fermionlar va bozonlar. Nuklonlar va atom yadrosining barqarorligi. Elementar zarrachalarni payqash (kuzatish) usullari.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

2. Molekulaning geometriyasi. Yadro skelet izomeriyasining xillari, muvozanat konfiguratsiyasi. Fazoviy modellar (Vant-Goff. Nyumen, Fisher modellari yarimsferik, Dreydingning shar-sterjen modeli). Gibridlanish, uning xillari. Gibridlangan AO va molekularning fazoviy tuzilishi. Aksial va ekvatorial, vitsinal va geminal holatlar. Ye, Z-izomerlar.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

3. Molekulalarning simmetriyasi. Simmetriya elementlari va ularni modellarda topish. Simmetriyaning nuqtaviy guruhlari, ularni ayrim molekulalarning modellari uchun aniqlash.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

4. Molekulalarda ichki aylanish va burilish izomerlari. Konformatsion o'zgarishlar. Inversiya. Erkin, to'siqli ichki aylanish ta'siri. Ichki aylanishni «ta'qiqlash».

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

5. Molekulalarning elektr dipol momenti. Qutbli va qutbsiz molekulalar va izomerlarni ularning simmetriya elementlariga binoan aniqlash. Molekulalarning dipol momentlarini vektor tasvir bo'yicha hisoblash. Ichki aylanishning molekula dipol momenti qiymatiga

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

6. Qutblanuvchanlik va uning xillari. Refraksiya. Elektr qutblanuvchanlik uning xillari va anizotropiyasi. Qutblanuvchanlik ellipsoidi ko'rinishining molekula simmetriyasiga bog'liqligi. Elektron qutblanuvchanlik va kimyoda qo'llash. Molyar refraksiya, uni hisoblash. Defraksiyaning ekzaltatsiyasi.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

7. Molekulalarning magnit momenti. Molekulardagi yadro va elektronlarning magnit momentlari. Tashqi magnit maydoni va Zeemancha energetik pog'onalar. Rezonans shartlari va YAMR dagi kimyoviy siljish va spektrlarning multipletligidan foydalanib, molekula tuzilishiga tegishli ma'lumotlar olish.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

8. Molekulalarning energetikasi. Ayrim kimyoviy bog'larning va molekulalarning o'rtacha energetik karakteristikalari. Molekulalarning hosil bo'lish energiyasini yarim taqribiy usullar vositasida hisoblash. Molekulaning to'liq energiyasi va uning tashkiliy qismlari.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

9. Molekulalararo ta'sir va uning xillari. Juftlashib ta'sirlashuvning turli potentsiallaridan foydalangan holda molekulalararo ta'sir energiyasini hisoblash. Dispersion, induksion va oriyentatsion ta'sirlar va ularning energiyasi. Vodorod bog'i va uning energiyasi. Komplekslarning turli xillari.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

10. Molekulalarning aylanma harakati. Molekulalarning aylanishi va aylanma harakatlarini klassik va kvant mexanika asosida izohlash. Molekulalarni inersiya ellipsoidining simmetriyasi asosida sinflash.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

11. Molekulalarning tebranma harakati va tebranma spektrlari. Garmonik yaqinlashuv va angarmoniklikni hisobga olish nuqtai nazaridan tebranma holatlar. Morze funksiyasining analizi. Tebranishlarni klassik nazariya asosida hisoblash va tebranma holatlarning energiyasi va to'lqin funksiyalarini kvant mexanika asosida topish.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

12. Molekulalarning elektron holatlari. Ikki va ko'p atomli molekulalarning elektron holatlari, ularning sifat ko'rsatkichlari va turlari. Elektron to'lqin funksiyasining simmetriyasi. RES va FES usullarining nazariy asoslari va qo'llanilishi.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

13. Molekulyar konstantalar va ularni aniqlash. Molekulyar konstantalarni ularning aylanma, tebranma va elektron spektrlari asosida aniqlash. Ikki atomli molekulalarning dissotsilanish energiyasini topish, geometrik parametrlar va tuzilishga doir boshqa ma'lumotlarni olish.

**Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari:** *dialogik yondoshuv, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

**Izoh:** ko'rsatilgan amaliy mashg'ulotlar mavzularidan istalgan 11 tasi muhokama qilinishi shart. Har bir amaliy mashg'ulotlar uchun 4 soat auditoriya vaqti ajratiladi.

**“Modda tuzilishi” fani bo'yicha amaliy mashg'ulotlarining kalendar tematik rejasi**

<b>N</b>	<b>Mavzular nomi</b>	<b>Soat</b>
1	Fundamental va elementar zarrachalar klassifikatsiya-si. Xidoki Yukova nazariyasi	2
2	Massa va energiya o'rtasida bog'lanish.Nisbiylik nazariyasi	2
3	Kvant nazariyasi. Lui de –Broyl gipotezasi	2
4	Zarra-to'lqin dualizmi. Shredinger tenglamasi	2
5	Kvant sonlari	2
6	Moddalardagi kimyoviy bog'lanishning xillari	4
7	Valent bog'lanishlar va molekulyar orbitallar nazariyasi	2
8	Molekulalarning fazoviy tuzilishi va simmetriya elementlari	2
9	Gibridlangan atom orbitallar. Gibridlanish tiplari	2
10	Kimyoviy bog' harakteristikalar va energiyasi	2
11	Ichki molekulyar aylanish va konformatsiyalar. O'zaro ta'sirlashgan sistemalar	4
12	Molekulalarning elektr va magnit xossalari	4
13	Molekulalarning aylanma, tebranma va elektron spektrlari. Optik spektroskopiya	4
	<b>Jami</b>	<b>34</b>

**Mustaqil ishni tashkil etishning shakli va mazmuni**

Talaba mustaqil ishini tashkil etishda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi

\*tavsiya etilgan darslik va o'quv qo'llanmalari bo'yicha fan boblarini, tegishli mavzularni o'rganish;

\* amaliy mashg'ulotlariga nazariy tayyorgarlik ko'rish;

\*darslik, o'quv qo'llanmalar va tarqatma materiallar bo'yicha amaliy mashg'ulotlarga mustaqil ravishda tayyorlanish;

\*ayrim mavzular bo'yicha testlar tuzish va darsliklarda keltirilgan mashqlarni bajarish; tegishli tenglamalar va formulalar majmuini to'plash.

\*molekulyar diagramma tarkibiga kiruvchi kattalik va ko'rsatkichlarni topish usullari bilan tanishish;

\*difraksion va spektroskopik usulda ishlaydigan fizikaviy tafsilot uskunalarining ishlash prinsipiga tegishli bilim va malakaga ega bo'lish;

\*YAMR, IQ-, UB spektrlarni mustaqil ravishda sifat tahlil qilish;

Moddalarning tarkibi va tuzilishi to'g'risidagi ma'lumotlarga tayangan holda ularning asosiy fizikaviy va kimyoviy xossalari oldindan aytib bera olish;

**Mustaqil ishning mazmuni quyida eslatib o‘tilgan:**

1. Elementar zarrachalarning kashf qilinish tarixi va eng muhim karakteristikalar.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
2. Metallar va yarim o‘tkazgichlardagi kimyoviy bog‘ni taqqosiy o‘rganish va tushuntirish.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
3. Kimyoviy bog‘larning hosil bo‘lishini molekulyar orbitallar usuli yordamida tushuntirish.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
4. Atom va molekulyar termlarning ifodalanishi.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
5. Kvant mexanikada fazoviy kvantlanish konsepsiyasi.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
6. Plank doimiyliigi va noaniqlik ifodasi.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
7. Shredinger tenglamasi. To‘lqin funksiyasi- $\varphi$  ning fizik ma’nosi.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
8. Modda va maydonning diskret tuzilishga ega ekanligi. Plank gipotezasi. Foton va fonon.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
9. Nur va oqimlarning interferensiyasi va difraksiyasi. De-Broyl gipotezasi va formulasi.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
10. Fermi-Dirak va Boze-Eynshteyn statistikasi. Fermionlar va bozonlar.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
11. Kvant sonlarining kelib chiqishi va fizik ma’nosi. Pauli prinsipi.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
12. Tunnel effekti va uni tushuntirish.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.



13. Fizik maydonlar va ularning xillari. Massa va energiya o'rtasidagi bog'lanish va ularning o'zaro ekvivalentligi.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
14. Molekulararo ta'sir va uning xillari.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
15. Vodород bog'i, uning hosil bo'lish shartlari va ahamiyati.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
16. Moddalarning turli ranglarga ega bo'lish sabablari. Akademik Terenin ishlari.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
17. Rentgen nurlari va Mozli qonuni. Harakteristik va «oq» rentgen nurlarining paydo bo'lishi.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
18. Rentgenografiya, elektronografiya va neytronografiya usullarini o'zaro taqqoslash.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
19. Moddalarning infraqizil spektri-yutilish spektri sifatida.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
20. Nurning kombinatsion sochilishi nurlanish spektri ekanligi va uning sabablari.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
21. Kompleks birikmalardagi kimyoviy bog'lanishni tushuntiruvchi nazariyalar.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
22. Atom yadrolarining barqarorlik va beqarorlik sabablari.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
23. Moddalarning amorf holati va bu holatga xos xususiyatlar. Suyuq kristallar va ularning qo'llanilishi.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
24. Yorug'likning qutblanishi va optik faol moddalar.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
25. Paravodorod va ortovodorod, ortogeliy va parageliy va ularning xususiyatlari.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

26. Kerr va Faradey effektlari.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
27. Fotoelektron (FES) va Rentgenoelektron (RES) spektroskopiya.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
28. EPR –spektroskopiyaning kimyoda qo‘llanilishi.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
29. Frank-Kondon prinsipi. Predissotsiatsiya.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.
30. Molekulyar orbitallar va ularning xillari.  $\sigma$ ,  $\pi$  va p-MO lar. Yuqorigi band (VZMO) pastki bo‘sh (NSMO) MO lar o‘rtasidagi elektron o‘tishlar va ularning xillari.  
**Adabiyotlar:** A1; A2; A3; Q4; Q5; Q6; Q7; Q8; Q9; Q10.

Izoh: Har bir talaba kafedra o‘qituvchisining tavsiyasiga binoan 1 ta mavzu bo‘yicha mustaqil ravishda risola tayyorlaydi va gurux yoki klasteri talabalari huzurida uni o‘qib, tushuntirib beradi va bu mustaqil ishni baholash ballari hisobidan tegishli baholanadi.

### Talabalar mustaqil ta’limining mazmuni va hajmi

N	Mustaqil ta’lim mavzulari	Berilgan topshiriqlar	Bajari-lish muddati	Hajmi (soatda)
1	Elementar zarrachalarning kashf qilinish tarixi va eng muhim xarakteristikalarini.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	1-2-hafta	2
2	Metallar va yarim o‘tkazgichlardagi kimyoviy bog‘ni taqqosiy o‘rganish va tushuntirish.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	1-2-hafta	2
3	Kimyoviy bog‘larning hosil bo‘lishini molekulyar orbitallar usuli yordamida tushuntirish.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	1-2-hafta	2
4	Atom va molekulyar termlarning ifodalanishi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	1-2-hafta	2
5	Kvant mexanikada fazoviy	Adabiyotlardan kons-	1-2-hafta	2

	kvantlanish konsepsiyasi.	pekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.		
<b>6</b>	Plank doimiyligi va noaniqlik ifodasi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	3-4-hafta	2
<b>7</b>	Shredinger tenglamasi. To'liq funksiyasi- $\phi$ ning fizik ma'nosi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	3-4-hafta	2
<b>8</b>	Modda va maydonning diskret tuzilishga ega ekanligi. Plank gipotezasi. Foton va fonon.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	3-4-hafta	2
<b>9</b>	Nur va oqimlarning interferensiyasi va difraksiyasi. De-Broyle gipotezasi va formulasi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	3-4-hafta	2
<b>10</b>	Fermi-Dirak va Boze-Eynshteyn statistikasi. Fermionlar va bozonlar.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	3-4-hafta	2
<b>11</b>	Kvant sonlarining kelib chiqishi va fizik ma'nosi. Pauli prinsipi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	5-6-hafta	2
<b>12</b>	Tunnel effekti va uni tushuntirish.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	5-6-hafta	2
<b>13</b>	Fizik maydonlar va ularning xillari. Massa va energiya o'rtasidagi bog'lanish va ularning o'zaro ekvivalentligi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	5-6-hafta	2
<b>14</b>	Molekulararo ta'sir va uning xillari.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	5-6-hafta	2
<b>15</b>	Vodorod bog'i, uning hosil bo'lish shartlari va ahamiyati.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	7-8-xafta	2
<b>16</b>	Moddalarning turli ranglarga ega bo'lish sabablari. Akademik Terenin ishlari.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	7-8-xafta	2
<b>17</b>	Rentgen nurlari va Mozli qonuni. Harakteristik va «oq» rentgen nurlarining paydo bo'lishi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	7-8-xafta	2

18	Rentgenografiya, elektronografiya neytronografiya o'zaro taqqoslash.	va usullarini	Adabiyotlardan kons-pekt qilish. Indivi-dual topshiriqlarni bajarish.	7-8-xafta	2
19	Moddalarning spektri-yutilish sifatida.	infraqizil spektri	Adabiyotlardan kons-pekt qilish. Indivi-dual topshiriqlarni bajarish.	9-10-xafta	2
20	Nurning sochilishi ekanligi va uning sabablari.	kombinatsion nurlanish spektri	Adabiyotlardan kons-pekt qilish. Indivi-dual topshiriqlarni bajarish.	9-10-xafta	2
21	Kompleks kimyoviy tushuntiruvchi nazariyalar.	birikmalardagi bog'lanishni	Adabiyotlardan kons-pekt qilish. Indivi-dual topshiriqlarni bajarish.	9-10-xafta	2
22	Atom barqarorlik va sabablari.	yadrolarining beqarorlik	Adabiyotlardan kons-pekt qilish. Indivi-dual topshiriqlarni bajarish.	9-10-xafta	2
23	Moddalarning bu holatga xos Suyuq kristallar va qo'llanilishi.	amorf holati va xususiyatlar.	Adabiyotlardan kons-pekt qilish. Indivi-dual topshiriqlarni bajarish.	11-12-xafta	2
24	Yorug'likning optik faol moddalar.	qutblanishi va	Adabiyotlardan kons-pekt qilish. Indivi-dual topshiriqlarni bajarish.	11-12-xafta	2
25	Paravodorod ortogeliy va ularning xususiyatlari.	va ortovodorod, parageliy va	Adabiyotlardan kons-pekt qilish. Indivi-dual topshiriqlarni bajarish.	11-12-xafta	3
26	Kerr va Faradey effektlari.		Adabiyotlardan kons-pekt qilish. Indivi-dual topshiriqlarni bajarish.	11-12-xafta	3
27	Fotoelektron Rentgenoelektron spektroskopiya.	(FES) va (RES)	Adabiyotlardan kons-pekt qilish. Indivi-dual topshiriqlarni bajarish.	12-13-xafta	3
28	EPR kimyoda qo'llanilishi.	–spektroskopiyaning	Adabiyotlardan kons-pekt qilish. Indivi-dual topshiriqlarni bajarish.	12-13-xafta	3
29	Frank-Kondon Predissotsiatsiya.	prinsipi.	Adabiyotlardan kons-pekt qilish. Indivi-dual topshiriqlarni bajarish.	12-13-xafta	3
30	Molekulyar orbitalar va ularning xillari. $\sigma$ , $\pi$ va p-MO lar. Yuqorigi band (VZMO)		Adabiyotlardan kons-pekt qilish. Indivi-dual topshiriqlarni bajarish.	15-16-xafta	3

pastki bo'sh (NSMO) MO lar o'rtasidagi elektron o'tishlar va ularning xillari.			
<b>Jami:</b>			<b>66</b>

### **Dasturning informatsion-uslubiy ta'minoti**

Dasturdagi mavzularni o'tishda ta'limning zamonaviy metodlaridan keng foydalanish, o'quv jarayonini yangi pedagogik texnologiyalar asosida tashkil etish samarali natija beradi. Bu borada zamonaviy pedagogik texnologiyalarning "Klaster", "Aqliy xujum", "Matbuot konferensiyasi", "Bumerang", "Talaba" hamda «Muammoli ta'lim» texnologiyasining «Munozarali dars» metodi, shuningdek, ma'ruzalar mavzulariga doir plakat va jadvallardan, kerakli formulalar va tenglamalardan davriy sistemadan, slaydlardan (kodoskop yordamida) foydalanish nazarda tutiladi.

#### **“Modda tuzilishi” fanidan talabalar bilimni reyting tizimi asosida baholash mezonlari.**

17. Talabalar bilimni baholash 5 baholik tizimda amalga oshiriladi.

18. Oraliq nazorat turini o'tkazish va mazkur nazorat turi bo'yicha talabaning bilimni baholash tegishli fan bo'yicha o'quv mashg'ulotlarini olib borgan professor-o'qituvchi tomonidan amalga oshiriladi.

Yakuniy nazorat turini o'tkazish va mazkur nazorat turi bo'yicha talabaning bilimni baholash o'quv mashg'ulotlarini olib bormagan professor-o'qituvchi tomonidan amalga oshiriladi.

Tegishli fan bo'yicha o'quv mashg'ulotlarini olib borgan professor-o'qituvchi yakuniy nazorat turini o'tkazishda ishtirok etishi taqiqlanadi.

Yakuniy nazorat turini o'tkazishda kelishuv asosida boshqa oliy ta'lim muassasalarining tegishli fan bo'yicha professor-o'qituvchilari jalb qilinishi mumkin.

.....

20. Oliy ta'lim muassasasida nazorat turlarini o'tkazilishi tegishli oliy ta'lim muassasasining ta'lim sifatini nazorat qilish bo'limi tomonidan doimiy ravishda o'rganib boriladi. Bunda nazorat turlarini o'tkazilish tartibi buzilganligi aniqlangan hollarda, o'tkazilgan nazorat turlarining natijalari bekor qilinishi hamda tegishli nazorat turi qaytadan o'tkazilishi mumkin.

21. Talaba tegishli fan bo'yicha yakuniy nazorat turi o'tkaziladigan muddatga qadar oraliq nazorat turini topshirgan bo'lishlari shart.

22. Oraliq nazorat turini topshirmagan, shuningdek ushbu nazorat turi bo'yicha «2» (qoniqarsiz) baho bilan baholangan talaba yakuniy nazorat turiga kiritilmaydi.

Yakuniy nazorat turiga kirmagan yoki kiritilmagan, shuningdek ushbu nazorat turi bo'yicha «2» (qoniqarsiz) baho bilan baholangan talaba akademik qarzdor hisoblanadi.

23. Talaba uzrli sabablarga ko'ra oraliq va (yoki) yakuniy nazorat turiga kirmagan taqdirda ushbu talabaga tegishli nazorat turini qayta topshirishga fakultet dekanining farmoyishi asosida ruxsat beriladi.

26. Talabaga oraliq va (yoki) yakuniy nazorat turini qayta topshirish uchun berilgan muddat davomida talaba tomonidan qayta topshirishlar soni 2 martadan ko'p bo'lmasligi kerak.

Talaba oraliq va (yoki) yakuniy nazorat turini birinchi marta qayta topshirishdan o'ta olmagan taqdirda, fakultet dekani tomonidan komissiya tuziladi. Komissiya tarkibi tegishli fan bo'yicha professor-o'qituvchi va soha mutaxassisleri orasidan shakllantiriladi.

Ikkinchi marta oraliq va (yoki) yakuniy nazorat turini o'tkazish va talabani baholash mazkur komissiya tomonidan amalga oshiriladi.

27. Berilgan muddat davomida mavjud bo'lgan qarzdorlikni topshira olmagan talaba bo'yicha fakultet dekani bildirgi bilan oliy ta'lim muassasasi rektorini (boshlig'ini, filial direktorini) xabardor qiladi va ushbu talaba rektor (boshliq, filial direktori) buyrug'i asosida kursdan qoldiriladi.

28. Talaba uzrli sabablarsiz malakaviy amaliyotga qatnashmagan, shuningdek malakaviy amaliyot yakunlari bo'yicha «2» (qoniqarsiz) baho bilan baholangan hollarda, u akademik qarzdor hisoblanadi va kursdan qoldiriladi.

29. Kursda qoldirilgan talaba fanni (fanlarni) o'zlashtirmagan semestr boshidan to'lov-kontrakt asosida mazkur o'quv yilining tegishli semestri uchun tasdiqlangan o'quv rejaga muvofiq o'qishni davom ettiradi.

30. Baholash natijasidan norozi bo'lgan talabalar fakultet dekani tomonidan tashkil etiladigan Apellyatsiya komissiyasiga apellyatsiya berish huquqiga ega.

31. Apellyatsiya komissiyasi tarkibiga talabani baholashda ishtirok etmagan tegishli fan professor-o'qituvchilari orasidan komissiya raisi va kamida to'rt nafar a'zo kiritiladi.

32. Talaba baholash natijasidan norozi bo'lgan taqdirda, baholash natijasi e'lon qilingan vaqtdan boshlab 24 soat davomida apellyatsiya berishi mumkin. Talaba tomonidan berilgan apellyatsiya Apellyatsiya komissiyasi tomonidan 2 kun ichida ko'rib chiqilishi lozim.

33. Talabaning apellyatsiyasini ko'rib chiqishda talaba ishtirok etish huquqiga ega.

34. Apellyatsiya komissiyasi talabaning apellyatsiyasini ko'rib chiqib, uning natijasi bo'yicha tegishli qaror qabul qiladi. Qarorda talabaning tegishli fanni o'zlashtirgani yoki o'zlashtira olmaganini ko'rsatiladi.

Apellyatsiya komissiyasi tegishli qarorni fakultet dekani va talabaga yetkazilishini ta'minlaydi.

**1-jadval**

**Baholashni 5 baholik shkaladan 100 ballik shkalaga o'tkazish**

**JADVALI**

<b>5 baholik shkala</b>	<b>100 ballik shkala</b>	<b>5 baholik shkala</b>	<b>100 ballik shkala</b>	<b>5 baholik shkala</b>	<b>100 ballik shkala</b>
5,00 — 4,96	100	4,30 — 4,26	86	3,60 — 3,56	72
4,95 — 4,91	99	4,25 — 4,21	85	3,55 — 3,51	71
4,90 — 4,86	98	4,20 — 4,16	84	3,50 — 3,46	70
4,85 — 4,81	97	4,15 — 4,11	83	3,45 — 3,41	69
4,80 — 4,76	96	4,10 — 4,06	82	3,40 — 3,36	68
4,75 — 4,71	95	4,05 — 4,01	81	3,35 — 3,31	67
4,70 — 4,66	94	4,00 — 3,96	80	3,30 — 3,26	66
4,65 — 4,61	93	3,95 — 3,91	79	3,25 — 3,21	65
4,60 — 4,56	92	3,90 — 3,86	78	3,20 — 3,16	64
4,55 — 4,51	91	3,85 — 3,81	77	3,15 — 3,11	63
4,50 — 4,46	90	3,80 — 3,76	76	3,10 — 3,06	62
4,45 — 4,41	89	3,75 — 3,71	75	3,05 — 3,01	61
4,40 — 4,36	88	3,70 — 3,66	74	3,00	60
4,35 — 4,31	87	3,65 — 3,61	73	3,0 dan kam	60 dan kam

## **Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o‘quv qo‘llanmalar ro‘yxati**

### **Asosiy darsliklar va o‘quv qo‘llanmalar**

1. Ихтиёрова Г.А., Юльчибаев А.А. Модда тузилиши. Ўқув қўлланма – Тошкент: Турон замин зиё, 2015, 168 б.
2. Юльчибаев А.А., Ихтиёрова Г.А. Модда тузилиши. Ўқув-услубий қўлланма –Тошкент, 2013.
3. Юльчибаев А.А. Модда тузилиши. –Тошкент, Университет, 2011, 132 б
4. Волькенштейн М.В. Строение и физические свойства молекул.- Москва-Ленинград: Изд. АН. 1955.,638 с.
5. Кондратьев В.Н. Структура атомов и молекул.-Москва: Госиздат физматлитературы, 1959. 524 с.
6. Минкин В.И., Симкин Б.Я., Миньяев Р.М. Теория строения молекул.- Москва: Высшая школа, 1979, 407 с.

### **Qo‘shimcha adabiyotlar**

7. Грибов Л.А., Муштакова С.П. Квантовая химия. –Москва: Гардарики, 1999.,390 с.
8. Юльчибаев А.А. Модда тузилиши курсидан маърузалар матни. – Тошкент, ЎзМУ, 1999, 66 б.
9. Гиллеспи Р. Геометрия молекул.-Москва: «Мир», 1975, 278с.
10. Леше А. Физика молекул.-Москва: «Мир», 1987, 228 с.
11. Бутиков Е.И. и др. Физика. Строение и свойства вещества 3 т. “М.Физматлит” 2004 г. 336 с.

### **Internet saytlari**

12. [www.chemport.ru](http://www.chemport.ru).
13. [www.subscribe.ru](http://www.subscribe.ru).
14. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).

