



TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI
KIMYO FAKULTETI

70530101 - KIMYO

MAGISTRATURA MODULLARI



MUNDARIJA

1. Ilmiy tadqiqot metodologiyasi	3
2. Maxsus fanlarni o‘qitish metodikasi.....	7
3. Kimyoning zamonaviy muammolari	11
4. Tadqiqotning zamonaviy fizik kimyoviy usullari.....	14
5. Kimyoda zamonaviy kompyuter modellashtirish usullari.....	18
6. Funktsional materiallarning fizik kimyoviy asoslari	23
7. Ajratish va konsentrlash analiz usullari	28
8. Analizning xromotografik usullari.....	32
9. Geterosiklik birikmalar kimyosi	37
10. Tabiiy va sintetik bo'yoqlar kimyosi.....	41
11. Organik kimyoda zamonaviy usullari.....	46
12. Uglevodorodlar kimyosi	50
13. Organik birikmalarning reaksiyon qobiliyati va selektivligi	54
14. Organik reaksiyalar mexanizmi	57
15. Elektrokimyoviy analiz usullari.....	61
16. Atom va molekulyar spektroskopik analiz usullari.....	65
17. Sirt yuzasi hodisasi va adsorbsiya	70
18. Adsorbsion jarayonlar	75

Band nomi	Ilmiy tadqiqot metodologiyasi
Modul nomi / belgilanishi	ILTM1106
Modul o'qitiladigan semestr(lar)	1
Modul uchun mas'ul shaxs (<i>aniq ism-sharifi ko'rsatiladi</i>)	Kasimov Sherzod Abdizairovich, kimyo fanlari doktori, professor
O'qitish tili	O'zbek
O'quv dasturidagi o'rni (<i>majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli</i>)	majburiy
O'qitish usullari (<i>ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar</i>)	Ma'ruza, amaliy.
Umumiy o'quv yuklamasi (<i>kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga</i>)	- Umumiy yuklama 180 soat: <i>kontakt soatlar</i> 60 soat, shundan ma'ruza 30 soat, amaliy mashg'uloti 30 soat. Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik 120 soat.
Kreditlar soni	6
Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar	<i>Magistrlar fanni o'zlashtirishi uchun noorganik kimyo, analitik kimyo, organik kimyo, fizikaviy kimyo, kimyo tarixi va metodologiyasi fanlaridan fundamental bilimlarni bilishi talab etiladi.</i>
Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari	<i>Fanni o'qitishdan maqsad – magistr'larga ilmiy faoliyat jarayonida ilmiy muammoni aniqlash, zamonaviy fan metodlaridan foydalangan holda ilmiy muammoga yechim taklif qila olish, ilmiy tadqiqot natijasini ilmiy ish sifatida rasmiylashtirish, xalqaro ilmiy jamoatchilik bilan ishlashni o'rgatishdan iborat.</i>
— Bilimlar	<p><i>Fan ijtimoiy-madaniy hodisa sifatida shakllanishi, uning jamiyat rivojidadagi o'rni, fan va madaniyat, fan va iqtisod o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni chuqur nazariy asosda biladi.</i></p> <p><i>Ilmiy tadqiqotlarning statik va dinamik qonuniyatlari, tadqiqotning shakllari, tiplari (fundamental, amaliy, innovatsion) hamda ilmiy muammo va muammoli vaziyat tushunchalarini mukammal biladi.</i></p> <p><i>Kimyo fanida qo'llaniladigan zamonaviy ilmiy tadqiqot metodlari, ularning tasnifi, tanlash mezonlari va metodologik yondashuvlar (tizimli, kompleks, integrativ) haqida puxta bilimga ega bo'ladi.</i></p> <p><i>Ilmiy maqolalarni rasmiylashtirish qoidalari, xalqaro ilmiy bazalar (Scopus, Web of Science va boshqalar), ilmiy nashrlar sifati va akademik halollik tamoyillarini biladi.</i></p> <p><i>Intellektual mulk huquqi, mualliflik huquqi, ilmiy etika, olimning professional mas'uliyati va ilmiy faoliyatning ijtimoiy nazorati mexanizmlari bo'yicha nazariy bilimlarga ega bo'ladi.</i></p>
— Ko'nikmalar	<i>Magistrlar fanni o'zlashtirish natijasida quyidagi ko'nikmalariga ega bo'ladi:</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • kimyo sohasidagi dolzarb ilmiy muammolarni aniqlash, ularning ilmiy va amaliy ahamiyatini asoslash hamda muammoli vaziyatlarni to‘g‘ri talqin qilish; • tadqiqot maqsadi va vazifalarini aniq belgilash, ilmiy gipoteza ishlab chiqish, metodlarni tanlash va tadqiqotni bosqichma-bosqich rejalashtirish; • xalqaro va milliy ilmiy ma‘lumotlar bazalaridan foydalanish, adabiyotlar tahlilini amalga oshirish, bibliografik manbalarni tanqidiy baholash va tizimlashtirish; • ilmiy maqola, tezis, dissertatsiya va hisobotlar yozish, ilmiy natijalarni konferensiya va simpoziumlarda professional tarzda taqdim etish; • eksperimental va nazariy ma‘lumotlarni statistik, matematik va grafik usullar yordamida qayta ishlash, natijalarni ilmiy asosda talqin qilish.
<p>— Kompetensiyalar</p>	<p><i>ilmiy adabiyotlarni tanqidiy tahlil qiladi, ilmiy bo‘shliqlarni aniqlaydi va tanlangan tadqiqot muammosining dolzarbligini asoslay oladi;</i></p> <p><i>tadqiqot natijalarini statistik va analitik dasturlar yordamida qayta ishlaydi, ilmiy jihatdan asoslaydi va ilmiy maqolalar, hisobotlar, taqdimotlar hamda tezislarni tayyorlay oladi;</i></p> <p><i>tadqiqot natijalarini statistik va analitik dasturlar yordamida qayta ishlaydi, ilmiy jihatdan asoslaydi va ilmiy maqolalar, hisobotlar, taqdimotlar hamda tezislarni tayyorlay oladi;</i></p> <p><i>ilmiy seminarlar, konferensiyalar va simpoziumlarda faol ishtirok etadi, tadqiqot natijalarini ilmiy hamjamiyat va keng ommaga yetkazadi;</i></p> <p><i>tashkilot, korxonalar va ularning alohida bo‘linmalari tashkiliy tuzilmasini optimallashtirish, xodimlarning professional tayyorgarlik darajasini oshirishni tashkil etish va boshqarish, mehnat salohiyatidan samarali foydalanishni rejalashtirish hamda mehnatni rag‘batlantirish tizimini yo‘lga qo‘yish ko‘nikmalariga ega bo‘ladi;</i></p> <p><i>vaziyatlarga tahdid soluvchi kimyoviy omillarni bartaraf etishga qaratilgan chora-tadbirlarni amalga oshirish malakasiga ega bo‘ladi</i></p>
<p>Modul mazmuni</p>	<p style="text-align: center;">Ma’ruza mashg‘ulotlari 30 soat, 16.67 foiz.</p> <p style="text-align: center;">Ma’ruza mashg‘ulotlari mavzulari:</p> <p style="text-align: center;">1-semestr:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fan ijtimoiy madaniy xodisa; 2. Fanning dinamik va statik qonuniyatlari; 3. Ilmiy tadqiqotlarning namoyon bo‘lish jixatlari; 4. Nashr etilgan maqolalarning rasmiylashtirish qoidalari; 5. Ilmiy tadqiqotning namoyon bo‘lish shakllari va tiplari; 6. Ilmiy tadqiqot tiplarini tasnifi: fundamental, amaliy va innovatsion tadqiqotlar; 7. Ilmiy tadqiqotda muammo va muammoli vaziyat; 8. Ilmiy maktab: metod va metodologik yondoshuvlar; 9. Metodlarni tasnifi, hozirgi zamon metodologiyasi; 10. Intelektual mulk xuquqi; 11. Olimning professionlashuvi va ijtimoiy masuliyati; 12. O‘zbekistonning intellektual elitasi;

	<p>13. Fanda xalqaro jamoatchilik bilan ishlash axamiyati; 14. Ilmiy stajirovkalar, malaka oshirish, akademik mobillik; 15. Kimyo sohasidagi zamonaviy ilmiy-tadqiqot yo'nalishlari. Amaliy mashg'ulotlar 30 soat, 16.67 foiz. Amaliy mashg'ulot mavzulari: 1-semestr. 1. Ilmiy tadqiqotni ilmiy ish sifatida rasmiylashtirishning axamiyati va metodikasi. 2. Xalqaro ilmiy bazalar: Skopus, RINS, Web of Science, vikipediya 3. Pedagogik faoliyat va ilmiy tadqiqotning uyg'unligini ta'minlash 4. Ilmiy-tadqiqot mavzusini tanlash muammoning to'g'ri yechimi va ilmiy faoliyatning amaliy natijasi 5. Ilmiy maktablar. Innovatsion ilmiy maktablar. 6. Kimyoning tadqiqot metodlari. 7. O'zbekistonda noorganik kimyo fanining rivojlanish yo'nalishlari 8. O'zbekistonda organik kimyo fanining rivojlanish yo'nalishlari 9. O'zbekistonda analitik kimyo fanining rivojlanish yo'nalishlari. 10. O'zbekistonda fizikaviy va kolloid kimyo fanlarining rivojlanish yo'nalishlari. 11. O'zbekistonda kimyo sanoatining vujudga kelishi va rivojlanishi 12. Intelektual mulk. Mualiflik xuquqi. 13. Ilmiy faoliyatni ijtimoiy nazorat qilish vositalari: ekspertlar kengashi, kollegial tashkilotlar, maslaxat kengashlari. 14. Kimyo sohasidagi ilmiy konferensiyalar. Simpoziumlar 15. Ilmiy tadqiqotda ijtimoiy etika</p>
<p>Baholash shakllari (og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)</p>	<p>Og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish</p>
<p>O'qish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)</p>	<p>Ilmiy tadqiqot metodologiyasi fanidan magistrlar Hemis dasturida 100 ballik kredit-baholash tizimida baholanadi. O'tish bali 60 ball. Shundan, magistrant: - joriy va oraliq nazoratlarda — 50 ball - yakuniy nazoratda — 50 ball to'plashi mumkin. Joriy nazorat bo'yicha magistrantlarni baholashda 20 ball ajratilgan. Amaliy mashg'ulotlarda har bir mavzu uchun 0,8 ball beriladi. Magistrlar amaliy mashg'ulotlardan jami — 12 ball to'play oladilar. Shuningdek, 1–8-mustaqil ish topshiriqlari uchun har bir mavzu bo'yicha 1 ball beriladi. Jami — 8 ball. Oraliq nazorat ma'ruza mashg'ulotlari tugagach o'tkaziladi. Magitrlarga og'zaki yoki test shaklida savollar beriladi va oraliq nazoratda magistrlar maksimal 30 ball to'playdilar. Joriy va oraliq nazoratlardan minimal 30 ball to'plagan magistrga yakuniy nazorat topshirishiga ruxsat beriladi.</p>

	<p><i>Yakuniy nazoratda magistrantlar 5 ta savoldan iborat yozma ish bajaradilar. Har bir savolga to'liq va mazmunli yozilgan javob 10 balldan baholanadi, jami 50 ball. Bunda magisrt yakuniy nazoratdan o'tishi uchun 30 ball to'plashi talab etiladi.</i></p>
<p>Tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati (darsliklar, maqolalar, qo'llanmalar)</p>	<p>Shermuhamedova N.-Ilmiy tadqiqot metodologiyasi.- Toshkent Axborot texnologiyalari, 2014. 450 b.</p> <p>N.A. Shermuhamedova. Ilmiy tadqiqot metodologiyasi. - Toshkent: Noshir, 2020, 480 b.</p> <p>Miraxmedov M., Toxirov M. Ilmiy tadqiqotlar metodologiyasi-Toshkent, : Temir yo'llari instituti nashriyoti. 2012, 456 b.</p> <p>Novikov A. Metodologiya nauchnogo issledovaniya.- Moskva:2012.</p> <p>Marcy A. Kelly, Pryce L. Haddix. The Fundamentals of Scientific Research: An introductory laboratory Manuual. Hoboken. New Jersey:"John Wiley & Sons, Inc."208 pages.</p> <p>Overton T.L., Rourke J.P., Wyeller M.T., and Armstrong F.A. Inorganic Chemistry. 2018. 7 th yedition. Oxford University Press. P.967.</p>

<i>Band nomi</i>	Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi
<i>Modul nomi / belgilanishi</i>	<i>MFOM1106</i>
<i>Modul o'qitiladigan semestr(lar)</i>	<i>1</i>
<i>Modul uchun mas'ul shaxs (aniq ism-sharifi ko'rsatiladi)</i>	<i>Fizikaviy kimyo kafedrası k.f.f.d. Umırova Gulnora Abdurahmonova</i>
<i>O'qitish tili</i>	<i>O'zbek</i>
<i>O'quv dasturidagi o'rni (majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli)</i>	<i>Majburiy</i>
<i>O'qitish usullari (ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar)</i>	<i>Ma'ruza mashg'uloti, seminar mashg'uloti,</i>
<i>Umumiy o'quv yuklamasi (kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga)</i>	<i>- Umumiy yuklama 180 soat: auditoriya mashg'ulotlari 60 soat, ma'ruza 30 soat, seminar mashg'uloti 30 soat, 120 soat mustaqil ta'lim.</i>
<i>Kreditlar soni</i>	<i>6</i>
<i>Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar</i>	<i>Magistrlar fanni o'zlashtirishi uchun umumiy pedagogika, kimyo o'qitish metodikasi, noorganik kimyo, analitik kimyo, organik kimyo, fizikaviy kimyo, kimyo tarixi va metodologiyasi fanlaridan fundamental bilimlarni bilishi talab etiladi.</i>
<i>Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari</i>	<i>Fanni o'qitishdan maqsad - magistrarga zamonaviy axborot-kommunikatsion va innovatsion-pedagogik texnologiyalardan foydalangan holda o'quv mashg'ulotlarini tashkil etish, o'qitishning faol usullarini tanlash, kimyo o'qitish metodikasi bo'yicha ilmiy-pedagogik tadqiqotlar o'tkazish hamda ta'lim sifatini nazorat qilish usullarini o'rgatishdan iborat.</i>
<i>— Bilimlar</i>	<i>Oliy ta'limni rivojlantirishning strategik asoslarini chuqur biladi, xususan O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi, zamonaviy o'quv rejalar va didaktik ta'minot yaratish tamoyillarini nazariy jihatdan asoslay oladi. Maxsus fanlarni o'qitish metodikasining nazariy va metodologik asoslarini egallaydi, an'anaviy va innovatsion o'qitish yondashuvlarining ilmiy-pedagogik mohiyatini tahlil qiladi. Kimyo fanini oliy ta'limda o'qitishning psixologik-pedagogik qonuniyatlarini, talabalarning kognitiv rivoji, motivatsiyasi va kasbiy shakllanishiga ta'sir etuvchi omillarni chuqur tushunadi. Zamonaviy pedagogik, raqamli, elektron (e-learning) va mobil (m-learning) texnologiyalarining nazariy asoslari, didaktik imkoniyatlari va cheklovlarini biladi. Kimyo o'qitish metodikasida ilmiy-tadqiqot metodlari (pedagogik tajriba, kuzatuv, testlash, statistik tahlil)ning nazariy asoslari va ularni ta'lim jarayonida qo'llash mexanizmlarini biladi.</i>

<p>— Ko'nikmalar</p>	<p><i>Ma'ruza, seminar, laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarni zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida loyihalaydi, reja-konspekt va uslubiy materiallarni mustaqil ishlab chiqadi.</i></p> <p><i>Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini (LMS, virtual laboratoriyalar, onlayn platformalar, raqamli kontent) maxsus fanlarni o'qitish jarayoniga samarali integratsiya qiladi.</i></p> <p><i>Laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish va o'tkazish metodikasini tanlaydi, xavfsizlik, natijadorlik va didaktik maqsadlar uyg'unligini ta'minlaydi.</i></p> <p><i>Ta'lim sifatini baholash vositalarini (testlar, reyting tizimi, rubrikalar, kompetensiyaviy baholash) ishlab chiqadi va talabalarning o'quv natijalarini pedagogik standartlar asosida tahlil qiladi.</i></p> <p><i>Ilmiy-pedagogik tadqiqotlar olib boradi, kimyo o'qitish metodikasi bo'yicha ilmiy maqola, tezis va hisobotlar tayyorlaydi hamda ilmiy xulosalarni asoslab bera oladi.</i></p>
<p>— Kompetensiyalar</p>	<p><i>kimyo, pedagogika, boshqaruv va zamonaviy axborot texnologiyalarining integratsiyalashgan bilimlarini murakkab kasbiy muammolarni hal etishda qo'llay oladi;</i></p> <p><i>oliy ta'lim muassasalarida ta'lim jarayonini zamonaviy pedagogik, raqamli, elektron ta'lim (e-learning) va mobil ta'lim (m-learning) texnologiyalari asosida rejalashtiradi va olib boradi;</i></p> <p><i>laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar uchun o'quv-uslubiy materiallar ishlab chiqadi hamda talaba o'quv natijalarini pedagogik standartlar asosida baholaydi;</i></p>
<p>Modul mazmuni</p>	<p><i>Ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, 16.67 foiz.</i></p> <p><i>Ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari:</i></p> <p><i>1-semestr:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi.</i> <i>2. Oliy ta'limda yangi o'quv rejalar, dasturlar, darsliklarning zamonaviy didaktik ta'minotini ishlab chiqish asoslari.</i> <i>3. Maxsus fanlarni o'qitish uslubiyatining nazariy asoslari.</i> <i>4. Oliy ta'limda maxsus fanlarni o'qitishning an'anaviy usullarini takomillashtirish va ularni o'quv jarayoniga joriy etish.</i> <i>5. Maxsus fanlarni o'qitishda yangi pedagogik - innovatsion texnologiyalaridan foydalanish.</i> <i>6. Maxsus fanlarni o'qitishda axborot texnologiyalaridan foydalanish.</i> <i>7. Oliy ta'lim o'quv yurtlarida mashg'ulotlarni tashkil etish turlari.</i> <i>8. Maxsus fanlarni o'qitishning metodologik masalalari.</i> <i>9. Kimyo o'qitish metodikasining ilmiy-tadqiqot metodlari.</i> <i>10. Professional ta'limda kimyo fanini o'qitish xususiyatlari.</i> <i>11. Pedagogika oliy ta'lim yurtlarida umumiy kimyo fanining konsepsiyasini o'qitish xususiyatlari.</i> <i>12. O'quv jarayonini pedagogik-psixologik asoslari.</i> <i>13. Oliy o'quv yurtlarida darslarni tahlil qilish uslubiyati.</i> <i>14. O'qituvchining kasbiy mahorati hamda unda tilning o'mri va ahamiyati.</i>

	<p>15. <i>Pedagoglik kasbi va uning zamonaviy oliy o'quv yurtlaridagi roli.</i> <i>Seminar mashg'ulotlar 30 soat, 16.67 foiz.</i> <i>Seminar mashg'ulot mavzulari:</i> <i>1-semestr.</i> 1. <i>Oliy ta'limning me'yoriy huquqiy hujjatlari bilan ishlash.</i> 2. <i>Ta'lim yo'nalishlari DTS, fan, ishchi o'quv dasturlari bilan ishlash.</i> 3. <i>Mutaxassislik fanlardan ma'ruza mashg'uloti reja-konspektini tuzish.</i> 4. <i>Mutaxassislik fanlardan amaliy mashg'ulotlar rejasini tuzish.</i> 5. <i>Mutaxassislik fanlardan uslubiy tavsiyalar tayyorlash.</i> 6. <i>Mutaxassislik fanlardan malakaviy (o'quv-tanishuv, ishlab chiqarish, pedagogik, bitiruv oldi) amaliyot rejasini tuzish.</i> 7. <i>Maxsus fanlarni o'qitishda zamonaviy axborot-kommunikatsion texnologiyalaridan foydalanish.</i> 8. <i>Laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish, o'tkazish metodikasi.</i> 9. <i>O'qitishning faol usullari va ularni tanlash.</i> 10. <i>Maxsus fanlarni innovatsion-pedagogik texnologiyalar asosida o'qitishni mashq qilish.</i> 11. <i>Kimyo o'qitish metodikasi va nazariyasi bo'yicha ilmiy-pedagogik tadqiqotlar tahlili.</i> 12. <i>Oliy ta'limda kimyo o'qitish jarayonlariga axborot texnologiyalarini joriy etish.</i> 13. <i>Ta'lim sifatini nazorat qilish usullarini o'rganish.</i> 14. <i>Testlar haqida tushuncha va ularni tayyorlash metodikasi.</i> 15. <i>Mustaqil ishlarni tashkil etish.</i></p>
<p><i>Baholash shakllari (og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)</i></p>	<p><i>og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish</i></p>
<p><i>O'qish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)</i></p>	<p><i>Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi fanidan magistrantlar Hemis dasturida 100 ballik kredit-baholash tizimida baholanadi. O'tish balli 60 ball.</i> <i>Shundan, magistrant:</i> - <i>joriy va oraliq nazoratlarda — 50 ball</i> - <i>yakuniy nazoratda — 50 ball to'plashi mumkin.</i> <i>Joriy nazorat bo'yicha magistrantlarni baholashda 20 ball ajratilgan. Amaliy mashg'ulotlarda har bir mavzu uchun 0,8 ball beriladi. Magistrlar amaliy mashg'ulotlardan jami — 12 ball to'play oladilar. Shuningdek, 1–8-mustaqil ish topshiriqlari uchun har bir mavzu bo'yicha 1 ball beriladi. Jami — 8 ball.</i> <i>Oraliq nazorat ma'ruza mashg'ulotlari tugagach o'tkaziladi. Magitrlarga og'zaki yoki test shaklida savollar beriladi va oraliq nazoratda magistrlar maksimal 30 ball to'playdilar.</i> <i>Joriy va oraliq nazoratlardan minimal 30 ball to'plagan magistrga yakuniy nazorat topshirishiga ruxsat beriladi.</i> <i>Yakuniy nazoratda magistrantlar 5 ta savoldan iborat yozma ish bajaradilar. Har bir savolga to'liq va mazmunli yozilgan</i></p>

	<p><i>javob 10 balldan baholanadi, jami 50 ball. Bunda magisrt yakuniy nazoratdan o'tishi uchun 30 ball to'plashi talab etiladi.</i></p>
<p><i>Tavsiya adabiyotlar (darsliklar, qo'llanmalar)</i></p>	<p><i>etiladigan ro'yxati maqolalar,</i></p> <p><i>To'xtayeva Z.Sh. Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi. Darslik. — Toshkent, 2020. — 211 b.</i></p> <p><i>Norqulov U.M., Ruziyev E.A., Nasimov X.M., Ruziyev I.X. Kimyo fanini o'qitishda qo'llaniladigan innovatsion texnologiyalar (interaktiv, interfaol usullar va keyslar). Uslubiy qo'llanma. — Samarqand: SamDU, 2020.</i></p> <p><i>Norqulov U. Maxsus fanlarni o'qitish uslubi. — SamDU, 2022. — 212 b.</i></p> <p><i>Rahmatullayev N.G., Omonov X.T., Mirkomilov Sh.M. Kimyo o'qitish metodikasi. — Toshkent: O'qituvchi, 2013.</i></p> <p><i>Ivanov P.I., Zufarova M.E. Umumiy psixologiya. — Toshkent: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2008.</i></p>

Band nomi	Kimyoning zamonaviy muammolari
Modul nomi / belgilanishi	KZMU1106
Modul o'qitiladigan semestr(lar)	1
Modul uchun mas'ul shaxs (<i>aniq ism-sharifi ko'rsatiladi</i>)	Abul Monsur Showkot Hossain
O'qitish tili	O'zbek
O'quv dasturidagi o'rni (<i>majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli</i>)	Majburiy
O'qitish usullari (<i>ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar</i>)	<i>ma'ruza mashg'uloti, laboratoriya mashg'uloti</i>
Umumiy o'quv yuklamasi (<i>kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga</i>)	- Umumiy yuklama 180 soat: auditoriya mashg'ulotlari 90 soat, ma'ruza 44 soat, laboratoriya mashg'ulotlari 46 soat, - Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik (soatlarda) 90 soat.
Kreditlar soni	6
Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar	<i>Magistrlar fanni o'zlashtirishi uchun noorganik kimyo, analitik kimyo, organik kimyo, fizikaviy kimyo, tadqiqotning zamonaviy fizik kimyoviy usullari fanlaridan fundamental bilimlarni bilishi talab etiladi.</i>
Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari	<i>Mazkur modulning asosiy maqsadi — magistrantlarda kimyoning zamonaviy yo'nalishlari, global ilmiy muammolari va ularning fan, texnologiya, sanoat, ekologiya hamda biotizimlar bilan uzviy bog'liqligini chuqur tahlil qila olish qobiliyatini shakllantirish, ilg'or analitik, fizik-kimyoviy va nanokimyoviy yondashuvlar asosida murakkab ilmiy muammolarga mustaqil yechim topish kompetensiyasini rivojlantirishdan iborat.</i>
— Bilimlar	<i>Kimyoning noorganik, organik, fizik, analitik, bioorganik va polimer yo'nalishlaridagi zamonaviy ilmiy muammolarni tizimli ravishda tushunadi; atom tuzilishi nazariyasining hozirgi konsepsiyalari va ularning cheklanishlarini izohlay oladi; kimyoviy elementlar davriy tizimining zamonaviy talqinlari va rivojlanish muammolarini tahlil qiladi; qattiq jism kimyosi, supramolekulyar tizimlar va funksional nanomateriallarning nazariy asoslarini biladi; “yashil kimyo” tamoyillari va barqaror rivojlanish konsepsiyasida kimyoning rolini anglaydi; zamonaviy analitik tahlil usullarining (lyuminessensiya, mass-spektrometriya, kinetik va biokimyoviy tahlil) ilmiy asoslarini tushunadi; organik va elementorganik birikmalarning yorug'lik chiqaruvchi qurilmalardagi (LED) ahamiyatini biladi;</i>

	<i>kimyoning biologik jarayonlarni boshqarish va tartibga solishdagi mexanizmlarini tushuntira oladi.</i>
— Ko‘nikmalar	<p><i>Zamonaviy kimyoviy muammolarni fanlararo yondashuv asosida tahlil qilish va baholash ko‘nikmasiga ega bo‘ladi.</i></p> <p><i>ilg‘or laboratoriya va instrumental tahlil usullaridan mustaqil foydalanadi;</i></p> <p><i>kimyoviy jarayonlar va materiallar xossalarini eksperimental va nazariy jihatdan solishtirib tahlil qiladi;</i></p> <p><i>molekulyar, supramolekulyar va nanostrukturaviy tizimlar bo‘yicha tajribalar loyihalaydi va amalga oshiradi;</i></p> <p><i>ilmiy ma‘lumotlarni tanlash, umumlashtirish va ilmiy xulosalar chiqarish ko‘nikmalarini namoyon etadi;</i></p> <p><i>yashil kimyo tamoyillariga asoslangan texnologik yechimlarni taklif qila oladi;</i></p> <p><i>ilmiy hisobotlar, maqolalar va taqdimotlarni akademik talablarga muvofiq tayyorlaydi.</i></p>
— Kompetensiyalar	<p><i>tadqiqot natijalarini statistik va analitik dasturlar yordamida qayta ishlaydi, ilmiy jihatdan asoslaydi va ilmiy maqolalar, hisobotlar, taqdimotlar hamda tezislarni tayyorlay oladi;</i></p> <p><i>sanoat va laboratoriya sharoitida ishlab chiqarish va xizmat ko‘rsatish jarayonlarini boshqaradi, texnologik jihozlarning xavfsiz va samarali ishlashini ta‘minlay oladi;</i></p> <p><i>ilm-fan va texnologiyalarning yutuqlarini sanoat jarayonlariga tatbiq etadi va joriy etilgan yechimlarning iqtisodiy hamda ijtimoiy samaradorligini baholaydi;</i></p>
Modul mazmuni	<p>Ma‘ruza mashg‘ulotlari 44 soat, 24.4 foiz.</p> <p>Ma‘ruza mashg‘ulotlari mavzulari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Noorganik kimyoning zamonaviy muammolari</i> <i>Atom tuzilishi nazariyasining zamonaviy muammolarini o‘rganish</i> <i>Noorganik kimyoning hayotiy jarayonlarni boshqarish va tartibga solishdagi roli</i> <i>Kimyoviy elementlar davriy tizimi: zamonaviy holati va muammolari</i> <i>Qattiq jism kimyosining muammolari</i> <i>Yashil kimyo” — barqaror rivojlanish uchun kimyo</i> <i>Analitik kimyoning zamonaviy muammolari</i> <i>Lyuminessensiya tahlil usuli</i> <i>Mass-spektrometrik, kinetik va biokimyoviy tahlil usullari</i> <i>Organik kimyoning dolzarb muammolari</i> <i>Yorug‘lik chiqaruvchi diodlar uchun organik va elementorganik birikmalar</i> <i>Ilm-fan va texnologiyada supramolekulyar tizimlar</i> <i>Fizik kimyoning zamonaviy muammolari</i> <i>Polimer kimyosining zamonaviy muammolari</i> <i>Bioorganik kimyoning zamonaviy muammolari</i> <i>Funksional nanomateriallar kimyosining dolzarb muammolari</i> <p>Laboratoriya mashg‘ulotlari 46 soat, 25.6 foiz.</p> <p>Laboratoriya mashg‘ulotlari mavzulari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Yuqori samarali mineral o‘g‘itlarni yaratish istiqbollari</i> <i>Platina guruhi elementlaridan foydalanish istiqbollari</i>

	<p>3. “Yashil kimyo”ning 12 tamoyili</p> <p>4. Analitik kimyoning zamonaviy muammolari. Moddalarni elektron spektroskopiya usullari yordamida tahlil qilish</p> <p>5. Zamonaviy organik kimyoning dolzarb vazifalari</p> <p>6. Tabiiy organik xom ashyoni kimyoviy qayta ishlashning asosiy yo‘nalishlari</p> <p>7. Fizik kimyoning zamonaviy muammolari. Molekulyar fotofizika va fotokimyoga kirish</p> <p>8. Supramolekulyar tizimlarni o‘rganish</p> <p>9. Molekulyar va geterogen kataliz</p> <p>10. UMB va ular asosidagi materiallarning molekulyar va supermolekulyar tuzilishi</p> <p>11. Bioyoqilg‘i</p> <p>12. Bioorganik kimyo rivojlanishining asosiy yo‘nalishlari. Bioorganik nanokimyo</p> <p>13. Kimyoviy nanotexnologiyaning shakllanishi va yutuqlarini o‘rganish. Nanomateriallarni olish usullari</p>
Baholash shakllari (og‘zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)	og‘zaki taqdimot, yozma ish va boshqalar
O‘qish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)	<p>Kimyoning zamonaviy muammolari fanidan magistrlar Hemis dasturida 100 ballik kredit-baholash tizimida baholanadi. O‘tish balli 60 ball.</p> <p>Shundan, magistrant:</p> <ul style="list-style-type: none"> - joriy va oraliq nazoratlarda — 50 ball - yakuniy nazoratda — 50 ball to‘plashi mumkin. <p>Joriy nazorat bo‘yicha magistrantlarni baholashda 20 ball ajratilgan. Amaliy mashg‘ulotlarda har bir mavzu uchun 0,8 ball beriladi. Magistrlar amaliy mashg‘ulotlardan jami — 12 ball to‘play oladilar. Shuningdek, 1–8-mustaqil ish topshiriqlari uchun har bir mavzu bo‘yicha 1 ball beriladi. Jami — 8 ball.</p> <p>Oraliq nazorat ma‘ruza mashg‘ulotlari tugagach o‘tkaziladi. Magistrlarga og‘zaki yoki test shaklida savollar beriladi va oraliq nazoratda magistrlar maksimal 30 ball to‘playdilar.</p> <p>Joriy va oraliq nazoratlardan minimal 30 ball to‘plagan magistrga yakuniy nazorat topshirishiga ruxsat beriladi.</p> <p>Yakuniy nazoratda magistrantlar 5 ta savoldan iborat yozma ish bajaradilar. Har bir savolga to‘liq va mazmunli yozilgan javob 10 balldan baholanadi, jami 50 ball. Bunda magisrt yakuniy nazoratdan o‘tishi uchun 30 ball to‘plashi talab etiladi.</p>
Tavsiya adabiyotlar (darsliklar, qo‘llanmalar)	<p>Ashmore, A.D, Frazer, M.J. & Casey, R.J. (1979). Problem-solving and problem-solving networks in chemistry</p> <p>Robert Mournighan, Marzenna R. Dudzinska, · John Barich 2007</p> <p>Mark D. Goldfein, Alexey V. · Ivanov 2017</p> <p>By National Research Council, Division on Earth and Life Studies, Committee on Benchmarking the Research Competitiveness of the United States in Chemistry, Board on Chemical Sciences and Technology · 2007</p>

Band nomi	Tadqiqotning zamonaviy fizik kimyoviy usullari
Modul nomi / belgilanishi	TZFKU1106
Modul o'qitiladigan semestr(lar)	1
Modul uchun mas'ul shaxs (aniq ism-sharifi ko'rsatiladi)	Jumayeva Z. E –Analitik kimyo kafedrası dotsenti, texnika fanlar nomzodi
O'qitish tili	O'zbek
O'quv dasturidagi o'rni (majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli)	majburiy
O'qitish usullari (ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar)	Ma'ruza mashg'uloti, laboratoriya mashg'uloti
Umumiy o'quv yuklamasi (kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga)	- Umumiy yuklama 180 soat: auditoriya mashg'ulotlari 90 soat, ma'ruza 46 soat, laboratoriya mashg'ulotlari 44 soat, - Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik (soatlarda) 90 soat.
Kreditlar soni	6
Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar	Magistrlar fanni o'zlashtirishi uchun fizikaviy kimyo, analitik kimyo, noorganik kimyo, organik kimyo, fizikaviy tadqiqot usullari fanlaridan fundamental bilimlarni bilishi talab etiladi.
Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari	Fanni o'qitishdan maqsad - magistr'larga fizikaviy tadqiqot usullarining nazariy asoslarini, asosiy tushunchalarini, soha bo'yicha olib boriladigan zamonaviy tadqiqot usullarini o'rgatish hamda ilmiy-tadqiqot ishlarining dolzarb muommolarini yechish va ularni amaliyotga tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.
— Bilimlar	Zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullarining asoslari, tasnifi va qo'llanilishi kabi asosiy bilimlarga ega bo'ladi. Spektroskopik usullar (UV-Vis, IR, Raman, NMR, EPR)ning nazariy asoslari va imkoniyatlarini tahlil jarayonida qo'llay bilish. Mass-spektrometriya, ionizatsiya jarayonlari va fragmentatsiya tamoyillari haqidagi bilimlarni egallash va tadqiqot jarayoniga qo'llay bilish. Xromatografiya (gaz va suyuqlik)ning asosiy prinsiplari o'rganish va xromatogrammalarni tahlil qilish. Rentgen tuzilish tahlili, termogravimetrik tahlil (TG, DSK)ning mohiyati bilish va analiz natijalarini tahlil qilish.
— Ko'nikmalar	Talaba quyidagi amaliy ko'nikmalarga ega bo'ladi: Spektrofotometr, voltampermetr, xromatograf va boshqa analitik asboblardan foydalanish. UV-Vis, IR, Raman, NMR, EPR va mass-spektrometriya natijalarini talqin qilish.

	<p>Xromatogramma, spektr, mass-spektr va rentgenogrammalarni tahlil qilish.</p> <p>Namunalarni tayyorlash, tajriba o'tkazish va ma'lumotlarni qayta ishlash.</p> <p>Mustaqil izlanish olib borish, natijalarni tahlil qilish va ularni ilmiy asoslash.</p>
— Kompetensiyalar	<p>zamonaviy analitik, instrumental va fizik-kimyoviy usullardan foydalangan holda mustaqil ilmiy va amaliy tadqiqotlarni loyihalashtiradi, rejalashtiradi va amalga oshiradi.</p>
Modul mazmuni	<p>Ma'ruza mashg'ulotlari 46 soat, 25,6 foiz. Ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari:</p> <p>1-semestr</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kirish. Fan predmeti va asosiy masalalari. 2. Moddaning aniqlash usullari (sifat va miqdoriy): element, molekulyar va fazaviy tahlil. 3. Molekular spektroskopiya usullarining nazariy asoslari 4. Atom va molekular spektroskopiyalarning asoslari 5. Elektromagnit nurlanishning tavsifi. 6. Elektromagnit nurlanishli moddalar o'zaro ta'sirlashuvining mohiyati. 7. Usulning afzalligi va kamchiliklari. Tahlil ob'ektlari. 8. Atom va molekular spektroskopiya usullaridan foydalanish imkoniyatlari. 9. Ionizatsiyalash usuli: elektron zarba, fotoionizatsiyalash, kimyoviy ionizatsiyalash 10. Tebranma spektroskopiya usullari. 11. Tahlilning asosiy bosqichlari 12. Infraqizil (IQ) spektroskopiya 13. Mass-spektroskopiya 14. Yadroviy magnit rezonans hodisasining fizikaviy asoslari. 15. Moddalar tahlilida YAMR usulini qo'llanilishi. 16. Elektron paramagnit rezonans spektroskopiyasi 17. EPR spektri arming parametrlari. 18. Spin-gamiltonian. O'ta nozik strukturali EPR spektrlari. 19. Oraliq metallar kompleks birikmalarining EPR spektrlari 20. Xromatografiya usullarining nazariy asoslari 21. Gaz va suyuqlik xromatografiyasi 22. Rentgen tuzilish tahlili usulining asoslari. 23. Termogravimetrik taxlil usullari <p>Laboratoriya mashg'ulotlari 44 soat, 24,4 foiz. laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari.</p> <p>1-semestr.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektron spektroskopiyasi. 2. EMC-30PC-UV Spektrofotometr ishlash mexanizmi. 3. Atmosfera havosi tarkibidagi qalay (Sn) miqdorini aniqlash. 4. V-1200 Spektrofotometr ishlash mexanizmi. 5. V-1200 Spektrofotometr yordamida Al³⁺ miqdorini suvlar tarkibida aniqlash 6. V-1200 Spektrofotometr yordamida Mn²⁺ miqdorini suvlar tarkibida aniqlashning nazariy asoslari

	<p>7. V-1200 Spektrofotometr yordamida Mn^{2+} miqdorini suvlar tarkibida aniqlash</p> <p>8. TA LAB voltampermetr yordamida Pb^{2+} metall ionini suvlar tarkibida aniqlash</p> <p>9. TA LAB voltampermetr yordamida Zn^{2+} metall ionini suvlar tarkibida aniqlash</p> <p>10. TA LAB voltampermetr yordamida Cu^{2+} metall ionini suvlar tarkibida aniqlash</p> <p>11. TA LAB voltampermetr yordamida Cd^{2+} metall ionini suvlar tarkibida aniqlash</p> <p>12. Tebranish spektroskopiyaning usullari. IQ-spektroskopiya va kombinatsion sochilish spektroskopiyasi</p> <p>13. Rezonans usullari: YAMR spektroskopiyalari</p> <p>14. Mass-spektrometriya usullari, xromato-mass-spektrometriya usulida xlororganik birikmalarni aniqlash</p> <p>15. Rentgen fluorestsent usul yordamida qattiq va suyuq materiallar tarkibidagi elementlar miqdorini aniqlash</p> <p>16. Xromatografik tahlil usullarining tavsifi va asosiy tushunchalari, moddalar ajratish,</p> <p>17. Gaz va suyuqlik xromatografiya usullarining parametrlari,</p> <p>18. Xromatografik tahlil usullarining mohiyati. Ishlatilish sohalari.</p> <p>19. Birikmalarning Rentgen tuzilish tahlili. Monokristal.</p> <p>20. Kichik burchakdagi rentgenografiya</p> <p>21. TG va DSK taxlil usullari. Umumiy parametrlari, umumiy tushunchalari.</p> <p>22. Tahlil usullarining mohiyati. Ishlatilish sohalari.</p>
Baholash shakllari (ogʻzaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)	ogʻzaki taqdimot, esse, yozma ish, imtihon
Oʻqish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)	<p>Tadqiqotning zamonaviy fizik- kimyoviy usullari faniga 46 soat maʼruza, 44 soat amaliy mashgʻulot va 90 soat mustaqil taʼlim ajratilgan. Universitet nizomi boʻyicha bu 180 soat yuklama hajmiga 6 kredit beriladi. Hemis dasturidagi kredit baholash tizimidagi 100 ball, oʻzlashtirish chegarasi esa 60 foizdir. Joriy va oraliq nazoratida talaba jami 50 ball toʻplashi mumkin. Talaba yakuniy nazoratda esa 50 ball toʻplaydi.</p> <p>JN: Talaba amaliy mashgʻulotlarini bajarib, mavzu boʻyicha nazariy bilimlarni egallasa, har bir darsda qatnashishiga qarab maksimal 2 ball berib boriladi, jami 20 ball toʻplaydi ($44 \cdot 0.4545 = 20$ ball).</p> <p>Oraliq nazorat maʼruza mashgʻulotlari tugagach oʻtkaziladi. Magistrarga ogʻzaki yoki test shaklida savollar beriladi va oraliq nazoratda magistrlar maksimal 30 ball toʻplaydilar.</p> <p>Joriy va oraliq nazoratlardan minimal 30 ball toʻplagan magistrga yakuniy nazorat topshirishiga ruxsat beriladi.</p> <p>Yakuniy nazoratda magistrantlar 5 ta savoldan iborat yozma ish bajaradilar. Har bir savolga toʻliq va mazmunli yozilgan javob 10 balldan baholanadi, jami 50 ball. Bunda magisrt yakuniy nazoratdan oʻtishi uchun 30 ball toʻplashi talab etiladi.</p>

<p>Tavsiya adabiyotlar (darsliklar, qo'llanmalar)</p> <p>etiladigan ro'uxati maqolalar,</p>	<p>Jeanne L. McHale. Molecular Spectroscopy Second Edition Washington State University. Taylor & Francis Group, LLC CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business. 2017 y. Pp 477.</p> <p>Пентин Ю.А., Вилков Л.В. Физические методы исследования в химии. 2012 г.</p> <p>Беккер Ю. "Спектроскопия". Пер. с немец. М. "Техносфера", 2009, 528 с.</p> <p>Вилков Л.В., Пентин Ю.А. "Физические методы исследования в химии". М. Мир, 2003.</p> <p>Elsa Lundanes, Leon Reubsaet, Tyge Greibrokk. Chromatography Basic Principles, Sample Preparations and Related Methods. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Boschstr. 12, 69469 Weinheim, Germany. 2014 y. Pp 223.</p> <p>Хайтбайев А.Х., Маулянов С.А., Ташов Х.С. Органик birikmalar tuzilishini UB- va IQ-spektr usullari yordamida tahlil qilish. O'zMU bosmaxonasi. 2020 y. 84 b.</p>
---	---

Band nomi	Kimyoda zamonaviy kompyuter modellashtirish usullari (MODERN COMPUTER MODELING METHODS IN CHEMISTRY)
Modul nomi / belgilanishi	KKMU1206
Modul o'qitiladigan semestr(lar)	2
Modul uchun mas'ul shaxs (aniq ism-sharifi ko'rsatiladi)	Kasimov Sh. A. – TerDU, kimyo fakulteti, noorganik kimyo kafedrasini mudiri, DSc. Abul Monsur Showkot Xossain - TerDU kimyo fakulteti, noorganik kimyo kafedrasini o'qituvchisi, PhD.
O'qitish tili	O'zbek
O'quv dasturidagi o'rni (majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli)	majburiy
O'qitish usullari (ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar)	Ma'ruza mashg'uloti, amaliy mashg'uloti
Umumiy o'quv yuklamasi (kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga)	- Umumiy yuklama 180 soat: auditoriya mashg'ulotlari 90 soat, ma'ruza 44 soat, amaliy mashg'ulotlari 46 soat, - Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik (soatlarda) 90 soat.
Kreditlar soni	6
Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar	Mazkur fanning asosiy maqsadi — magistrantlarda zamonaviy hisoblash (kompyuter) kimyosi, kvant-kimyoviy modellashtirish va molekulyar simulyatsiya usullariga tayangan holda murakkab kimyoviy tizimlarni nazariy tahlil qilish, fizik-kimyoviy xossalarni bashoratlash hamda real ilmiy va amaliy muammolarni hal etish bo'yicha chuqur bilim, amaliy ko'nikma va mustaqil ilmiy fikrlash kompetensiyalarini shakllantirishdan iborat.
Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari	Fanni o'rganish uchun magistrantlardan noorganik kimyo asoslari, atom va molekula tuzilishi, kimyoviy bog'lanish turlari hamda fizik kimyoning asosiy tushunchalari (termodinamika, kimyoviy kinetika, kvant kimyosi elementlari) bo'yicha boshlang'ich bilimlarga ega bo'lish talab etiladi. Bundan tashqari, magistrantlarda kompyuter savodxonligi, kimyoviy formulalar va molekulyar tuzilmalarni 2D va 3D ko'rinishda tasavvur qilish ko'nikmalari shakllangan bo'lishi tavsiya etiladi.
— Bilimlar	hisoblash (kompyuter) kimyosining shakllanish tarixi va zamonaviy rivojlanish bosqichlarini chuqur biladi; empirik, yarim-empirik, noempirik va zichlik funksional nazariyasi (DFT) usullarining nazariy asoslarini tushunadi; molekulyar mexanika va molekulyar dinamika metodlarining fizik-kimyoviy mohiyatini izohlay oladi;

	<p>kvant-kimyoviy hisoblashlarda olinadigan energetik, elektron va geometrik parametrlarning mazmunini anglaydi;</p> <p>organik, noorganik, metalloorganik va kompleks birikmalarni modellashtirish usullarini biladi;</p> <p>biologik faol birikmalarni nazariy baholash tamoyillarini tushunadi;</p> <p>UB, IQ va YaMR spektrlarini hisoblash va tahlil qilishning nazariy asoslarini biladi;</p> <p>zamonaviy kvant-kimyoviy dasturiy majmualarning (Gaussian, ORCA, Firefly va boshqalar) imkoniyatlari va cheklavlarini farqlay oladi.</p>
— Ko‘nikmalar	<p>molekulalar va materiallarning 2D va 3D tuzilish modellarini yaratish;</p> <p>dastlabki geometriyalarni tuzish va optimallashtirish;</p> <p>empirik, yarim-empirik va kvant-kimyoviy hisoblashlarni mustaqil bajarish;</p> <p>Z-matritsa tuzish va hisoblash paketlari uchun kirish fayllarini tayyorlash;</p> <p>energiya minimumlarini topish va konformerlarni tahlil qilish;</p> <p>UB, IQ va YaMR spektrlarini hisoblash hamda talqin qilish;</p> <p>turli hisoblash usullarida olingan natijalarni taqqoslash va xatoliklarni baholash;</p> <p>hisoblash natijalarini jadval, grafik va diagrammalar ko‘rinishida tahlil qilish;</p> <p>Microsoft Excel va boshqa yordamchi dasturlardan ilmiy ma‘lumotlarni qayta ishlashda foydalanish.</p>
— Kompetensiyalar	<p>zamonaviy kimyoning chuqur nazariy va amaliy bilimlarini, shu jumladan ilg‘or tadqiqot usullari, matematik va kompyuter modellashtirish, hamda eksperimental natijalarni talqin qilish kompetensiyasiga ega bo‘ladi;</p> <p>sanoat va laboratoriya sharoitida ishlab chiqarish va xizmat ko‘rsatish jarayonlarini boshqaradi, texnologik jihozlarning xavfsiz va samarali ishlashini ta‘minlay oladi;</p> <p>ilm-fan va texnologiyalarning yutuqlarini sanoat jarayonlariga tatbiq etadi va joriy etilgan yechimlarning iqtisodiy hamda ijtimoiy samaradorligini baholaydi;</p>
Modul mazmuni	<p>Ma‘ruza mashg‘ulotlari 44 soat, 24.4 foiz.</p> <p>Ma‘ruza mashg‘ulotlari mavzulari:</p> <p>2-semestr.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hisoblash (kompyuter) kimyosi, modellashtirish usullari tarixining qisqacha tavsifi. 2. Hisoblash (kompyuter) kimyosi, modellashtirish usullari tarixining qisqacha tavsifi. 3. Hisoblash usullari, empirik, yarim empirik va hisoblash usullari. 4. Hisoblash usullari, empirik, yarim empirik va hisoblash usullari. 5. Empirik usullar va ularning zamonaviy mexanika qo‘llanilishi. 6. Molekulyar dinamika va molekulyar mexanika. 7. Molekulyar dinamika va molekulyar mexanika.

8. Yarimempirik hisoblash usullarining zamonaviy kimyo muammolarini yechishda qo'llanilishi.
9. Noempirik hisoblash usullarining zamonaviy kimyo muammolarini yechishda qo'llanilishi.
10. Zichlik funksionallik nazariyasi usullarining kimyoda zamonaviy muammolarni yechishla qo'llanilishi.
11. Zichlik funksionallik nazariyasi usullarining kimyoda zamonaviy muammolarni yechishla qo'llanilishi.
12. Yarim-empirik, noempirik va DFT usullaridan olinadigan parametrlarni taqqoslash.
13. Birikmalarning biologik faolligini baholashning nazariy usullari.
14. Birikmalarning biologik faolligini baholashning nazariy usullari.
15. ChemOffice, Portable dasturlarining kimyoviy muammolari qo'llanilishi.
16. Fizikaviy ultrabinafsha va YaMR-spektrlari qo'llaniladigan hisoblash usullari na majmualari.
17. ORCA va Gaussian zamonaviy kvant-kimyos majmualari.
18. ORCA va Gaussian zamonaviy kvant-kimyos majmualari.
19. Organik birikmalarni modellashtirish usullari.
20. Metalloorganik va kompleks birikmalarni modellashtirish usullari.
21. Metalloorganik va kompleks birikmalarni modellashtirish usullari.
22. Konfiguratsiyaga ega birikmalarni modellashtirish.

Amaliy mashg'ulotlari 46 soat, 25.6 foiz.

Amaliy mashg'ulotlari mavzulari.

2-semestr.

1. Avogadro, MaSK Nanotube Modeler dasturlarida birikmalarning 3D tuzilish formulalarini hosil qilish.
2. Avogadro, MaSK Nanotube Modeler dasturlarida birikmalarning 3D tuzilish formulalarini hosil qilish.
3. Avogadro dasturida birikmalarning umumiy energiyasini uning tarkibiy qismlarini topish.
4. Avogadro dasturida birikmalarning umumiy energiyasini uning tarkibiy qismlarini topish.
5. MOPAC dasturi uchun dastlabki geometriyalarni hosil qilish. Z-matritsa tuzish.
6. HyperChem dasturida birikmalarning 3D geometriyalarini hosil qilish va turli xil ko'rinishda vizualizatsiya qilish.
7. Avogadro ORCA, Firefly (PC/Gamess) Gaussian dasturlarida moddalarning dastlabki geometriyalarni hosil qilish.
8. Avogadro ORCA, Firefly (PC/Gamess) Gaussian dasturlarida moddalarning dastlabki geometriyalarni hosil qilish.
9. Birikmalarning ikki o'lchamli tuzilish formulalarini va reaksiya tenglamalarini ChemWindow, IsisDraw dasturlarida hosil qilish va birikmaning nomini topish.
10. Birikmalarning ikki o'lchamli tuzilish formulalarini va reaksiya tenglamalarini ChemWindow, IsisDraw dasturlarida hosil qilish va birikmaning nomini topish.

	<p>11. Modeler dasturida birikmalarning 3D geometriyalarni hosil qilish.</p> <p>12. Modeler dasturida birikmalar geometriyalarini empirik, yarim-empirik metodlari bo`yicha optimizatsiya qilish.</p> <p>13. HyperChem dasturida birikmalarning UB- va IQ-spektral xarakteristikalarini hisoblash. Birikmalar qatorida spektral parametrlar o`zgarishlarini tahlil qilish.</p> <p>14. HyperChem dasturida birikmalarning UB- va IQ-spektral xarakteristikalarini hisoblash. Birikmalar qatorida spektral parametrlar o`zgarishlarini tahlil qilish.</p> <p>15. HyperChem dasturlarida hisoblangan zaryad taqsimotlarini siljishlarini Microsoft Excel dasturlarida anilin 3D geometriyasini hosil qilish va AM1 yarim-empirik hisoblash usulida kvant-kimyoviy hisoblashlar olib borish. Elektron va energetik parametrlarni aniqlash.</p> <p>16. Portable dasturida moddalarning YaMR spektrlarini o`rganish.</p> <p>17. ChemOffice dasturida PMR, 13C spektrlarini hosil qilish. Ayrim birikmalarning tajribada aniqlangan ChemOffice dasturida olingan 13C kimyoviy siljishlarini Microsoft Excel dasturida taqqoslash.</p> <p>18. ChemOffice dasturida PMR, 13C spektrlarini hosil qilish. Ayrim birikmalarning tajribada aniqlangan ChemOffice dasturida olingan 13C kimyoviy siljishlarini Microsoft Excel dasturida taqqoslash.</p> <p>19. Ayrim birikmalar misolida HyperChem, Firefly va ORCA dasturlarini o`rganish.</p> <p>20. Ayrim birikmalar misolida HyperChem, Firefly va ORCA dasturlarini o`rganish.</p> <p>21. Konformerlar, tautomerlar va polimer strukturalar orasidagi hamda funksional guruhlarning ichki aylanish barerlari hisobi va tahlillari bilan tanishish.</p> <p>22. Ayrim noorganik, metalloorganik va kompleks birikmalar misolida HyperChem, va ORCA dasturlarida hisoblashlar va hisoblash natijalarini tahlil qilish.</p> <p>23. Ayrim noorganik, metalloorganik va kompleks birikmalar misolida HyperChem, va ORCA dasturlarida hisoblashlar va hisoblash natijalarini tahlil qilish.</p>
Baholash shakllari (og`zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)	og`zaki taqdimot, esse, yozma ish, imtihon
O`qish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)	<p>Kimyoda zamonaviy kompyuter modellashtirish usullari faniga 44 soat ma`ruza, 46 soat amaliy mashg`ulot va 90 soat mustaqil ta`lim ajratilgan. Universitet nizomi bo`yicha bu 180 soat yuklama hajmiga 6 kredit beriladi. Hemis dasturidagi kredit baholash tizimidagi 100 ball, o`zlashtirish chegarasi esa 60 foizdir. Joriy va oraliq nazoratida talaba jami 50 ball to`plashi mumkin. Talaba yakuniy nazoratda esa 50 ball to`playdi.</p> <p>JN mezoni (20 ball).</p> <p>JN: Talaba amaliy mashg`ulotlarini bajarib, mavzu bo`yicha nazariy bilimlarni egallasa, har bir darsda qatnashishiga</p>

	<p>qarab maksimal 0.86 ball berib boriladi, jami 20 ball to'playdi ($23 \cdot 0.86 = 20$ ball).</p> <p>ON mezon (30 ball).</p> <p>ON: Oralq nazorati ma'ruza mashg'uloti tugagandan so'ng o'tkaziladi. Oraliq nazoratida talabaga og'zaki yoki test savollari asosida 15 ball olishi mumkin. ON mustaqil ishi uchun modul jadvali asosida topshiriqlarini berilgan muddatda topshiradi. Belgilangan muddatida taqdim qilinmagan mustaqil ishlar qabul qilinmaydi. Modulda belgilangan mustaqil ta'lim va mustaqil ish uchun talaba 15 ball to'playdi. Talaba umumiy oraliq nazoratdan 30 ball to'playdi.</p> <p>YaN mezon (50 ball).</p> <p>YaN: Yakuniy nazorat yozma shaklida o'tkazilsa, talabaga beshta savoldan iborat variantlar taqdim etiladi. Ularning uchtasi mustaqil ta'limlarga tegishli savollar bo'ladi. Har bir yozma savollarga to'liq yozilgan javobi uchun 10 ball beriladi. Jami 50 ball.</p>
<p>Tavsiya adabiyotlar (darsliklar, qo'llanmalar)</p> <p>etiladigan ro'yxati maqolalar,</p>	<p>Rebecca C. Wade., Outi M. H. Salo-Ahen. Molecular Modeling in Drug Design. Germany (HITS gGmbH/Heidelberg University) vs Finland (Abo Akademi University). 2019 y. Pp 222 p.</p> <p>Matthias Otto. Chemometrics. Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry. Third Edition. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGa. 2017. Rr. 386.</p> <p>Errol G. Lewars. Computational Chemistry. Introduction to the Theory and Applications of Molecular and Quantum Mechanics. Springer Science-Business Media B.V. 2011. Rr. 687 p.</p>

Band nomi	Funksional materiallarning fizik kimyoviy asoslari
Modul nomi / belgilanishi	FMFKA1206
Modul o'qitiladigan semestr(lar)	2
Modul uchun mas'ul shaxs (aniq ism-sharifi ko'rsatiladi)	Geldiyev Yusuf Allayarovich, kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent v.b.
O'qitish tili	O'zbek
O'quv dasturidagi o'rni (majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli)	Majburiy
O'qitish usullari (ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar)	ma'ruza mashg'uloti, laboratoriya mashg'uloti
Umumiy o'quv yuklamasi (kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga)	- Umumiy yuklama 180 soat: kontakt soatlari 90 soat, shundan ma'ruza 46 soat, seminar mashg'ulotlari 44 soat. Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik 90 soat.
Kreditlar soni	6
Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar	Magistrlar fanni o'zlashtirishi uchun kvant kimyosi, fizikaviy kimyo, modda tuzilishi, yuqori molekulyar birikmalar kimyosi fanlaridan fundamental bilimlarni bilishi talab etiladi.
Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari	Fanni o'qitishdan maqsad talabalarga maxsus xossalarga ega bo'lgan birikmalarning sintezi, fizik-kimyoviy xossalari va qo'llanilishiga doir nazariy bilimlarni berish, noorganik, organik, gibrid birikmlarning sintezni amalga oshirish, ularning ma'lum morfologiyasini aniqlash, termodinamik parametrlarini aniqlay olish kabi ko'nikmalarni o'rgatishdan iborat.
— Bilimlar	<p>Funksional materiallarning fizik kimyoviy asoslari fanidan magistrantlar quyidagi bilimlarga ega bo'ladi:</p> <p>Yarim o'tkazgichlar, dielektriklar, magnit, termoelektrik va biomateriallar kabi funksional materiallarning zamonaviy tasnifi, ularning fizik-kimyoviy xossalari va qo'llanilish sohalari;</p> <p>Nanokristalli va ultradispers materiallar, kvant nuqtalari, uglerod nanomateriallari, grafen va boshqa nanoo'lchamli tizimlarning tuzilishi, energetik holatlari va sirt hodisalari;</p> <p>Keramika, kompozit, shishasimon va amorf materiallar tuzilishining termodinamik va kinetik asoslari, ularning mexanik va termik barqarorlik xususiyatlari;</p> <p>Plenkalar, qoplamalar va kristall-funksional materiallar hosil bo'lish mexanizmlari, fazaviy o'tishlar va strukturaviy tartiblanish qonuniyatlari;</p> <p>Ion o'tkazgichlar, supero'tkazgichlar va yuqori temperaturali supero'tkazgichlarning elektron va ion transport mexanizmlari, energiya zonalarini modeli asoslari;</p>

	<p>Organik, noorganik va gibrid funksional materiallar sintezi, ularning o'zaro ta'sirlari va sirt hodisalarining fizik-kimyoviy mohiyati;</p> <p>Sol-gel, emulsiya polimerizatsiyasi, qurilish bloklari yondashuvi kabi zamonaviy sintez usullarining nazariy asoslari.</p> <p>Funksional materiallarni tadqiq etishda qo'llaniladigan zamonaviy instrumental tahlil usullari (IQ, Raman, XRD, XRF va boshqalar) ning fizik prinsiplari.</p>
— Ko'nikmalar	<p>Funksional materiallarning fizik kimyoviy asoslari fanidan magistrantlar quyidagi ko'nikmalarga ega bo'ladi:</p> <p>Funksional materiallarning tuzilishi–xossa–funksiya o'rtasidagi bog'liqlikni tahlil qilish va ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish;</p> <p>Nanomateriallar, kompozitlar va gibrid materiallarni laboratoriya sharoitida sintez qilish, texnologik parametrlarni tanlash va optimallashtirish;</p> <p>Materiallarning termik, mexanik, optik va elektr xossalarini eksperimental usullar yordamida aniqlash va natijalarni qayta ishlash;</p> <p>IQ, Raman, XRD, XRF kabi tahlil usullaridan foydalanib, modda tarkibi va strukturasi aniqlash hamda spektr va difraktogrammalarni talqin qilish;</p> <p>Uglerod asosidagi nanomateriallar, grafen va organik fotoelektrik materiallar bilan ishlashda xavfsizlik va ilmiy metodologiyaga rioya qilish;</p> <p>Zamonaviy dasturiy vositalar yordamida materiallar tahlili va natijalarni vizuallashtirish;</p> <p>Olingan eksperimental ma'lumotlarni ilmiy maqola, hisobot va taqdimot shaklida rasmiylashtirish, texnik terminologiyadan to'g'ri foydalanish;</p> <p>Funksional materiallarni nanoelektronika, fotonika, sensorika, energetika va biotexnologiya sohalarida qo'llash imkoniyatlarini baholash.</p>
— Kompetensiyalar	<p>sanoat va laboratoriya sharoitida ishlab chiqarish va xizmat ko'rsatish jarayonlarini boshqaradi, texnologik jihozlarning xavfsiz va samarali ishlashini ta'minlay oladi;</p> <p>tashkilot, korxonalar va ularning alohida bo'linmalari tashkiliy tuzilmasini optimallashtirish, xodimlarning professional tayyorgarlik darajasini oshirishni tashkil etish va boshqarish, mehnat salohiyatidan samarali foydalanishni rejalashtirish hamda mehnatni rag'batlantirish tizimini yo'lga qo'yish ko'nikmalariga ega bo'ladi;</p>

Modul mazmuni	<p>Ma'ruza mashg'ulotlari 46 soat, 25.6 foiz.</p> <p>Ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari:</p> <p>2-semestr</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Materiallarning tasnifi; yarim o'tkazgichlari: nanokristalli yarim o'tkazgichlar, kvant nuqtalari, keng bo'shliqli oksidlar, sensorli materiallar, fotonik uchun materiallar yangi uglerod materiallari 2. Dispers va ultradispers materiallar. 3. Keramika va kompozitlar. 4. Shishasimon va amorf materiallar. 5. Plenklar va qoplamalar. 6. Kristall – funksional materiallar. 7. Dielektriklar. 8. Ion o'tkazgichlar. 9. Yuqori temperaturali supero'tkazgichlar. 10. Zamonaviy biomateriallar. 11. Materiallarning magnit xususiyatlari: klassik magnit materiallar, maxsus funktsiyalarga ega magnit materiallar 12. Termoelektrik materiallar. 13. Supero'tkazuvchilar: temir o'z ichiga olgan o'ta o'tkazgichlar; 14. Pyezoelektrik va tegishli materiallarni izlash, sintez qilish va qo'llashga zamonaviy yondashuvlar. 15. Mikro va nanozarrachalarni loyihalash. 16. Koordinatsion birikmalardan fotonika uchun materiallar 17. Uglerod nanomateriallari. 18. Nanotexnologiyada – funksional materiallar. 19. Yangi organik funksional materiallar sintezi 20. Organik elektronikada funksional materiallar 21. Gibril materiallar haqida asosiy tushuncha. 22. Gibril materialning sintetik usullari: qurilish bloklari yondashuvi, sol-gel usuli, aralashtirish usuli va emulsiya polimerizatsiyasi. 23. Gibril materiallarni tasniflashda turli yondashuvlar: modifikatsiya turi va turi o'zaro ta'sirlar. <p>Laboratoriya mashg'ulotlari 44 soat, 24.4 foiz.</p> <p>Laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari:</p> <p>2-semestr</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ultradispers materiallar sintezi uchun materiallar. 2. Alyuminiy oksid asosidagi ultradispers materiallar sintezi. 3. Polietilen asosidagi kompozitsion birikmalar sintezi. 4. Polietilen asosidagi kompozitsion birikmalarning termik hossalari aniqlash. 5. Kompozitsion materiallarning mexanik hossalari aniqlash. 6. Shishasimon polimer sintezi, 7. Gellarning olinishi va hossalari. 8. Yuqori haroratda materiallar olish. 9. Termik usulda birikmalardagi funksional birikmalarni o'rganish. 10. Funksional guruhlarni aniqlashning IQ usuli. 11. Raman spektroskopiyada yordamida birikmalar tadqiqi.
---------------	---

	<p>12. Kristallarning strukturalarini o'rganish.</p> <p>13. Dasturlarda yordamida XRF tahlili.</p> <p>14. Rentgen flyurosent analiz yordamida modda tarkibini aniqlash.</p> <p>15. XRD tahlil.</p> <p>16. Uglerod asosidagi nanomateriallar.</p> <p>17. Grafen va uning asosidagi sintezlar.</p> <p>18. Uglerod asosidagi materiallarning fotolitik xossalarini aniqlash.</p> <p>19. Organik fotoelektrik moddalarning xossalari.</p> <p>20. Silikagel asosidagi materiallar sintezi.</p> <p>21. Silikagelga organik moddalarni modifikatsiyalash.</p> <p>22. Modifikatsiyalangan silikagelning xossalarini aniqlash.</p>
Baholash shakllari (og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)	og'zaki taqdimot, yozma ish va boshqalar
O'qish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)	<p>Talabaning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazaorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:</p> <p>Funksional materiallarning fizik kimyoviy asoslari faniga ta'lim yo'nalishida 46 soat ma'ruza, 44 soat laboratoriya va 90 soat mustaqil ta'lim ajratilgan. Universitet nizomi bo'yicha bu 180 soat yuklama hajmiga 6 kredit beriladi. Hemis dasturidagi kredit baholash tizimidagi 100 ball, O'zlashtirish chegarasi esa 60 foizdir. Joriy va oraliq nazoratida talaba jami 50 ball to'plashi mumkin. Talaba yakuniy nazoratda esa 50 ball to'playdi.</p> <p>JN mezon:</p> <p>JN: semestr uchun quyidagicha baholanadi: talabalar laboratoriya mavzu rejasiga tayyorlanib ishni bajarsa, har bir mavzu uchun 0.9 ball berib boriladi, jami 20 ball to'playdi. (22 ta mavzu*0,9 ball=20 ball beriladi).</p> <p>ON mezon (30 ball)</p> <p>ON: Oraliq nazorati ma'ruza mashg'uloti tugagandan so'ng o'tkaziladi. Oraliq nazoratida talabaga yozma savollari asosida 12 ball olishi mumkin. ON mustaqil ishi uchun modul jadvali asosida topshiriqlarini berilgan muddatda topshiradi. Belgilangan muddatida taqdim qilinmagan mustaqil ishlar qabul qilinmaydi. Modulda belgilangan mustaqil ta'lim va mustaqil ish uchun talaba 18 ball to'playdi. Talaba umumiy 30 ball to'playdi.</p> <p>YaN mezon (50 ball)</p> <p>YaN: Yakuniy nazorat yozma shaklida o'tkazilsa, talabaga beshta savoldan iborat variantlar taqdim etiladi. Ularning uchtasi mustaqil ta'limlarga tegishli savollar bo'ladi. Har bir yozma savollarga to'liq yozilgan javobi uchun 10 ball beriladi. Jami 50 ball).</p>
Tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati (darsliklar, maqolalar, qo'llanmalar)	<p>Suzdalev I.P. Nanoklasterlar, nanostrukturalar va nanomateriallarning fizik kimyosi. Moskva. Combook, 2006 yil.</p> <p>Yarimo'tkazgich va metall nanokristallari. V.Klimov tahriri ostida. Nyu-York, Marsel Dekker Inc. 2004 yil</p>

	<p>Yuqori haroratli supero'tkazgichlar asosidagi ikkinchi avlod tok o'tkazuvchi lentalar / Ed. A. Goyala; Per. ingliz tilidan; ed. qator A.R.Kaul. M.: LKI, 2009 yil.</p>
--	---

	<p>Materiallarning oq MA xususiyatlari. Oksford universiteti matbuoti. Oksford, 1999 yil</p>
--	--

Band nomi	Ajratish va konsentrlash analiz usullari
Modul nomi / belgilanishi	AKAU2204
Modul o'qitiladigan semestr(lar)	2
Modul uchun mas'ul shaxs (<i>aniq ism-sharifi ko'rsatiladi</i>)	Jumayeva Z. E –Analitik kimyo kafedrası dotsenti, texnika fanlar nomzodi
O'qitish tili	O'zbek
O'quv dasturidagi o'rni (<i>majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli</i>)	Tanlov
O'qitish usullari (<i>ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar</i>)	Ma'ruza mashg'uloti, laboratoriya mashg'uloti
Umumiy o'quv yuklamasi (<i>kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga</i>)	- Umumiy yuklama 120 soat: auditoriya mashg'ulotlari 60 soat, ma'ruza 30 soat, laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, - Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik (soatlarda) 60 soat.
Kreditlar soni	4
Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar	<i>Magistrlar fanni o'zlashtirishi uchun noorganik kimyo, analitik kimyo, organik kimyo va fizikaviy kimyo fanlaridan fundamental bilimlarni bilishi talab etiladi.</i>
Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari	<i>Modulning maqsadi magistrlarda "Ajratish va konsentrlash analiz usullari" fanining nazariy asoslarini o'rgatish, hamda ishlab chiqarish va sanoatning turli sohalarida keng tarqalgan kimyoviy moddalarni aniqlash va ularni ajratib olish, analizning kimyoviy, fizik va fizik-kimyoviy usullarining nazariy hamda metodologik asoslarini shakllantirishdan iborat.</i>
— Bilimlar	<p><i>Ajratish va konsentrlash usullarining nazariy asoslari, tasnifi va qo'llanishi haqida bilimlarga ega bo'ladi.</i></p> <p><i>Kimyoviy (cho'ktirish, sorbsiya, xelatlash) va fizik-kimyoviy (ekstraksiya, elektrokimyoviy) ajratish metodlarining mohiyatini chuqur egallaydi.</i></p> <p><i>Gaz va suyuqlik xromatografiyasi, ion almashinish xromatografiyasi va ularning asosiy parametri va detektorlarining ishlash tamoyillarini egallaydi.</i></p> <p><i>Spektroskopik va mass-spektrometrik usullar (UV-Vis, IR, Raman, NMR, EPR, MS) va ularning namunalar tahlilidagi o'rni haqida puxta bilimga ega bo'ladi.</i></p> <p><i>Ekstraksiya kinetikasi, taqsimlanish koeffitsienti, reekstraksiya va ekstraksiyon xromatografiya prinsiplarini mukammal biladi.</i></p> <p><i>Termik va termoanalitik, rentgenostrukturaviy va boshqa fizik-kimyoviy tahlil usullarining asosiy printsiplari haqidagi bilimga ega bo'ladi.</i></p>

	<p><i>Analitik o'lovlarda xatoliklar manbalari, aniqlik va sezgirlikni oshirish usullari hamda namunalarni tayyorlash printsiplari tamoyillarini bilish ko'nikmasiga ega bo'ladi.</i></p>
— Ko'nikmalar	<p><i>Kimyoviy va fizik-kimyoviy ajratish usullarini (ekstraksiya, sorbsiya, cho'ktirish, elektrokimyoviy usullar) tajribada amalga oshira bilish.</i></p> <p><i>Xromatografiya va spektroskopiya uskunalari (GC, HPLC, UV-Vis, IR, Raman, NMR, MS) asosiy rejimlarda ishlata olish.</i></p> <p><i>Namuna tayyorlash, reagentlar tayyorlash va tajriba protokollarini to'g'ri bajarish.</i></p> <p><i>Olingan spektrlar, xromatogramma va mass-spektrlarni tahlil qilib, moddaning sifat-miqdoriy xulosalarini chiqarish.</i></p> <p><i>Ekstraksiya va konsentrlash jarayonlari uchun taqsimlanish koeffitsienti, konsentratsiya hisoblari va kinetik tahlillarni bajarish.</i></p> <p><i>Ekspirimental ma'lumotlarni statistik va hisoblash usullari yordamida natijalarni qayta ishlash.</i></p> <p><i>Mustaqil ilmiy-amaliy ishlar, referat va taqdimotlar tayyorlash.</i></p>
— Kompetensiyalar	<p><i>ajratish va konsentrlash metodlarining nazariy asoslari va cheklovlarini baholaydi;</i></p> <p><i>selektivlik, sezgirlik, aniqlik va takrorlanuvchanlik mezonlari asosida optimal metodni aniqlaydi;</i></p> <p><i>analitik sxemani (namuna tayyorlash → ajratish → konsentrlash → aniqlash) mustaqil loyihalaydi.</i></p> <p><i>spektr va xromatogrammalarni tahlil qiladi, analitik signal tabiatini tushuntiradi;</i></p> <p><i>barqarorlik konstantalari, taqsimlanish koeffitsientlari va konsentratsiyalarni matematik usullar bilan hisoblaydi;</i></p> <p><i>tajriba xatoliklarini baholaydi va statistik tahlil asosida natijalarning ishonchliligini asoslaydi.</i></p> <p><i>reaktivlar va eritmalarini yuqori aniqlikda tayyorlaydi;</i></p> <p><i>ekstraksiya-fotometrik, ion-almashinish va xromatografik tajribalarni xavfsizlik qoidalariga rioya qilgan holda amalga oshiradi;</i></p> <p><i>olingan natijalar asosida ilmiy xulosa chiqaradi va ularni professional muhitda himoya qila oladi.</i></p>
Modul mazmuni	<p>Ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz.</p> <p>Ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari:</p> <p>3-semestr</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Kirish. Fan predmeti va asosiy masalalari.</i> <i>Ajratish va konsentrlash metodlarining umumiy tavsiflari.</i> <i>Ajratish va konsentrlashning kimyoviy metodlari.</i> <i>Moddaning aniqlash usullari (sifat va miqdoriy): element, molekulyar va fazaviy tahlil.</i> <i>Ekstraksiya elementlarni konsentrlash va ajratish metodi.</i> <i>Ajratish va konsentrlashning elektrokimyoviy metodlari.</i> <i>Molekular spektroskopiya usullarining nazariy asoslari</i> <i>Atom va molekular spektroskopiylarning asoslari</i> <i>Spektrofotometrik tahlil usullari</i> <i>Tebranma spektroskopiya usullari. Tahlilning asosiy bosqichlari</i>

	<p>11. <i>KS (Raman) spektroskopiyasi. Tahlilning asosiy bosqichlari</i></p> <p>12. <i>Ionizatsiyalash usuli: elektron zarba, fotoionizatsiyalash, kimyoviy ionizatsiyalash</i></p> <p>13. <i>Xromatografiya usullarining nazariy asoslari</i></p> <p>14. <i>Ion almashinish xromatografiyasi.</i></p> <p>15. <i>Gaz va suyuqlik xromatografiyasi</i></p> <p>Laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz.</p> <p>Laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari.</p> <p>3-semestr.</p> <p>1. <i>Ferroinni yod ionlari bilan ion assosiatning tarkibi va barqarorlik konstantasini aniqlash</i></p> <p>2. <i>Ferroinni yod ionlari bilan ion assosiatning tarkibi va barqarorlik konstantasini matematik hisoblash.</i></p> <p>3. <i>Cu(II) ni natriy dietilditiokarbaminat yordamida ekstraksion–fotometrik aniqlash va natijalarni hisoblash</i></p> <p>4. <i>Zn(II) ni natriy dietilditiokarbaminat yordamida ekstraksion–fotometrik aniqlash uchun kerakli eritmalarni tayyorlash</i></p> <p>5. <i>Zn(II) ni natriy dietilditiokarbaminat yordamida ekstraksion–fotometrik aniqlash va natijalarni hisoblash</i></p> <p>6. <i>Qo'rg'oshin dietilditiokarbaminati yordamida almashinish ekstraksiyasi asosida Cu(II) ni ekstraksion fotometrik aniqlash uchun kerakli eritmalarni tayyorlash</i></p> <p>7. <i>Qo'rg'oshin dietilditiokarbaminati yordamida almashinish ekstraksiyasi asosida Cu(II) ni ekstraksion fotometrik aniqlash va natijalarni hisoblash</i></p> <p>8. <i>Qo'rg'oshin dietilditiokarbaminati yordamida almashinish ekstraksiyasi asosida Ni(II) ni ekstraksion fotometrik aniqlash uchun kerakli eritmalarni tayyorlash</i></p> <p>9. <i>Qo'rg'oshin dietilditiokarbaminati yordamida almashinish ekstraksiyasi asosida Ni(II) ni ekstraksion fotometrik aniqlash va natijalarni hisoblash</i></p> <p>10. <i>Qo'rg'oshin dietilditiokarbaminati yordamida almashinish ekstraksiyasi asosida Ag(I) ni ekstraksion fotometrik aniqlash va natijalarni hisoblash</i></p> <p>11. <i>Ni(II) ni natriy dietilditiokarbaminat yordamida ekstraksion–fotometrik aniqlash va natijalarni hisoblash</i></p> <p>12. <i>Qo'rg'oshin dietilditiokarbaminati yordamida almashinish ekstraksiyasi asosida Zn(II) ni ekstraksion fotometrik aniqlash uchun kerakli eritmalarni tayyorlash</i></p> <p>13. <i>Xromatografik usul bilan ba'zi bir metall ionlarini ochish va ajratish aniqlash uchun kerakli eritmalarni tayyorlash</i></p> <p>14. <i>Xromatografik usul bilan ba'zi bir metall ionlarini ochish va ajratish va natijalarni hisoblash</i></p> <p>15. <i>Statik sharoitda ionitlarning to'la almashinish sig'imini aniqlash.</i></p>
Baholash shakllari (og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)	og'zaki taqdimot, esse, yozma ish, imtixon
O'qish va baholash talablari (modulni)	Kimyoviy ajratish va konsentrlash usullari faniga ta'lim yo'nalishida 30 soat ma'ruza, 30 soat laboratoriya va 60 soat

<p><i>muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)</i></p>	<p><i>mustaqil ta'lim ajratilgan. Universitet nizomi bo'yicha bu 120 soat yuklama hajmiga 4 kredit beriladi. Hemis dasturidagi kredit baholash tizimidagi 100 ball, o'zlashtirish chegarasi esa 60 foizdir. Joriy va oraliq nazoratida talaba jami 50 ball to'plashi mumkin. Talaba yakuniy nazoratda esa 50 ball to'playdi.</i></p> <p><i>JN mezon:</i> <i>JN: Talaba amaliy mashg'ulotlarini bajarib, mavzu bo'yicha nazariy bilimlarni egallasa, har bir darsda qatnashishiga qarab maksimal 2 ball berib boriladi, jami 20 ball to'playdi 2-semestr 10*2=20 ball).</i></p> <p><i>ON mezon (30 ball).</i> <i>ON: Oralq nazorati ma'ruza mashg'uloti tugagandan so'ng o'tkaziladi. Oralq nazoratida talabaga og'zaki yoki test savollari asosida 15 ball olishi mumkin. ON mustaqil ishi uchun modul jadvali asosida topshiriqlarini berilgan muddatda topshiradi. Belgilangan muddatida taqdim qilinmagan mustaqil ishlar qabul qilinmaydi. Modulda belgilangan mustaqil ta'lim va mustaqil ish uchun talaba 15 ball to'playdi. Talaba umumiy oraliq nazoratdan 30 ball to'playdi.</i></p> <p><i>YaN mezon (50 ball).</i> <i>YaN: Yakuniy nazorat yozma shaklida o'tkazilsa, talabaga beshta savoldan iborat variantlar taqdim etiladi. Ularning uchtasi mustaqil ta'limlarga tegishli savollar bo'ladi. Har bir yozma savollarga to'liq yozilgan javobi uchun 10 ball beriladi. Jami 50 ball).</i></p>
<p><i>Tavsiya adabiyotlar (darsliklar, qo'llanmalar)</i></p>	<p>1. Jeanne L. McHale. Molecular Spectroscopy Second Edition Washington State University. Taylor & Francis Group, LLC CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business. 2017 y. Pp 477.</p> <p>2. Пентин Ю.А., Вилков Л.В. Физические методы исследования в химии. 2012 г.</p> <p>3. Беккер Ю. "Спектроскопия". Пер. с немец. М. "Техносфера", 2009, 528 с.</p> <p>4. Вилков Л.В., Пентин Ю.А. "Физические методы исследования в химии". М. Мир, 2003.</p> <p>5. Elsa Lundanes, Leon Reubsaet, Tyge Greibrokk. Chromatography Basic Principles, Sample Preparations and Related Methods. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Boschstr. 12, 69469 Weinheim, Germany. 2014 y. Pp 223.</p> <p>6. Xaitbayev A.X., Maulyanov S.A., Toshov X.S. Organik birikmalar tuzilishini UB- va IQ-spektr usullari yordamida tahlil qilish. O'zMU bosmaxonasi. 2020 y. 84 b.</p>

<i>Band nomi</i>	Analizning xromatografik usullari.
<i>Modul nomi / belgilanishi</i>	AXU2204
<i>Modul o'qitiladigan semestr(lar)</i>	2
<i>Modul uchun mas'ul shaxs (aniq ism-sharifi ko'rsatiladi)</i>	Jumayeva Z. E – Analitik kimyo kafedrasida dotsenti, texnika fanlar nomzodi.
<i>O'qitish tili</i>	O'zbek
<i>O'quv dasturidagi o'rni (majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli)</i>	Tanlov
<i>O'qitish usullari (ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar)</i>	Ma'ruza, laboratoriya
<i>Umumiy o'quv yuklamasi (kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga)</i>	- Umumiy yuklama 120 soat: auditoriya mashg'ulotlari 60 soat, shundan ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, - Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik (soatlarda) 60 soat.
<i>Kreditlar soni</i>	4
<i>Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar</i>	Analitik kimyo, Fizik kimyo, Organik kimyo.
<i>Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari</i>	Talabalarga xromatografiya usullarining nazariy asoslarini, turlarini, asbob-uskunalarini va amaliy qo'llanish sohalari o'rgatish hamda mustaqil analitik tahlil olib borish ko'nikmalarini shakllantirish.
— Bilimlar	Xromatografiya usullarining nazariy asoslarini (adsorbsiya, taqsimlanish, ion-almashinish, gel-filtratsiya, affinitet) biladi; Statsionar va harakatchan fazalarning xossalari hamda ularning ajratish jarayoniga ta'sirini tushuntira oladi; Yupqa qatlamli, gaz, yuqori samarali suyuqlik, ion-almashinish va gel-xromatografiya turlarining ishlash prinsiplarini biladi; Xromatogramma tushunchasi, retensiya vaqti, ajratish koeffitsienti, samaradorlik (nazariy plastinkalar soni), rezolyutsiya kabi asosiy analitik parametrlarni biladi; Xromatografik usullarning afzalliklari, cheklovlari va analitik kimyodagi o'rnini biladi.
— Ko'nikmalar	tahlil qilinadigan namunaga mos xromatografik usulni tanlay oladi; statsionar va harakatchan fazalarni to'g'ri tanlash va tayyorlashni amalga oshira oladi; xromatogrammani o'qish, piklarni aniqlash va miqdoriy hisob-kitoblarni amalga oshira oladi;

	<p><i>ajratish samaradorligini baholash va xatolik manbalarini aniqlay oladi.</i></p>
— Kompetensiyalar	<p><i>xromatografik tahlil usullarining sanoat miqyosidagi ahamiyati, kimyo, farmatsevtika, oziq-ovqat, ekologiya va biologiya sohalarida qo'llanilishini hamda xromatografiyaning harakatli va harakatsiz fazalari, ularning agregat holati (gaz–suyuqlik, suyuqlik–qattiq, gaz–qattiq va h.k.) hamda ajralish mexanizmlarini (adsorbsiya, taqsimlanish, ion almashinish, affinitet) izohlay oladi;</i></p> <p><i>xromatografik ajratish ko'rsatkichlarini (ushlab qolish vaqti, ushlab qolish hajmi, ajralish darajasi, selektivlik koeffitsienti) hisoblay oladi va murakkab aralashmalar uchun xromatografik ajratish samaradorligini baholaydi;</i></p> <p><i>xromatografik tahlilda kalibrlash grafigini tuzadi, undan miqdoriy analizda foydalanadi va olingan xromatogrammalar asosida sifat va miqdor natijalarini tahlil qiladi va xulosa chiqaradi;</i></p> <p><i>xromatografik usullarni sanoat, ekologik, biologik va farmatsevtik masalalarni yechishda qo'llay oladi va murakkab aralashmalarni tahlil qilishda zamonaviy xromatografik yondashuvlarni tanlaydi.</i></p>
Modul mazmuni	<p>Ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz. Ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari:</p> <p>2-semestr</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Xromatografik analiz usullari fani sanoat miqyosidagi ahamiyati. 2. Xromatografik tahlil usullarining harakatli va harakatsiz fazalarning agregat xolati, ajralish mexanizmi. 3. Xromatografik ajralish jarayenining selektivligi va samaradorligi. 4. Xromatografik ajralish jarayonlariga turli omillarining ta'siri. 5. Yupqa qavat xromatogrammalarining olinishi (yuqoriga chiquvchi, pastga tushuvchi, aylanma, ikki o'lchamli). 6. Sorbentlar va xarakatli fazalar. 7. Gaz xromatografiyasining nazariy asoslari va asosiy parametrlari, ushlab qoluvchi hajmi. 8. Gaz xromatografiyasida sifat va miqdor analiz. 9. Suyuqlik xromatografiyasi. 10. Suyuklik xromatografiyasida sifat va miqdor analiz. 11. Ion almashinish xromatografiyasining mohiyati. Ionlar klassifikatsiyasi. 12. Statik almashinish sig'imi, dinamik almashinish sig'imi. 13. Mass-spektrometrik xromatografiya. 14. Eksklyuzion xromatografiya. Ajratish mexanizmining umumiy prinsiplari. 15. Affin xromatografiya. Ajratish mexanizmining umumiy prinsiplari. <p>Laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz. Laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari. 2-semestr.</p>

	<p>1. Gaz xromatografiyasining asosiy qismlari, ularning xususiyatlari, ishlash prinsplari, xromatorafik kolonka detektor xossalari.</p> <p>2. Gaz xromatografiyasi. Xarakatli suyuq faza xossalari va ularni tanlash prinsiplari.</p> <p>3. Gaz xromatografiyasi. Xromatografik kolonka tanlash, harakatli soyuq faza tanlash, xromatografik kolonkani xarakatli suyuq faza bilan to'ldirishi.</p> <p>4. Gaz xromatografiyasi. Alifatik spirtlarning sifat analizi. Etil spirti tarkibidagi spirtlar va efirlarni aniqlash.</p> <p>5. Gaz xromatografiyasi. Aromatik uglevodorodlari aralashmasining miqdor analizi.</p> <p>6. Murakkab spirtlar aralashmasi namunasida xromatografik ajratish kattaliklari qiymatlarini hisoblash.</p> <p>7. Qog'oz xromatografiyasi yordamida marganes (II), kationini aniqlash.</p> <p>8. Kobalt (II) kationini qog'oz xromatografiyasi yordamida aniqlash.</p> <p>9. Qog'oz xromatografiyasi yordamida nikel (II) kationini aniqlash.</p> <p>10. Xlororganik birikmalar miqdoroni xromatografiya usulida aniqlash.</p> <p>11. Xromatografiya usulida fosfororganik birikmalar miqdorini aniqlash.</p> <p>12. Murakkab aralashmalarni yupqa qavatli xromatografiyada sifat tahlili.</p> <p>13. Kolonkali xromatografiya vositasi biologik yoki organik aralashmalarni fraksiyalash.</p> <p>14. Ion almashinish xromatografiyasi yordamida metall ionlarini va xususiyatlari.</p> <p>15. Xromatlashtirish tahlilida kalibrlash grafigi va ilovani yaratish.</p>
<p>Baholash shakllari (og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)</p>	<p>Yozma</p>
<p>O'qish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)</p>	<p>Talabning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:</p> <p>a) 5 baho olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:</p> <p>fanning mohiyati va mazmunini to'liq yoritma olsa;</p> <p>fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va matiqiy chalkashliklarga yo'l qo'ymasa;</p> <p>fan bo'yicha mavzu materialllarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo'lsa;</p> <p>fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta olsa;</p> <p>berilgan savollarga aniq va lo'nda javob bera olsa;</p> <p>konspektga puxta tayyorlangan bo'lsa;</p> <p>mustaqil topshiriqlarni to'liq va aniq bajargan bo'lsa;</p>

	<p><i>fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarni to'liq o'zlashtirgan bo'lsa;</i></p> <p><i>fanga tegishli mavzulardan biri bo'yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo'lsa;</i></p> <p><i>tarixiy jarayonlarni sharxlay bilsa.</i></p> <p><i>b) 4 baho olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:</i></p> <p><i>fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'ymasa;</i></p> <p><i>fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushungan bo'lsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o'quv dasturi doirasida bajarsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob bera olsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha konspektini puxta tayyorlagan bo'lsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha mustaqil topshiriqlarni to'liq bajargan bo'lsa.</i></p> <p><i>v) 3 baho olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:</i></p> <p><i>fan haqida umumiy tushunchaga ega bo'lsa;</i></p> <p><i>fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilmasa;</i></p> <p><i>bayon qilish ravon bo'lmasa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olinsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha matn puxta shakllantirilmagan bo'lsa.</i></p> <p><i>g) quyidagi hollarda talabning bilim darajasi qoniqarsiz 2 baho bilan</i></p> <p><i>baholanishi mumkin:</i></p> <p><i>fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rilmagan bo'lsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olganligi sezilib tursa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa;</i></p> <p><i>fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;</i></p> <p><i>fanni bilmasa.</i></p>
<p>Tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati (darsliklar, maqolalar, qo'llanmalar)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кристиан Г. «Аналитическая химия». Кн. 2, Москва Бином, 2011-511с. 2. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. и др. Кн. 2 Основы аналитической химии. М.: "Высшая школа" 2002 324с. 3. Пругло Г.Ф., Фёдорова О.В., Смит Р.А. Хроматографические методы анализа: учебное пособие / ВШТЭ СПбГУИТД. - СПб., 2017 - 85 с. 4. Шаповалова Е.Н., Пирогов А.В. Хроматографические методы анализа: метод. пособие для спец. курса. - М.: Изд-во МГУ, 2007 - 204 с. 5. Гиндулина Т.М., Дубова Н.М. Хроматографические методы анализа: учебно-методическое пособие /– Томск:

	<i>Изд-во Томского политехнического университета, 2010 – 80 с.</i>
--	--

Band nomi	Geterosiklik birikmalar kimyosi
Modul nomi / belgilanishi	GBK2204
Modul o'qitiladigan semestr(lar)	2
Modul uchun mas'ul shaxs (<i>aniq ism-sharifi ko'rsatiladi</i>)	k.f.d.(DSc), prof. Aliqulov R.V. k.f.n. dots. Allaberdiyev F.X.
O'qitish tili	O'zbek
O'quv dasturidagi o'rni (<i>majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli</i>)	Tanlov
O'qitish usullari (<i>ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar</i>)	Ma'ruza mashg'uloti, laboratoriya mashg'uloti
Umumiy o'quv yuklamasi (<i>kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga</i>)	- Umumiy yuklama 120 soat: auditoriya mashg'ulotlari 60 soat, ma'ruza 30 soat, laboratoriya mashg'uloti 30 soat. - Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik (soatlarda) 60 soat.
Kreditlar soni	4
Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar	<i>Magistrlar fanni o'zlashtirishi uchun analitik kimyo, organik kimyo fanlaridan fundamental bilimlarni bilishi talab etiladi.</i>
Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari	<i>Ushbu fan geterotsiklik birikmalarning turlari, nomenklaturasi, ularning olinish usullari, tuzilishi, kimyoviy xossalari va biologik xususiyatlarini o'rgatish, talabalarda turli atomlar tutgan organik birikmalarni sintez qilish rejalarini tuzish, fizik-kimyoviy xossalarni nazariy asoslash ko'nikmalarini hosil qilishdan iborat.</i>
— Bilimlar	<i>Ikki va uch atomli geterotsiklik birikmalar bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmaga ega bo'ladi.</i> <i>Geterotsiklik birikmalarning turli xil funksional guruh tutgan birikmalar bilan hosilalarini olish usullarini ishlab chiqadi.</i> <i>Geterosiklik birikmalarning fizik - kimyoviy xossalari ularning tarkibidagi funksional guruhlarning tabiatiga, molekulada joylashgan o'rniga bog'liqligini taxlil qiladi.</i>
— Ko'nikmalar	<i>Magistrlar fanni o'zlashtirish natijasida quyidagi ko'nikmalariga ega bo'ladi:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>geterotsiklik birikmalar bo'yicha kondensatsiya reaksiyalari, ajralish reaksiyalari, qayta guruhlanish reaksiyalari va funksional guruhlarning o'zgarishini taxlil qilish;</i> • <i>gidrogenlash, galogenlash va degidrogenlash usullarini amalda qo'llash;</i> • <i>Uilkinson katalizatorlari yordamida geterotsiklik birikmalar sintez qilish;</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sintez qilingan geterotsiklik birikmalarning xossalarini aniqlash hamda ularning tarkibini zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida aniqlash.</i>
— Kompetensiyalar	<p><i>geterosiklik birikmalarning tuzilishi, nomenklaturasi, aromatikligi, elektron taqsimoti va reaktivligini (3–6 a'zoli, kondensirlangan va ko'p geteroatomli tizimlar) zamonaviy organik kimyo nazariyalari asosida tahlil qila oladi;</i></p> <p><i>fulan, tiofen, pirrol, indol, piridin, xinolin va nikotin kabi muhim geterosiklik birikmalarni laboratoriya sharoitida sintez qila oladi hamda sifat reaksiyalarini o'tkazadi, xossalarini aniqlaydi va natijalarni ilmiy asosda baholay oladi;</i></p> <p><i>geterosiklik birikmalar bo'yicha tajribalarni mustaqil rejalashtira oladi shuningdek reaksiyalar mexanizmini tushuntira oladi va olingan natijalar asosida ilmiy xulosa chiqaradi;</i></p>
Modul mazmuni	<p><i>Ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz.</i></p> <p><i>Ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari:</i></p> <p><i>2-semestr</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Geterosiklik birikmalar kimyosi faniga kirish;</i> <i>2. Tarkibida azot, kislorod va oltingugurt tutgan geterohalqali birikmalarning sinflanishi, tuzilishi va nomenklaturasi;</i> <i>3. Oksiranlar va tiiranlar. Tuzilishi, olinishi va xossalari;</i> <i>4. Aziridinlarning tuzilishi, sintez usulida olinishi va xossalari;</i> <i>5. Oksetan va uning hosilalari sintezi, fizik va kimyoviy xossalari;</i> <i>6. Azetid birikmalarini alkillash va atsillash reaksiyalari;</i> <i>7. Furan va pirrolning tuzilishi, olinishi va fizik – kimyoviy xossalari;</i> <i>8. Tiofen va uning hosilalari sintezi. Yu.K.Yurev reaksiyasi;</i> <i>9. Pirrolni sulfolash, alkillash, asillash va oksidlash reaksiyalari;</i> <i>10. Indol, karbazol ularning tuzilishi olinishi, nitrolash, nitrozirlash, alkillash va atsillash reaksiyalari;</i> <i>11. Indolning kislorod tutgan birikmalari: indoksil, oksindol, dioksindol va izatin ularning tuzilishi, olinishi va xossalari;</i> <i>12. Pirazol, imidazol hosilalari sintezi tuzilishi xossalari;</i> <i>13. Oksazol, tiazol birikmalarning tuzilishi va olinishi;</i> <i>14. Benzoksazolda hosilalari sintezi. Unda elektrofily almashinish reaksiyasi;</i> <i>15. Piridin va uning alkilbirikmalari tuzilishi va xossalari;</i> <p><i>Laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz.</i></p> <p><i>Laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari.</i></p> <p><i>2-semestr.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. 5-nitrofurfurol sintezi;</i> <i>2. 2-Bromtiofen sintezi;</i> <i>3. 2-metil-5-asetilfuran sintezi;</i> <i>4. 2-asetiltiofen sintezi;</i> <i>5. Benzil-2-furilketon sintezi;</i> <i>6. 2,3-Dimetilindol sintezi;</i> <i>7. 2-Fenilindol sintezi;</i>

	<p>8. 4,5-Difenilimidazol sintezi; 9. 3,5-Dimetilpirazol sintezi; 10. 2-Fenilbenzimidazol sintezi; 11. Benzoksazol sintezi; 12. Benzotriazol sintezi; 13. Izonikotin kislota sintezi; 14. 2-Fenoksipiridin sintezi; 15. Xinolin sintezi;</p>
<p>Baholash shakllari (og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)</p>	<p>og'zaki taqdimot, yozma ish</p>
<p>O'qish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)</p>	<p>Talabani fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi: Geterosiklik birikmalar kimyosi faniga ta'lim yo'nalishida 30 soat ma'ruza, 30 soat laboratoriya va 60 soat mustaqil ta'lim ajratilgan. Universitet nizomi bo'yicha bu 120 soat yuklama hajmiga 4 kredit beriladi. Hemis dasturidagi kredit baholash tizimidagi 100 ball, o'zlashtirish chegarasi esa 60 foizdir. Joriy va oraliq nazoratida talaba jami 50 ball to'plashi mumkin. Talaba yakuniy nazoratda esa 50 ball to'playdi. JN mezon: JN: Talaba 2-semestr laboratoriya mavzu rejasiga tayyorlanib muhokamada qatnashsa, har bir mavzu uchun 0,53 ball berib boriladi, jami 8 ball to'playdi. (15ta mavzu*0,53 ball=8 ball, kreativ fikri bo'lsa 0,05 ball beriladi). 1-20 mustaqil ish topshiriqlarining har biriga esa 0,6 ball beriladi, jami 12 ball to'playdi. (20ta mustaqil ish*0,6 ball=12 ball). ON mezon (30ball) ON: Oraliq nazorati ma'ruza mashg'uloti tugagandan so'ng o'tkaziladi. Oraliq nazoratida talabaga og'zaki yoki test savollari asosida 12 ball olishi mumkin. ON mustaqil ishi uchun modul jadvali asosida topshiriqlarini berilgan muddatda topshiradi. Belgilangan muddatda taqdim qilinmagan mustaqil ishlar qabul qilinmaydi. Modulda belgilangan mustaqil ta'lim va mustaqil ish uchun talaba 18 ball to'playdi. Talaba umumiy 30 ball to'playdi. YaN mezon(50ball) YaN: Yakuniy nazorat yozma va amaliy shakllarida o'tkazilsa, talabaga beshta savoldan iborat variantlar taqdim etiladi. Ularning uchtasi mustaqil ta'limlarga tegishli savollar bo'ladi. Har bir yozma savollarga to'liq yozilgan javobi uchun 10 ball beriladi. Jami 50 ball). Test shaklida o'tkazilsa 25 ta test savoli beriladi va ular ma'ruza, amaliy va mustaqil ta'lim shakllaridan olinadi va har bir test savollariga 2 ball beriladi</p>
<p>Tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati (darsliklar, maqolalar, qo'llanmalar)</p>	<p>Ахмедов Қ.Н., Алиев Н.А. Гетероциклические бирикмалар кимёси. Т. «Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон миллий университети» босмахонаси, 2004. Артеменко А.И. Органическая химия. М., «Высшая школа», 1987. А.Абдусаматов. Органик кимё. Т., Талкин, 2005. Дж.Робертс., М.Касерио. Основы органической химии. М., Мир.</p>

	<p>Терней А. Современная органическая химия в 2-х томах. М., Мир, 1981</p> <p>Артеменко А.И. Органическая химия. М., «Высшая школа», 1987.</p> <p>Рожарский А.Ф., В.А. Анисимова., Е.Б. Цинюк. практические работы по химии гетероциклов. Ростов., 1998 г.</p> <p>В.И.Ивановский. Химия гетероциклических соединений. М., Высшая школа, 1978.</p> <p>Белинский Л.И. Химия гетероциклических соединений. М., Наука, 1998</p>
--	---

<i>Band nomi</i>	Tabiiy va sintetik bo'yoqlar kimyosi
<i>Modul nomi / belgilanishi</i>	<i>TSBK2204</i>
<i>Modul o'qitiladigan semestr(lar)</i>	<i>II</i>
<i>Modul uchun mas'ul shaxs (aniq ism-sharifi ko'rsatiladi)</i>	<i>Alikulov R.V – Organik kimyo kafedrasida, kimyo fanlari doktori, professor.</i>
<i>O'qitish tili</i>	<i>O'zbek</i>
<i>O'quv dasturidagi o'rni (majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli)</i>	<i>Tanlov</i>
<i>O'qitish usullari (ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar)</i>	<i>Ma'ruza, laboratoriya</i>
<i>Umumiy o'quv yuklamasi (kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga)</i>	- Umumiy yuklama 120 soat: auditoriya mashg'ulotlari 60 soat, shundan ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, - Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik (soatlarda) 60 soat.
<i>Kreditlar soni</i>	<i>4</i>
<i>Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar</i>	Magistrlar fanni o'zlashtirishi uchun organik kimyo, noorganik kimyo, bioorganik kimyo va kimyoviy texnologiya fanlaridan fundamental bilimlarni bilishi talab etiladi.
<i>Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari</i>	“Tabiiy va sintetik bo'yoqlar kimyosi” fanining maqsadi magistrantlarda organik bo'yoq moddalarining kimyoviy tuzilishi, rang hosil bo'lish mexanizmlari, bo'yoqlarning sintezi, tasnifi, spektral va funksional xossalari hamda ularning sanoat, ekologiya va texnologik jarayonlardagi qo'llanilishi bo'yicha chuqur nazariy va amaliy bilimlarni shakllantirish, shuningdek, bo'yoqlarning barqarorligi va samaradorligini zamonaviy fizik-kimyoviy usullar asosida tahlil qilish va baholash ko'nikmalarini rivojlantirishdan iborat.
<i>— Bilimlar</i>	Tabiiy va sintetik bo'yoqlar turlari bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmaga ega bo'ladi. tabiiy va sintetik bo'yoqlar kimyosining predmeti, rivojlanish tarixi va zamonaviy yo'nalishlarini; organik birikmalarda rang hosil bo'lish nazariyalarini (xromofor, auksoxrom, konjugatsiya); bo'yoqlarning klassifikatsiyasi, nomenklaturasi va rang xususiyatlarini; bo'yoq molekulalarining spektral xossalari va UV–Vis yutilish mexanizmlarini; polimetin, arilmetan, nitro, nitrozo, oltingugurtli, indigoid, antraxinonli, azobo'yoqlar va ftalotsianinlarning kimyoviy tuzilishi va sintez usullarini;

	<p>bo'yoqlarning funksional xossalari va barqarorligiga ta'sir etuvchi omillarni;</p> <p>yangi bo'yoqlar sintezi prinsiplari va struktura–rang bog'liqligi haqidagi zamonaviy tushunchalarni biladi.</p>
— Ko'nikmalar	<p>turli sinf bo'yoqlarini laboratoriya sharoitida sintez qilish;</p> <p>bo'yoqlarning rang va spektral xossalarini (UV–Vis) tajribaviy aniqlash;</p> <p>bo'yoqlarning bo'yash mustahkamligini (yorug'lik, yuvish, ishqalanish) baholash;</p> <p>tabiiy manbalardan bo'yoqlarni ajratib olish va ularni tahlil qilish;</p> <p>bo'yoqlarning barqarorligi va samaradorligini qiyosiy tahlil qilish;</p> <p>eksperimental natijalarni ilmiy hisobot va grafiklar ko'rinishida rasmiylashtirish ko'nikmalariga ega bo'ladi.</p>
— Kompetensiyalar	<p>bo'yoq moddalarining tuzilishi, xossalari va qo'llanilishi o'rtasidagi bog'liqlikni ilmiy asosda tahlil qila oladi;</p> <p>bo'yoqlar sintezi va tahliliga oid murakkab masalalarni mustaqil hal eta oladi;</p> <p>zamonaviy fizik-kimyoviy usullardan foydalangan holda bo'yoqlar sifatini baholay oladi;</p> <p>bo'yoqlar bilan bog'liq sanoat va ekologik muammolarni hal etishda ilmiy yondashuvni qo'llay oladi;</p> <p>ilmiy jamoada ishlash, natijalarni asoslab taqdim etish va professional muloqot olib borish kompetensiyalariga ega bo'ladi.</p>
Modul mazmuni	<p><i>Ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz.</i></p> <p><i>Ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari:</i></p> <p><i>2-semestr</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tabiiy va sintetik bo'yoqlar kimyosi fanining predmeti, maqsadi va vazifalari. 2. Organik bo'yoq moddalarining kelib chiqishi va tarixiy rivojlanish bosqichlari. 3. Organik birikmalarda rang hosil bo'lish nazariyalari (xromofor va auksoxrom tushunchalari). 4. Bo'yoq moddalarining klassifikatsiyasi va nomenklaturasi. 5. Organik bo'yoqlarning rang xususiyatlari va tasnifi. 6. Rang tushunchasining fizik-kimyoviy asoslari va bo'yoq molekularining spektral xossalari 7. Bo'yoq moddalariga qo'yiladigan zamonaviy talablar va ularning sanoat sintezidagi rivojlanish tendensiyalari. 8. Polimetin va arilmetan bo'yoqlar: tuzilishi, xossalari va qo'llanilishi. Kationli geteroaromatik bo'yoqlar. 9. Nitro va nitrozo bo'yoqlar: sintezi va rang xossalari. 10. Oltinugurtli bo'yoqlar: tuzilishi, olinishi va qo'llanilish sohalari. 11. Indigoid bo'yoqlar: kimyoviy tuzilishi va bo'yash mexanizmi.

	<p>12. Antraxinonli bo‘yoqlar: tuzilma–rang munosabati va amaliy ahamiyati.</p> <p>13. Bo‘yoqlarning funksional xossalari va barqarorligi (yorug‘lik, yuvish, ishqalanishga chidamlilik).</p> <p>14. Yangi bo‘yoqlar sintezining asosiy prinsiplari.</p> <p>Analog sintez va kimyoviy modifikatsiyalash. Bo‘yoqlar tuzilishi rangi bilan bog‘liqligi haqidagi zamonaviy tushunchalar.</p> <p>Laboratoriya mashg‘ulotlari 30 soat, 25 foiz.</p> <p>Laboratoriya mashg‘ulotlari mavzulari.</p> <p>2-semestr.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bo‘yoqlarning bo‘yash mustahkamligini (yorug‘lik, yuvish va ishqalanishga chidamliligini) aniqlash 2. Polimetinli bo‘yoqlarni sintez qilish va ularning rang xossalari o‘rganish 3. Bo‘yoqlarning nur yutuvchanligini UV–Vis spektroskopiya usulida aniqlash 4. Arilaminli bo‘yoqlarni sintez qilish va strukturaviy xususiyatlarini tahlil qilish 5. Oltinugurtli bo‘yoqlarni olish va ularning bo‘yash xossalari baholash 6. Indigoid bo‘yoqlarni sintez qilish va rang hosil bo‘lish mexanizmini o‘rganish 7. Antraxinonli bo‘yoqlarni sintez qilish va ularning rang barqarorligini aniqlash 8. Ko‘p yadroli bo‘yoqlarni sintez qilish va spektral xossalari tahlil qilish 9. Politsiklik xironli bo‘yoqlarni sintez qilish va fotokimyoviy xossalari o‘rganish 10. Azobo‘yoqlarni sintez qilish va rang intensivligini baholash 11. Ftalotsianinli bo‘yoqlarni sintez qilish va ularning kompleks hosil qilish xossalari o‘rganish 12. Tabiiy manbalardan (ko‘kya va za‘faron gullaridan) bo‘yoqlarni ajratib olish va tahlil qilish 13. Arilmetan bo‘yoqlarni sintez qilish va ularning rang barqarorligini o‘rganish.
<p>Baholash shakllari (og‘zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)</p>	<p><i>og‘zaki taqdimot, esse, yozma ish, imtihon</i></p>
<p>O‘qish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)</p>	<p><i>Magistrantning fan bo‘yicha o‘zlashtirish ko‘rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:</i></p> <p><i>a) 5 baho (90-100 ball) olish uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:</i></p> <p><i>fanning mohiyati va mazmunini to‘liq yorita olsa;</i></p> <p><i>fundagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo‘l qo‘ymas;</i></p> <p><i>fan bo‘yicha mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo‘lsa;</i></p> <p><i>fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta olsa;</i></p> <p><i>berilgan savollarga aniq va lo‘nda javob bera olsa;</i></p>

	<p><i>konspektga puxta tayyorlangan bo'lsa;</i> <i>mustaqil topshiriqlarni to'liq va aniq bajargan bo'lsa;</i> <i>fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarni to'liq o'zlashtirgan bo'lsa;</i> <i>fanga tegishli mavzulardan biri bo'yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo'lsa;</i> <i>tarixiy jarayonlarni sharxlay bilsa;</i> <i>b) 4 baho (70-89,9 ball) olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:</i> <i>fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'ymasa;</i> <i>fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushingan bo'lsa;</i> <i>fan bo'yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o'quv dasturi doirisida bajarsa;</i> <i>fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob bera olsa;</i> <i>fan bo'yicha konspektini puxta shakllantirgan bo'lsa;</i> <i>fan bo'yicha mustaqil topshiriqlarni to'liq bajargan bo'lsa;</i> <i>fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy xujjatlarni o'zlashtirgan bo'lsa.</i> <i>v) 3 baho (60-69,9 ball) olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:</i> <i>fan haqida umumiy tushunchaga ega bo'lsa;</i> <i>fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilmasa;</i> <i>bayon qilish ravon bo'lmasa;</i> <i>fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olinsa;</i> <i>fan bo'yicha matn puxta shakllantirilmagan bo'lsa.</i> <i>g) quyidagi hollarda talabning bilim darajasi qoniqarsiz 2 baho (0-59,9) bilan baholanishi mumkin:</i> <i>fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayorgarlik ko'rilmagan bo'lsa;</i> <i>fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa;</i> <i>fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olganligi sezilib tursa;</i> <i>fan bo'yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa;</i> <i>fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;</i> <i>fanni bilmasa.</i></p>
<p>Tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati (darsliklar, maqolalar, qo'llanmalar)</p>	<p>Реутов, О. А., Курц, А. Л., & Бутин, К. П. (2015). <i>Органическая химия</i> (В 4-х частях, Ч. 4, 2-е изд., испр.). Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний.</p> <p>Рамш, С. М., & Храброва, Е. С. (2016). <i>Теория химико-технологических процессов тонкого органического синтеза. Часть 1: Механизмы реакций тонкого органического синтеза</i>. Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ).</p> <p>Быкова, Л. М., Рамш, С. М., & Храброва, Е. С. (2015). <i>Строение и реакционная способность ароматических и гетероароматических соединений. Часть 1: Строение и</i></p>

	<p><i>реакционная способность гетероароматических соединений.</i> Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ).</p> <p>Abduraimov, V. M. (2023). <i>Organik bo'yovchilar kimyosi va texnologiyasi.</i> Toshkent: Ziyο nashr-matbaa.</p> <p>Потехин, В. М., & Потехин, В. В. (2014). <i>Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки</i> (3-е изд.). Санкт-Петербург; Москва: Лань.</p> <p>Соколова, Н. Б. (2014). <i>Элементный и функциональный анализ в органической химии.</i> Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ).</p>
--	--

Band nomi	Organik kimyoda zamonaviy usullari
Modul nomi / belgilanishi	OKZU2304
Modul o'qitiladigan semestr(lar)	3
Modul uchun mas'ul shaxs (<i>aniq ism-sharifi ko'rsatiladi</i>)	Alikulov R.V. k.f.d. professor
O'qitish tili	O'zbek
O'quv dasturidagi o'rni (<i>majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli</i>)	Tanlov
O'qitish usullari (<i>ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar</i>)	Ma'ruza mashg'uloti, laboratoriya mashg'uloti
Umumiy o'quv yuklamasi (<i>kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga</i>)	- Umumiy yuklama 120 soat: auditoriya mashg'ulotlari 60 soat, ma'ruza 30 soat, laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, - Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik (soatlarda) 120 soat.
Kreditlar soni	4
Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar	<i>Magistrlar kimyoning zamonaviy muammolari, kimyoda zamonaviy kompyuter modellash usullari, organik kimyo kabi fundamental fanlarni bilishi talab etiladi</i>
Modul maqsadlari / kutilayotgan natijalari o'quv	<i>Mazkur fanning asosiy maqsadi — magistrantlarda organik reaksiyalarning zamonaviy nazariy asoslari, murakkab organik birikmalar sintezining ilg'or usullari, metallorganik va katalitik jarayonlar mexanizmlari, hamda laboratoriya sharoitida zamonaviy sintez va tahlil ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat. Fan sanoat, ilmiy-tadqiqot va ta'lim sohaslarida murakkab muammolarni hal qila oladigan yuqori malakali mutaxassis tayyorlashga yo'naltirilgan.</i>
— Bilimlar	<i>organik reaksiyalarni mexanizm, energetika va uglerod skeletining o'zgarishi nuqtai nazaridan chuqur tasniflay oladi; organik birikmalar sintezining zamonaviy usullari (metatezis, katalitik oksidlanish, metallorganik sintezlar) nazariy asoslarini biladi; palladiy, bor va boshqa metallorganik katalizatorlar ishtirokidagi reaksiyalarning mexanizmlarini tushuntira oladi; alkenlar, alkinlar, geteroatomli birikmalar reaksiyalarining kinetik va termodinamik xususiyatlarini izohlaydi; organik birikmalarning kislotaliligi va asosiligi nazariyalari (Brønsted–Lowry, Lewis) asosida reaksiyon faolligini tahlil qiladi; fazalararo kataliz, Dils–Alder, Robinson, Mannix kondensatsiyalari kabi muhim reaksiyalarning nazariy va amaliy ahamiyatini asoslaydi; laboratoriya sintezlarida qo'llaniladigan klassik va zamonaviy reaksiya sxemalari haqida tizimli bilimga ega bo'ladi.</i>

<p>— Ko‘nikmalar</p>	<p><i>murakkab organik reaksiyalar uchun optimal sintez yo‘llarini loyihalaydi va asoslaydi;</i> <i>katalitik va metallorganik reaksiyalar uchun reaksiya sharoitlarini (erituvchi, katalizator, harorat) tanlay oladi;</i> <i>alkenlar, alkinlar, aromatik va karbonil birikmalar asosida sintez jarayonlarini laboratoriyada mustaqil bajaradi;</i> <i>sintez qilingan moddalar uchun fizik-kimyoviy xossalarni (erish harorati, rang, reaktivlik) tahlil qiladi;</i> <i>reaksiyalarni mexanistik sxemalar orqali asoslab, oraliq mahsulotlarni bashorat qiladi;</i> <i>laboratoriya ishlarida xavfsizlik qoidalari va ekologik talablarga qat’iy rioya qiladi;</i> <i>tajriba natijalarini ilmiy hisobot, jadval va sxemalar ko‘rinishida rasmiylashtiradi.</i></p>
<p>— Kompetensiyalar</p>	<p><i>zamonaviy organik sintez muammolarini mustaqil va tanqidiy tahlil qila oladi;</i> <i>organik kimyo, kataliz, fizik kimyo va materialshunoslik bilimlarini integratsiyalashgan holda qo‘llaydi;</i> <i>ilmiy-tadqiqot va innovatsion loyihalarda zamonaviy sintez usullaridan samarali foydalanadi;</i> <i>yangi yoki noan’anaviy vaziyatlarda ilmiy asoslangan qarorlar qabul qila oladi;</i> <i>laboratoriya va ilmiy muhitda jamoa bilan ishlash, natijalarni asoslab himoya qilish kompetensiyasiga ega bo‘ladi;</i> <i>ta’lim va ilmiy faoliyatda zamonaviy axborot texnologiyalaridan (ma’lumotlar bazalari, kimyoviy dasturlar) foydalanadi;</i> <i>akademik halollik, mas’uliyat va professional etikani saqlagan holda mustaqil ilmiy faoliyat olib boradi.</i></p>
<p>Modul mazmuni</p>	<p>Ma’ruza mashg‘ulotlari 30 soat, 25 foiz. Ma’ruza mashg‘ulotlari mavzulari: 3-semestr 1. Kirish. Organik reaksiyalar klassifikatsiyasi. Organik birikmalar sintez qilishning zamonaviy usullar 2. Organik reaksiyalarni uglerod skeletining o‘zgarishiga qarab klassifikatsiyalash 3. Organik birikmalar sintez qilishning zamonaviy usullari 4. Alkenlarning metatezis reaksiyasi 5. Alkenlarni palladiy katalizatorlari ishtirokida oksidlash 6. Geteroatomlarning oksidlanish reaksiyalari 7. Metallaokompleks kataliz asosida olinishi qiyin bo‘lgan organik birikmalar sintezi 8. Kori-Xauss reaksiyalari asosida sintezlar 9. Alkinlarni qaytarish usullari 10. Diziamilboran, geksilboran va uchlamchi butilboranlarning qo‘llanilishi 11. To‘yingan uglerod atomida boradigan nukleofil o‘rin almashinish reaksiyalar 12. Organik birikmalarning kislotaliligi va asosiligi nazariyalari 13. Organik kimyoda fazalararo kataliz usuli 14. Alkalkollar va fenollar</p>

	<p>15. <i>Organik kimyodagi muhim reaksiyalar: Dils-Alder reaksiyasi, Robinson bo'yicha kondensatsiyalanish, Mannix kondensatsiyasi</i></p> <p>Laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz. laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari.</p> <p>3-semestr.</p> <p>1. <i>Elektrofil'birikish reaksiyalari. Siklogeksen sintezi va xossalari</i></p> <p>2. <i>SP3-gibridlangan uglerod atomida boradigan nukleofil' almashinish reaksiyalari bo'yicha sintezlar. Etilbromid sintezi. va xossalari</i></p> <p>3. <i>Yodoform sintezi va xossalari</i></p> <p>4. <i>Dibutilefir sinteziv a xossalari</i></p> <p>5. <i>Dibutilefir sintezi va xossalari</i></p> <p>6. <i>Etilasetat sintezi va xossalari</i></p> <p>7. <i>Dioksan 1-4 sintezi va xossalari</i></p> <p>8. <i>Etilbenzoat sintezi va xossalai</i></p> <p>9. <i>Metallorganik birikmalar yordamida sintezlar. Benzoy kislota sintezi va xossalari</i></p> <p>10. <i>Trifenilkarbinol sintezi va xossalari</i></p> <p>11. <i>Asetosirka efiri va xossalari</i></p> <p>12. <i>Fenolftalein sintezi va xossalari</i></p> <p>13. <i>Benzoy kislota sintezi va xossalari</i></p> <p>14. <i>Tereftal kislota sintezi va xossalari</i></p> <p>15. <i>Qaytarilish reaksiyalari. Benzil spirt sintezi va xossalari</i></p>
<p>Baholash shakllari (og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)</p>	<p>og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish</p>
<p>O'qish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)</p>	<p><i>Organik kimyoning zamonaviy usullari faniga fanidan magistrlar Hemis dasturida 100 ballik kredit-baholash tizimida baholanadi. O'tish balli 60 ball.</i></p> <p><i>Shundan, magistrant:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - joriy va oraliq nazoratlarda — 50 ball - yakuniy nazoratda — 50 ball to'plashi mumkin. <p><i>Organik kimyoda zamonaviy usullari fani 70530101-Kimyoy mutaxassisligi magistrantlarga 4 kredit, 30 soat ma'ruza, 30 soat laboratoriya va 60 soat mustaqil ta'lim jami 120 soat ajratilgan.</i></p> <p><i>Joriy nazorat bo'yicha magistrantlarni baholashda 20 ball ajratilgan. Laboratoriya mashg'ulotlarda har bir mavzu uchun 1.33 ball beriladi. Jami — 20 ball.</i></p> <p><i>Oraliq nazorat ma'ruza mashg'ulotlari tugagach o'tkaziladi. Magistrlar oraliq nazoratda maksimal 30 ball to'playdilar. Shundan 18 ball mustaqil ta'lim uchun hamda 12 ball yozma shaklda oraliq nazorat olinadi. Jami — 30 ball.</i></p> <p><i>Joriy va oraliq nazoratlardan minimal 30 ball to'plagan magistrga yakuniy nazorat topshirishiga ruxsat beriladi.</i></p> <p><i>Yakuniy nazoratda magistrantlar 5 ta savoldan iborat yozma ish bajaradilar. Har bir savolga to'liq va mazmunli yozilgan javob 10 balldan baholanadi, jami 50 ball. Bunda magistr yakuniy nazoratdan o'tishi uchun 30 ball to'plashi talab etiladi.</i></p>

<p>Tavsiya adabiyotlar (darsliklar, qo'llanmalar)</p> <p>etiladigan ro'yxati maqolalar,</p>	<p>Tojimuhamedov H.S. Organik birikmalarning tuzilishi va reaksiyaga kirishish qobiliyati. Cho'lpon nomidagi nashriyoti-maatba ijodiy uyi. Toshkent. 2019-258b.</p> <p>Tojimuhamedov H.S. Organik birikmalarning tuzilishi va reaksiyaga kirishish qobiliyati. "Go-to print". Toshkent. 2020-282b.</p> <p>Ахмедов Қ.Н., Алиев Н.А. Гетероциклик бирикмалар кимёси. Т. «Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон миллий университети» босмахонаси, 2004</p> <p>А.Абдусаматов. Органик кимё. Т., Талқин, 2005.</p> <p>Yusuf Hamied Part III Chemistry: A Guide to the Course. 2024</p>
---	---

<i>Band nomi</i>	Uglevodorodlar kimyosi
<i>Modul nomi / belgilanishi</i>	UK2304
<i>Modul o'qitiladigan semestr(lar)</i>	III
<i>Modul uchun mas'ul shaxs (aniq ism-sharifi ko'rsatiladi)</i>	Aliqulov Rustam Valiyevich, kimyo fanlari doktori (DSc), professor.
<i>O'qitish tili</i>	O'zbek
<i>O'quv dasturidagi o'rni (majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli)</i>	Tanlov
<i>O'qitish usullari (ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar)</i>	Ma'ruza, laboratoriya
<i>Umumiy o'quv yuklamasi (kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga)</i>	- Umumiy yuklama 120 soat: auditoriya mashg'ulotlari 60 soat, shundan ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, - Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik (soatlarda) 60 soat.
<i>Kreditlar soni</i>	4
<i>Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar</i>	<i>Mazkur fanni o'zlashtirish uchun magistrantlar organik kimyo, fizikaviy kimyo, neft va gaz kimyosi bo'yicha tayanch bilimlarga ega bo'lishlari zarur.</i>
<i>Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari</i>	<i>"Uglevodorodlar kimyosi" fanining maqsadi magistrantlarda neft va gaz sanoatida qo'llaniladigan asosiy uglevodorod xomashyolari, ularning kelib chiqishi, tarkibi, fizik-kimyoviy xossalari, tasnifi hamda sanoatdagi ishlatilish yo'nalishlari bilan tanishtirish, fandagi asosiy eksperimental usullarni, ularning asosida ishlab chiqilgan kimyoviy nazariyalar, tuzilish modellari hamda kimyoviy tenglamalarning matematik ifodalash uglevodorodni tajriba asosida o'rganish va amaliyotda qo'llash ko'nikmalarini rivojlantirishdan iborat.</i>
— Bilimlar	<i>Uglevodorod xomashyolari ishtirokida sodir bo'ladigan tabiiy va ishlab chiqarish jarayonlarida kimyoning o'rnini ang'latadi, kimyo fanining nazariy asoslari, uning sanoatdagi ahamiyati va asosiy tushunchalarini izohlab bera oladi va kimyoviy ishlab-chiqarish jarayonlarini modellashtirish tamoyillarini tahlil qiladi, kinetik parametrlarni (reaksiya tezligi, faollik energiyasi va boshqalar) hisoblash usullarini biladi hamda ularning ishlab chiqarishdagi ahamiyatini tushunadi.</i>
— Ko'nikmalar	<i>Fanning nazariy va amaliy asoslarini uglevodorod xomashyolarini o'rganishda qo'llaydi, kimyoviy qonunlarni zamonaviy neft-gaz texnologiyalarida qo'llash imkoniyatlarini tahlil qiladi</i> <i>Organik kimyoviy reaksiyalarning sharoitga qarab borishini tahlil qiladi, yonaki reaksiyalarni kamaytirish, asosiy mahsulot</i>

	<p><i>unumini oshirish, xomashyodan samarali foydalanish bo'yicha qarorlar chiqaradi va amaliy takliflar bera oladi.</i></p>
— Kompetensiyalar	<p><i>Talaba neft, tabiiy gaz va gaz kondensatlari tarkibidagi uglevodorodlarning tuzilishi, xossalari va tasnifini tahlil qila olish, ularning sanoat va texnologik ahamiyatini baholash kompetensiyasiga ega bo'ladi.</i></p> <p><i>Uglevodorodlar ishtirokidagi kimyoviy va texnologik jarayonlarni tahlil qilish, reaksiya sharoitlari ta'sirini baholash, kinetik va termodinamik parametrlarni hisoblash hamda jarayonlarni modellashtirish kompetensiyasini egallaydi.</i></p> <p><i>Uglevodorod xomashyolari va mahsulotlarini laboratoriya sharoitida ajratish, tozalash, fizik-kimyoviy xossalarni aniqlash, xromatografik va spektrofotometrik tahlil usullaridan foydalanish kompetensiyasiga ega bo'ladi.</i></p> <p><i>Uglevodorodlarni qayta ishlash jarayonlarida asosiy va yonaki reaksiyalarni tahlil qilish, mahsulot unumini oshirish, xomashyodan samarali foydalanish hamda texnologik muammolar bo'yicha amaliy takliflar ishlab chiqish kompetensiyasini shakllantiradi.</i></p> <p><i>Neft-gaz kimyosi jarayonlarida ekologik xavfsizlik talablariga rioya qilish, chiqindilarni kamaytirish, uglevodorod xomashyolaridan barqaror va samarali foydalanish masalalarini kasbiy faoliyatda hisobga olish kompetensiyasiga ega bo'ladi.</i></p>
Modul mazmuni	<p><i>Ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz.</i></p> <p><i>Ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari:</i></p> <p><i>3-semestr</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Uglevodorod xomashyolarining turlari va manbalari.</i> <i>2. Neft va tabiiy gaz tarkibidagi asosiy uglevodorodlar.</i> <i>3. Metan qatori uglevodorodlari: tarkibi, xossalari, olinishi</i> <i>4. Etilen va uning hosilalari</i> <i>5. Aromatik uglevodorodlar va ularning manbalari</i> <i>6. Neftni fraksiyalab ajratish jarayoni</i> <i>7. Gaz konlaridan uglevodorodlarni ajratib olish</i> <i>8. Neft-gazni dastlabki tayyorlash va tozalash texnologiyalari</i> <i>9. Gaz kondensat va ularning xomashyo sifatida ahamiyati</i> <i>10. Sanoatda uglevodorodlardan foydalanish yo'nalishlari</i> <p><i>Laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz.</i></p> <p><i>Laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari.</i></p> <p><i>4-semestr.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>14. Texnika xavfsizligi va laboratoriyada ishlash qoidalari</i> <i>15. Neft tarkibini fraksiyalarga ajratish usullari</i> <i>16. Tabiiy gazdan metanni ajratib olish</i> <i>17. Etilenni laboratoriya sharoitida olish</i> <i>18. Aromatik uglevodorodlarni ajratish va aniqlash</i> <i>19. Neftdan olinadigan mahsulotlarning zichligini aniqlash</i> <i>20. Uglevodorodlarning yonish haroratini aniqlash</i> <i>21. Uglevodorod xomashyolarini tozalash texnologiyasi</i> <i>22. Laboratoriyada spektrofotometrik analiz usuli</i> <i>23. Laboratoriyada xromatografik tahlil usuli</i>

	<p>24. Neft va gaz namunasidan oltingugurtli birikmalarni aniqlash</p> <p>25. Gaz kondensat tarkibidagi komponentlarni aniqlash usullari</p> <p>26. Uglevodorodlarning oktan va setan sonini aniqlash metodikasi</p> <p>27. Katalizator ishtirokida izomerizatsiya reaksiyasini o'rganish</p> <p>28. Neft mahsulotlarining kislotalilik indeksini aniqlash</p>
<p>Baholash shakllari (og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)</p>	<p><i>og'zaki taqdimot, esse, yozma ish, imtihon</i></p>
<p>O'qish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)</p>	<p><i>Talabning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda</i></p> <p><i>qo'yidagi mezonlar tavsiya etiladi:</i></p> <p><i>a) (5) a'lo baho (90-100 ball) olish uchun talabning bilim darajasi qo'yidagilarga javob berishi lozim:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- faning mohiyati va mazmunini to'liq yoritma olsa;</i> <i>- fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo'l qo'ymas;</i> <i>- fan bo'yicha mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo'lsa;</i> <i>- fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta olsa;</i> <i>- berilgan savollarga aniq va lo'nda javob bera olsa;</i> <i>- konspektga puxta tayyorlangan bo'lsa;</i> <i>- mustaqil topshiriqlarni to'liq va aniq bajargan bo'lsa;</i> <i>- fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy-xuquqiy xujjatlarni to'liq o'zlashtirgan bo'lsa;</i> <i>- fanga tegishli mavzulardan biri bo'yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo'lsa;</i> <i>- tarixiy jarayonlarni sharxlay bilsa;</i> <p><i>(4) yaxshi baho (70-89,9 ball) olish uchun talabning bilim darajasi qo'yidagilarga javob berishi lozim:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- faning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'ymas;</i> <i>- fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushungan bo'lsa;</i> <i>- fan bo'yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o'quv dasturi doirasida bajarsa;</i> <i>- fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob bera olsa;</i> <i>- fan bo'yicha konspektini puxta shakllantirgan bo'lsa;</i> <i>- fan bo'yicha mustaqil topshiriqlarni to'liq bajargan bo'lsa;</i> <i>- fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy xujjatlarni o'zlashtirgan bo'lsa;</i> <p><i>v) (3) o'rta baho (60-69,9 ball) olish uchun talabning bilim darajasi qo'yidagilarga javob berishi lozim:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- fan haqida umumiy tushunchaga ega bo'lsa;</i> <i>- fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilmas;</i>

	<ul style="list-style-type: none"> - bayon qilish ravon bo'lmasa; - fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olinsa; - fan bo'yicha matn puxta shakllantirilmagan bo'lsa; g) qo'ydagi hollarda talabaning bilim darajasi qoniqarsiz (2) qoniqarsiz (0-59,9 ball) baho bilan baholanishi mumkin: - fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rilgan bo'lsa; - fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa; - fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olganligi sezilib tursa; - fan bo'yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa; - fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa; - fanni bilmasa.
<p>Tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati (darsliklar, maqolalar, qo'llanmalar)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A.G. Azimov, H.S. Tojimuhamedov, U.Ch. Axmedov, Toshkent-2013 Neft kimyosi asoslari. 2. S.F.Fozilov, B.A.Mavlonov va boshqalar Toshkent-2010 Neft va gaz mahsulotlarining fizik-kimyoviy tahlili. 3. Speight J.G. The Chemistry and Technology of Petroleum, 4th Edition, 2014-Dunyo miqyosida neft va gazning kimyoviy tarkibi va ularni qayta ishlash texnologiyalari bayon etilgan 4. Рябов В.Д. – Химия нефти и газа. – М.: Форум, 2009. – Neft va gazning tarkibi, xususiyatlari va ularni qayta ishlash usullari bo'yicha zamonaviy ma'lumotlar keltirilgan. 5. Olah G.A., Molnár A. – Hydrocarbon Chemistry. – 2nd Edition, Wiley, 2017. – Uglevodородlar tuzilishi va reaksiyalari hamda ularning nefteximiyadagi ahamiyati chuqur yoritilgan. 6. Чугунова М.В. – Химия нефти и газа. – Ростов н/Д: Феникс, 2019. – Neftning fizik-kimyoviy xususiyatlari, uni tadqiq etish va ajratish usullari, shuningdek neft va gazni qayta ishlashning asosi.

Band nomi	Organik birikmalarning reaksiyon qobiliyati va selektivligi
Modul nomi / belgilanishi	OBRQS2304
Modul o'qitiladigan semestr(lar)	3
Modul uchun mas'ul shaxs (<i>aniq ism-sharifi ko'rsatiladi</i>)	Beknazarov X.S. t.f.d. professor
O'qitish tili	O'zbek
O'quv dasturidagi o'rni (<i>majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli</i>)	Tanlov
O'qitish usullari (<i>ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar</i>)	Ma'ruza mashg'uloti, laboratoriya mashg'uloti
Umumiy o'quv yuklamasi (<i>kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga</i>)	- Umumiy yuklama 120 soat: auditoriya mashg'ulotlari 60 soat, ma'ruza 30 soat, laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, - Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik (soatlarda) 60 soat.
Kreditlar soni	4
Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar	<i>Magistrlar fanni o'zlashtirishi uchun kimyoning zamonaviy muammolari va kimyoda zamonaviy kompyuter modellashtirish usullari fanlaridan fundamental bilimlarni bilishi talab etiladi. (KKMU1206)</i>
Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari	<i>Fanni o'qitishdan maqsad - magistr'larga organik birikmalarning xossalriga ta'sir etuvchi omillar Induksion ta'sirning ishorasi, organik birikmalarning kislotali va asosli xususiyatlari, olefinlar va aromatik birikmalardagi elektrofil reaksiyalar va biologik faollikka ega bo'lgan sintetik organik birikmalar bilan tanishtirishdan iborat.</i>
— Bilimlar	<i>Organik birikmalarning reaksiyon qobiliyatiga induksion ta'sir va mezomer ta'sirlarni o'rganadi. Organik birikmalarning kislotali va asosli xususiyatlaridan foydalanib sintetik birikmalar olish nazariyasi haqida chuqur bilimlarga ega bo'ladi. Organik reaksiyalarning turlari: organik kimyoda fazalararo kataliz, SN1 reaksiyasi, SN2 reaksiyasi va olefinlar va aromatik birikmalardagi elektrofil reaksiyalari bo'yicha nazariy bilimlarga ega bo'ladi.</i>
— Ko'nikmalar	<i>Magistrantlar fanni o'zlashtirish natijasida quyidagi ko'nikmalariga ega bo'ladi:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>fandan olgan nazariy bilimlarini chuqurlashtirish uchun amalda bajarish;</i> • <i>laboratoriyada tadqiqotlarini o'tkaza uchun qurilmalarini ishlata olish;</i> • <i>o'quv adabiyotlarini tahlil qila bilish hamda tabiiy manbalardan tabiiy birikmalarni ajratib olish;</i> • <i>tabiiy manbalardan ajratib olingan tabiiy birikmalarni; fizik-kimyoviy usullar yordamida tuzilishini aniqlash;</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>tabiiy birikmalarning kimyoviy modifikatsiyasi, kimyoviy tuzilishi bilan biologik faollik orasidagi bog'liqlik to'g'risida bilim berish.</i>
— Kompetensiyalar	<p><i>organik birikmalarning reaksiyon qobiliyati va selektivligiga oid murakkab, noaniq yoki yangi ilmiy-amaliy muammolarni mustaqil tahlil qila oladi, hamda muqobil mexanizmlar va sintez yo'llarini taklif etadi hamda eng optimal yechimni ilmiy asoslangan holda tanlaydi.</i></p> <p><i>noma'lum moddalarning tuzilishini aniqlashda hosila olish, funksional guruhlarni identifikatsiyalash, himoyalash va selektiv o'zgartirish strategiyalarini qo'llay oladi, shuningdek geterosiklik birikmalar sintezida ijodiy yondashuv namoyon etadi.</i></p> <p><i>magistrantning mustaqil ilmiy fikrlash, innovatsion yondashuv va tadqiqot natijalarini professional darajada asoslash qobiliyatini ta'minlaydi hamda uni ilmiy-tadqiqot va oliy ta'lim faoliyatiga tayyorlaydi.</i></p>
Modul mazmuni	<p>Ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz. Ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari:</p> <p>3-semestr</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Organik birikmalarning xossalari ta'sir etuvchi omillar;</i> 2. <i>Organik birikma molekulasidagi atomlarning o'zaro ta'siri. Induksion ta'sir;</i> 3. <i>Induksion ta'sirning ishorasi (yo'nalishi) va kuchini aniqlash usullari. Mezomer ta'sir va uning o'ziga xos xususiyatlari;</i> 4. <i>Aromatik holat. xyukkel qoidasi;</i> 5. <i>Organik birikmalarning kislotali va asosli xususiyatlari;</i> 6. <i>Spirtlar, fenollar va karbon kislotalarning kislotali xususiyatlar;</i> 7. <i>Qattiq va yumshoq kislota va asoslar;</i> 8. <i>Karbonil birikmalardagi nukleofil birikish va almashinish reaksiyalari;</i> 9. <i>Organik reaksiyalarning turlar;</i> 10. <i>Organik kimyoda fazalararo kataliz usuli;</i> 11. <i>SN1 reaksiyasi va uning o'ziga xos xususiyatlari;</i> 12. <i>SN2 reaksiyasi va uning o'ziga xos xususiyatlari;</i> 13. <i>Olefinlar va aromatik birikmalardagi elektrofil reaksiyalar;</i> 14. <i>Fenollar kimyoviy xususiyatlari;</i> 15. <i>Alkinlarga birikish reaksiyalari;</i> <p>Laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz. laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari.</p> <p>3-semestr.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Sulfolash bo'yicha bajariladigan sintezlar: p-toluolsulfokislota, sul'fanil kislota;</i> 2. <i>Aromatik nitrobirikmalar bo'yicha bajariladigan sintez: nitrobenzol sintezi;</i> 3. <i>Fenollarga xos sintezlar: asetofenon sintezi;</i> 4. <i>Aromatik aminlar bo'yicha bajariladigan sintezlar: nitrobenzolni qaytarib anilin olish;</i>

	<p>5. Diazo- va azobirikmalar. Diazobirikmalarda azot chiqishi bilan boradigan reaksiyalar bo'yicha bajariladigan sintezlar: fenol sintezi;</p> <p>6. Diazobirikmalarda azot chiqmasdan boradigan reaksiyalar bo'yicha bajariladigan sintezlar: geliantin sintezi;</p> <p>7. Organik birikmalarning funksional guruhlarini va moddalarning bir xilligini aniqlash. Noma'lum moddaning ikkita hosilasini olib, qanday modda ekanligini aniqlash;</p> <p>8. Funksional analiz. Spirtlar, fenollar, karboksil va karbonil guruhini aniqlash;</p> <p>9. Amino- guruhni himoyalash, so'ngra yadroga elektrofil almashinish reaksiyalarini olib borish;</p> <p>10. Geterosiklik birikmalar sintezi: Xinolin sintezi;</p>
Baholash shakllari (og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)	og'zaki taqdimot, esse, yozma ish, imtihon
O'qish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)	<p>Organik birikmalarning reaksiya qobiliyati va selektivligi fanidan magistrantlar Hemis dasturida 100 ballik kredit-baholash tizimida baholanadi. O'tish balli 60 ball.</p> <p>Shundan, magistrant:</p> <ul style="list-style-type: none"> - joriy va oraliq nazoratlarda — 50 ball - yakuniy nazoratda — 50 ball to'plashi mumkin. <p>Joriy nazorat bo'yicha magistrantlarni baholashda 20 ball ajratilgan. Laboratoriya mashg'ulotlarda har bir mavzu uchun 1,2 ball beriladi. Magistrlar amaliy mashg'ulotlardan jami — 12 ball to'play oladilar. Shuningdek, 1–15-mustaqil ish topshiriqlari uchun har bir mavzu bo'yicha 0.53(3) ball beriladi. Jami — 8 ball.</p> <p>Oraliq nazorat ma'ruza mashg'ulotlari tugagach o'tkaziladi. Magistr larga og'zaki yoki test shaklida savollar beriladi va oraliq nazoratda magistr lar maksimal 30 ball to'playdilar.</p> <p>Joriy va oraliq nazoratlardan minimal 30 ball to'plagan magistr ga yakuniy nazorat topshirishiga ruxsat beriladi.</p> <p>Yakuniy nazoratda magistr antlar 5 ta savoldan iborat yozma ish bajaradilar. Har bir savolga to'liq va mazmunli yozilgan javob 10 balldan baholanadi, jami 50 ball. Bunda magisrt yakuniy nazoratdan o'tishi uchun 30 ball to'plashi talab etiladi.</p>
Tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati (darsliklar, maqolalar, qo'llanmalar)	<ol style="list-style-type: none"> 1. H.S. Tojimumamedov Organik birikmalarning tuzilishi va reaksiyaga kirishish qobiliyati. T., "Cho'lpon nomidagi nashriyot – matbaa ijodiy uyi", 2019, 256 bet. 2. H.S. Tojimumamedov, H.M. Shohidoyatov. Organik birikmalarning tuzilishi va reaksiyaga kirishish qobiliyati II qism Organik reaksiyalarning mexanizmlari. T. "Abu Ali ibn Sino", 2001, 210 bet. 3. Shohidoyatov H.M., Xo'janiyozov H.O', Tojimuhamedov H.S. Organik kimyo. T.: Fan va texnologiyalar, 2014. -800 b. 4. Axmedov Q.N., Yo'ldoshev H.Y., Axmedov O'.Ch., Yuldasheva M.R. Organik kimyo usullari. T.: Universitet, 2012-2013 yy. 1-qism. -288 b. 2-qism. - 232 b. 5. Yusuf Hamied Part III Chemistry: A Guide to the Course. 2024

<i>Band nomi</i>	Organik reaksiyalar mexanizmi
<i>Modul nomi / belgilanishi</i>	<i>ORM2304</i>
<i>Modul o'qitiladigan semestr(lar)</i>	<i>III</i>
<i>Modul uchun mas'ul shaxs (aniq ism-sharifi ko'rsatiladi)</i>	Alikulov R.V – <i>Organik kimyo kafedrası, kimyo fanlari doktori, professor.</i>
<i>O'qitish tili</i>	<i>O'zbek</i>
<i>O'quv dasturidagi o'rni (majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli)</i>	<i>Tanlov</i>
<i>O'qitish usullari (ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar)</i>	<i>Ma'ruza, laboratoriya</i>
<i>Umumiy o'quv yuklamasi (kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga)</i>	- Umumiy yuklama 120 soat: auditoriya mashg'ulotlari 60 soat, shundan ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, - Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik (soatlarda) 60 soat.
<i>Kreditlar soni</i>	4
<i>Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar</i>	Magistrlar fanni o'zlashtirishi uchun organik kimyo, biorganik kimyo, analitik kimyo kinetika va kataliz fanlaridan fundamental bilimlarni bilishi talab etiladi.
<i>Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari</i>	Mazkur fanning maqsadi — magistrantlarda “Organik reaksiyalarning mexanizmlari” fani talabalarga organik reaksiyalarning dastlabki moddalardan oxirgi mahsulotlar hosil bo'lishiga qadar bosib o'tgan yo'li, oraliq mahsulotlar va ularning xarakteri, qo'shimcha mahsulotlar hosil bo'lish sabablari bilan bog'liq bo'lgan mexanizmi to'g'risida va uning asosida reaksiya sharoitlarini tanlash va uni boshqarish to'g'risidagi bilimlarni mustaqil qo'llay olish kompetensiyalarini rivojlantirishdan iborat.
— Bilimlar	Organik reaksiyalarning asosiy turlari (nukleofil va elektrofil almashinish, birikish, tartib olinish, oksidlanish-qaytarilish, radikal jarayonlar), ularning mexanizmlari hamda kinetik va stereokimyoviy xususiyatlari haqida chuqur bilimga ega bo'ladi. Organik reaksiyalarning asosiy turlari, ularning borish mexanizmlari va asosiy oraliq zarrachalarini (intermediatlar) haqida chuqur bilimga ega bo'ladi. Reaksiyani o'tkazish strategiyasi va uning natijasini belgilovchi asosiy tamoyillarni (mahsulotlar tarkibi va ularning stereokimyosi, kataliz imkoniyati, erituvchini tanlash va optimallashtirish va boshqalar), shuningdek reaksiya mexanizmini o'rganishning turli yondashuvlarini tahlil qiladi.
— Ko'nikmalar	Ilmiy axborotni izlash, tanqidiy tahlil qilish, umumlashtirish va tizimlashtirish, tadqiqot maqsadlarini belgilash hamda ularga

	<p>erishishning eng maqbul yo'llari va usullarini tanlash ko'nikmalariga ega bo'ladi;</p> <p>Nazariy organik kimyo usullariga tatbiq etilgan ilmiy bilish shakllari va metodlariga ega bo'ladi;</p>
— Kompetensiyalar	<p>tadqiqot rejasini mustaqil ravishda tuza oladi;</p> <p>tadqiqot jarayonida yuzaga keladigan aniq masalalarni hal etishda nazariy bilimlardan foydalana oladi;</p> <p>reaksiya mexanizmi va reaksiya qobiliyatini belgilovchi omillar haqidagi asosiy nazariy tasavvurlarga tayangan holda aniq reaksiyani o'tkazish sharoitlarini mustaqil ravishda optimallashtira oladi;</p>
Modul mazmuni	<p><i>Ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz.</i></p> <p><i>Ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari:</i></p> <p><i>3-semestr</i></p> <p>15. Organik reaksiyalarning klassifikatsiyasi</p> <p>16. Nukleofil almashinish.</p> <p>17. Tortib olinish reaksiyalari.</p> <p>18. Tortib olinish reaksiyalari (davomi)</p> <p>19. Qo'sh bog'ga elektrofil birikish.</p> <p>20. Uch bog'ga birikish reaksiyalari.</p> <p>21. Elektrofil aromatik almashinish – umumiy mexanizm.</p> <p>22. Oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari.</p> <p>23. Radikal reaksiyalar.</p> <p>24. Aromatik nukleofil almashinish reaksiyalari.</p> <p>25. Nukleofil birikish va almashinish.</p> <p>26. To'yinmagan α,β-aldegid va ketonlarga birikish reaksiyalari.</p> <p>27. Karbonil birikmalar qatoridagi oksidlanish va qaytarilish.</p> <p>28. Karbonil guruhni olefinlash.</p> <p>Metatezis reaksiyalari. Organik sintezda C-C palladiyli katalizatorlarning qollanilishi.</p> <p><i>Laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz.</i></p> <p><i>Laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari.</i></p> <p><i>3-semestr.</i></p> <p>29. Fazalararo kataliz asosida sintezlar</p> <p>30. Uchbog'ga nukleofil birikish reaksiyalari</p> <p>31. α-Uglerodda kislota katalizatorligidagi galogenlash. α-Uglerodda asos katalizatorligidagi galogenlash.</p> <p>32. Nitrillarga Grinyar va lityorganik reagentlarning birikishi.</p> <p>33. Karbonil birikmalarda kondensatsiya. Aldol reaksiyasi. β-Gidroksi karbonil birikmalarning asoslar ta'sirida dehidratlanishi.</p> <p>34. Ichkimolekular aldol reaksiyasi. Klayzen reaksiyasi. Dikman reaksiyasi. Maykl reaksiyasi. Robinson annulyatsiyasi.</p> <p>35. RMgX yoki RLi ning RCOCl va RCOOR' bilan reaksiyalari. RMgX ning CO₂ bilan reaksiyasi –</p>

	<p>karboksillash. sianid ionining CN^- nukleofil birikishi - siangidrinlarning hosil bo'lishi.</p> <p>36. Wittig reaksiyasi. Galoform reaksiyasi.</p> <p>37. Asetallarning hosil bo'lishi. Kislota katalizatorligida siklik yarim-asetal hosil bo'lishi. Siklik yarim-asetaldan siklik asetaling hosil bo'lishi.</p> <p>38. Ishqoriy muhitda amidlar gidrolizi. Ishqoriy muhitda nitrillar gidrolizi.</p>
<p>Baholash shakllari (og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)</p>	<p><i>og'zaki taqdimot, esse, yozma ish, imtihon</i></p>
<p>O'qish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)</p>	<p><i>Magistrantning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:</i></p> <p><i>a) 5 baho (90-100 ball) olish uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:</i></p> <p><i>fanning mohiyati va mazmunini to'liq yoritib olsa;</i></p> <p><i>fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo'l qo'ymas;</i></p> <p><i>fan bo'yicha mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo'lsa;</i></p> <p><i>fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta olsa;</i></p> <p><i>berilgan savollarga aniq va lo'nda javob bera olsa;</i></p> <p><i>konspektga puxta tayyorlangan bo'lsa;</i></p> <p><i>mustaqil topshiriqlarni to'liq va aniq bajargan bo'lsa;</i></p> <p><i>fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarni to'liq o'zlashtirgan bo'lsa;</i></p> <p><i>fanga tegishli mavzulardan biri bo'yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo'lsa;</i></p> <p><i>tarixiy jarayonlarni sharxlay bilsa;</i></p> <p><i>b) 4 baho (70-89,9 ball) olish uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:</i></p> <p><i>fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'ymas;</i></p> <p><i>fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushungan bo'lsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o'quv dasturi doirasida bajarsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob bera olsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha konspektini puxta shakllantirgan bo'lsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha mustaqil topshiriqlarni to'liq bajargan bo'lsa;</i></p> <p><i>fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy hujjatlarni o'zlashtirgan bo'lsa.</i></p> <p><i>v) 3 baho (60-69,9 ball) olish uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:</i></p> <p><i>fan haqida umumiy tushunchaga ega bo'lsa;</i></p> <p><i>fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilmas;</i></p> <p><i>bayon qilish ravon bo'lmas;</i></p>

	<p><i>fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olinsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha matn puxta shakllantirilmagan bo'lsa.</i></p> <p><i>g) quyidagi hollarda talabaning bilim darajasi qoniqarsiz 2 baho (0-59,9) bilan baholanishi mumkin:</i></p> <p><i>fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayorgarlik ko'rilmagan bo'lsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olganligi sezilib tursa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa;</i></p> <p><i>fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;</i></p> <p><i>fanni bilmasa.</i></p>
<p>Tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati (darsliklar, maqolalar, qo'llanmalar)</p>	<p>H.S. Tojimumamedov Organik birikmalarning tuzilishi va reaksiyaga kirishish qobiliyati. T., "Cho'lpon nomidagi nashriyot – matbaa ijodiy uyi", 2019, 256 bet.</p> <p>H.S. Tojimumamedov, H.M. Shohidoyatov. Organik birikmalarning tuzilishi va reaksiyaga kirishish qobiliyati II qism Organik reaksiyalarning mexanizmlari. T. "Abu Ali ibn Sino", 2001, 210 bet.</p> <p>M.B Smith, J. March's. Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure, Sixth Edition. USA. Wiley 2007.</p> <p>Axmedov Q.N., Yo'ldoshev H.Y., Axmedov O'.Ch., Yuldasheva M.R. Organik kimyo usullari. T.: Universitet, 2012-2013 yu. 1-qism. -288 b. 2-qism. - 232 b.</p> <p>Ли Дж. Дж. Именные реакции. Механизмы органических реакций. Пер. с англ. Демьянович В.И. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. -456 с.</p> <p>Травень В.Ф. Органическая химия. М.: ИКЦ Академкнига, 2004. Т.1. -727с. Т.2. -582с.</p> <p>Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. 1-4 т., М.: Бином. Лаборатория знаний, 2004-2005 гг.</p> <p>Tojimumamedov H.S. Zamonaviy organik kimyo. Toshkent. Mumtoz so'z. 2019y.</p>

<i>Band nomi</i>	Elektrokimyoviy analiz usullari
<i>Modul nomi / belgilanishi</i>	EAU2304
<i>Modul o'qitiladigan semestr(lar)</i>	3
<i>Modul uchun mas'ul shaxs (aniq ism-sharifi ko'rsatiladi)</i>	Tillayev X.R. – Analitik kimyo kafedrasida, kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent
<i>O'qitish tili</i>	O'zbek
<i>O'quv dasturidagi o'rni (majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli)</i>	Tanlov
<i>O'qitish usullari (ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar)</i>	Ma'ruza mashg'uloti, laboratoriya mashg'uloti
<i>Umumiy o'quv yuklamasi (kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga)</i>	- Umumiy yuklama 120 soat: auditoriya mashg'ulotlari 60 soat, ma'ruza 30 soat, laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, - Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik (soatlarda) 60 soat.
<i>Kreditlar soni</i>	4
<i>Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar</i>	Magistrlar fanni o'zlashtirishi uchun noorganik kimyo, analitik kimyo, organik kimyo, fizikaviy kimyo fanlaridan fundamental bilimlarni bilishi talab etiladi.
<i>Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari</i>	<i>Fanni o'qitishdan maqsad – magistrantlarga elektrokimyoviy analizning Faradey va elektrodlarda jarayonlarning borishiga asoslangan qonuniyatlarini atrof –muhit obyektlari, noorganik, organik, biologik obyektlar analiziga qo'llash, sifat va miqdoriy aniqlanishni ta'minlaydigan metodlarning ma'lumotlaridan foydalanib chuqur bilim berish hamda ularni amaliyotda tadbir etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.</i> <i>Fanning vazifasi – talabalarni “Elektrokimyoviy analiz usullari, uning predmeti va vazifalari, ionlar va birikmalarning elektrokimyoviy xossalari, elektrokimyoviy reaksiyalarning borish mexanizmi, kinetikasi, keltirilgan metodlar asosida ajratish va konsentrlashning nazariy asoslari haqida bilim berish, amaliy ko'nikma va malaka hosil qilish.</i>
— Bilimlar	<i>Elektrokimyoviy jarayonlarning nazariy asoslari: elektrod potentsiali, Nernst tenglamasi, elektroliz jarayonlari;</i> <i>Asosiy elektrokimyoviy analiz usullari: potensiometriya, konduktometriya, polarografiya, voltamperometriya, kulonometriya, amperometriya, elektrogravimetriya usullarning nazariy asoslari bilan tanishish;</i> <i>Elektrokimyoviy usullar afzalliklari va qo'llanish sohalari (ekologiya, farmatsiya, oziq-ovqat, biologiya va metallurgiyada);</i>

	<p><i>Elektrod turlari va ularning ishlash prinsipi (indikator elektrodlar, ion-selektiv elektrodlar, yordamchi elektrodlar) haqida tasavvurga ega bo'lishi;</i></p> <p><i>Elektrokimyoviy sensor va biosensornlarning ishlash mexanizmi va qo'llanishi.</i></p> <p><i>Elektrokimyoviy asbob-uskunalar (potensiometr, konduktometr, polyarograf, voltamperometr, kulonometr va boshqalar) bilan ishlash va olingan natijalarni tahlil qilish.</i></p>
— Ko'nikmalar	<p><i>Eritmalarda ionlar konsentratsiyasini elektrokimyoviy usulda aniqlash;</i></p> <p><i>Metall ionlari, biologik faol moddalar va organik birikmalarni aniqlashda elektrokimyoviy usullarni bilishi va ulardan foydalana olishi;</i></p> <p><i>Elektrokimyoviy jarayonlar yordamida kimyoviy reaksiya mexanizmlarini tushuntirish;</i></p> <p><i>Analitik kimyo amaliyotida elektrokimyoviy usullarni tanlash va qo'llash bo'yicha mustaqil qaror qabul qilish;</i></p> <p><i>Ilmiy-tadqiqot va ishlab chiqarish jarayonlarida elektrokimyoviy usullardan samarali foydalanish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.</i></p> <p><i>Ma'lumotlarni matematik-statistik usullar bilan qayta ishlash va tahlil qilish.</i></p> <p><i>Zamonaviy fizik-kimyoviy usullarni real ilmiy va sanoat amaliyotida qo'llay olish.</i></p>
— Kompetensiyalari	<p><i>elektrokimyoviy analiz uchun eritmalar va elektrodni ishga tayyorlash, yacheykalarni sozlash, o'lchash sharoitlarini optimallashtirishni mustaqil va aniq bajaradi;</i></p> <p><i>potensiometrik, ionometrik, kulonometrik, amperometrik, polyarografik, voltamperometrik va konduktometrik laboratoriya tajribalarini xalqaro standartlar darajasida amalga oshiradi;</i></p> <p><i>metall ionlari, anorganik va organik birikmalarni aniqlashda bevosita va bilvosita elektrokimyoviy metodlarni tanlaydi hamda qo'llaydi;</i></p> <p><i>olingan tajriba natijalarini matematik-statistik usullar bilan qayta ishlab, aniqlik, takrorlanuvchanlik, nisbiy va absolyut xatoliklarni baholaydi;</i></p> <p><i>sanoat, ekologiya, materialshunoslik va polimerlar kimyosi obyektlarida elektrokimyoviy analizni amaliy jihatdan qo'llay oladi.</i></p>
Modul mazmuni	<p>Ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz.</p> <p>Ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari:</p> <p>3-semestr</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Elektrokimyoviy yacheykada elektrodlarda boradigan asosiy jarayonlar. Elektrokimyoviy usullarning sinflanishi, qutblanish egrilari</i> <i>2. Elektrokimyoviy jarayonlar kinetikasi</i> <i>3. Elektrokimyoviy sistemalardagi muvozanat va ularning xususiyatlari, analiz va tadqiqotlarda bevosita va bilvosita potensiometrik usullarning qo'llanilishi.</i> <i>4. Ionometriya. Usulning imkoniyati va chegaralanishi. Ionselektiv elektrodlar turlari va ularning xususiyatlari. Fermentli va gaz sezgir elektrodlar, dala tranzistorlari.</i>

5. Qutblanmagan va qutblangan elektrodli potensiometrlik titrlash. Bevosita va inversionli xronopotensiometriya.

6. Bevosita potensiostatik va galvonastatik kulonometriya. Etalonsiz yuqori sezgirli analiz metodi.

7. Kulonometrik titrlash, afzalliklari va boshqa titrlash usullaridan ustunligi

8. Voltamperogramm xususiyati. Organik va noorganik birikmalarni aniqlashda qo'llanilishi.

9. Klassik, atselografik, impulsli va o'zgaruvchan tokli polyarografiyaning afzalligi va usulning chegaralanishi

10. Katalitik va adsorbtsion to'kli voltamperometrik usulning selektivligi va aniqlash sezgirliigi.

11. Inversion voltamperometriya va uning analizda qo'llanilishi. Bevosita va bilvosita voltamperometrik metodlar

12. Harakatchan ionlarning ekvivalentli va solishtirma elektr o'tkazuvchanligi, past chastotali konduktometriya. Bevosita va bilvosita konduktometrik titrlash usullari.

13. Konduktometrik datchiklarning qo'llanilishi

14. Elektrogravimetriya. Nazorat potensial va berilgan tok qiymatidagi elektroliz jarayoni. Aralashmadagi kmponentlarni ajratish uchun elektrolizni qo'llanilishi va ularni miqdoriy aniqlash

15. Nanomateriallar va yarim o'tkazgichlarning elektrokimyoviy xossalarini o'rganish.

Laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz.

Laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari.

4-semestr.

39. Ishqorlar yordamida organik kislotalarni potensiometrlik titrlash uchun kerakli eritmalarini tayyorlash

40. Sement tarkibidagi Ca^{2+} , Na^{+} ionlarini aniqlash; polimer materiallardagi pH muvozanatini baholash

41. Nitratlarni ionometrik usulda aniqlash uchun kerakli eritmalarini tayyorlash.

42. Ion-selektiv elektrod yordamida Na^{+} , K^{+} , Ca^{2+} va Cl^{-} ionlarini aniqlash

43. Kulonometrik titrlash: Cu^{2+} ionini aniqlash

44. Mis va kadmiyni binar aralashmalarda polyarografik aniqlash uchun taqqoslash va yordamchi elektrodni ishga tayyorlash

45. Polyarografik usulda metall ionlari (Zn^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+}) ni aniqlash

46. Mis va kadmiyni binar aralashmalarda polyarografik aniqlash uchun kerakli eritmalarini tayyorlash.

47. Misni individual eritmalarida polyarografik aniqlash.

48. Suvning elektr o'tkazuvchanligini aniqlash

49. Konduktometrik titrlash: kislota-asosli titrlash

50. Qotishmalardan Zn^{2+} , Pb^{2+} , Cd^{2+} ionlarini voltamperometrik usulda aniqlash; nanomateriallarda oksidlanish-qaytarilish xususiyatlarini o'rganish.

51. Amperometrik titrlash: Cl^{-} ionlarini $AgNO_3$ eritmasi bilan aniqlash

	<p>52. Indiyini EDTA eritmasi bilan amperometrik aniqlash uchun kerakli eritmalarni tayyorlash.</p> <p>53. Indiyini EDTA eritmasi bilan amperometrik aniqlash va natijalarni hisoblash</p>
<p>Baholash shakllari (og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)</p>	<p>og'zaki taqdimot, esse, yozma ish, imtihon</p>
<p>O'qish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)</p>	<p><i>Elektrokimyoviy analiz usullari fanidan magistrlar Hemis dasturida 100 ballik kredit-baholash tizimida baholanadi. O'tish balli 60 ball.</i></p> <p><i>Shundan, magistrant:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - joriy va oraliq nazoratlarda — 50 ball - yakuniy nazoratda — 50 ball to'plashi mumkin. <p><i>Elektrokimyoviy analiz usullari fani ta'lim yo'nalishiga 4 kredit, 30 soat ma'ruza, 30 soat laboratoriya va 60 soat mustaqil ta'lim jami 120 soat ajratilgan.</i></p> <p><i>Joriy nazorat bo'yicha magistrantlarni baholashda 20 ball ajratilgan. Laboratoriya mashg'ulotlarda har bir mavzu uchun 1.33 ball beriladi. Jami — 20 ball.</i></p> <p><i>Oraliq nazorat ma'ruza mashg'ulotlari tugagach o'tkaziladi. Magistrlar oraliq nazoratda maksimal 30 ball to'playdilar. Shundan 18 ball mustaqil ta'lim uchun hamda 12 ball yozma shaklda oraliq nazorat olinadi. Jami — 30 ball.</i></p> <p><i>Joriy va oraliq nazoratlardan minimal 30 ball to'plagan magistrga yakuniy nazorat topshirishiga ruxsat beriladi.</i></p> <p><i>Yakuniy nazoratda magistrantlar 5 ta savoldan iborat yozma ish bajaradilar. Har bir savolga to'liq va mazmunli yozilgan javob 10 balldan baholanadi, jami 50 ball. Bunda magistr yakuniy nazoratdan o'tishi uchun 30 ball to'plashi talab etiladi.</i></p>
<p>Tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati (darsliklar, maqolalar, qo'llanmalar)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Золотова Ю.А., Т.Н.Шеховцовой, К.В.Осколка. Основы аналитической химии: задачи и вопросы, Серия: «Учебник для высшей школы» Лаборатория знаний. 2020. 401 с. 2. Золотова Ю.А., Основы аналитической химии, Практическое руководство. 2 изд., М.: Лаборатория знаний. 2012. 384 с 3. А.И.Жебентяев., А.К. Жерносек., И.Е.Талуть., Электрохимические методы анализа, Витебск. 2015с. 4. О. М. Yoriyev, D. A. Karimova, Fizikaviy kimyo fanidan o'quv qo'llanma, «Tafakkur bo'stoni» Toshkent-2013. 240-bet.

<i>Band nomi</i>	Atom va molekulyar spektroskopik analiz usullari
<i>Modul nomi / belgilanishi</i>	AMSU2304
<i>Modul o'qitiladigan semestr(lar)</i>	III
<i>Modul uchun mas'ul shaxs (aniq ism-sharifi ko'rsatiladi)</i>	Tillayev X.R – analitik kimyo kafedrasini, kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent.
<i>O'qitish tili</i>	O'zbek
<i>O'quv dasturidagi o'rni (majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli)</i>	Tanlov
<i>O'qitish usullari (ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar)</i>	Ma'ruza, laboratoriya
<i>Umumiy o'quv yuklamasi (kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga)</i>	- Umumiy yuklama 120 soat: auditoriya mashg'ulotlari 60 soat, shundan ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, - Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik (soatlarda) 60 soat.
<i>Kreditlar soni</i>	4
<i>Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar</i>	<i>Mazkur fanni o'zlashtirish uchun magistrantlar noorganik kimyo, analitik kimyo, fizik kimyo va fizikaviy tadqiqot usullaridan boshlang'ich tushunchalar talab etiladi.</i>
<i>Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari</i>	Fanni o'qitishdan maqsad - magistrantlarga atom va molekulyar spektroskopik analiz usullarining asoslarini, kimyoviy–fizikaviy xossalarni bog'laydigan umumiy qonunlarni, kimyoviy birikmalarni sintez qilishning zamonaviy usullarini, kimyoviy xossalarni, ularning sanoatda, qishloq xo'jaligida, tibbiyotda va boshqa sohalarda qo'llashni va analiz qilishni o'rgatishdan iborat.
— Bilimlar	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 holatlar; Energetik holatlar o'rtasida o'tishlar qonuniyatlari, molekulararo o'zaro ta'sirlar; Molekulyar komplekslarning hosil bo'lish mexanizmlarini tahlil qilish va tegishli xulosalar chiqarish;
— Ko'nikmalar	Optik effektlarning asosiy xarakteristikalarini 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);

	<p>Tajriba o'tkazishda optik geometriyani, yorug'likning qaytishi, sochilish burchagi, kuzatish geometriyasini bilishi;</p> <p>Olingan tajriba natijalarini tahlil qila olishi va tegishli xulosalar chiqarishi, kristallarning optik xarakteristikalarini tajriba yo'li bilan aniqlash;</p> <p>Spektral optik asboblarda, 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;</p>
— Kompetensiyalar	<p>Optik effektlarning asosiy xarakteristikalarini aniqlashda tadqiqot obyektini to'g'ri tanlaydi va maqsadga muvofiq eksperimental usullarni qo'llay oladi;</p> <p>Tajriba o'tkazishda optik geometriya, yorug'likning qaytish va sinish qonunlari, kuzatish geometriyasini to'g'ri qo'llaydi va baholaydi;</p> <p>Tanlangan ob'ekt (kristall yoki suyuqlik) uchun mos optik effekt turini aniqlaydi hamda tajribani mustaqil loyihalaydi va amalga oshiradi;</p> <p>Olingan tajriba natijalarini statistik va grafik usullar yordamida tahlil qiladi, xulosalar chiqarish hamda namunaning optik xossalarini aniqlaydi;</p> <p>Zamonaviy optik va spektral asboblarda, elektron qurilmalar hamda dasturiy vositalardan foydalangan holda elektron, tebranma, aylanish va lyuminessensiya spektrlarini o'lchay oladi va amaliyotda qo'llaydi;</p>
Modul mazmuni	<p><i>Ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz.</i></p> <p><i>Ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari:</i></p> <p><i>3-semestr</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 29. Atom- spektroskopik analiz usullari. Hozirgi rivojlanish yo'nalishlari 30. Atom-emission spektral analiz 31. Atom-absorbsion analiz usuli. 32. Rentgen fluoressent analiz usullari. 33. Induktiv bog'langan plazmalik mass-spektrometriya usuli. 34. Spektrofotometrik kattaliklar. Analiz natijalariga ta'sir etuvchi omillar. 35. Molekulyar spektroskopiya. 36. Spektrofotometrik va fotometrik analiz usullari 37. Fotometrik analizning metrologik va analitik xarakteristikalarini. 38. Miqdoriy analizning fotometrik usullari 39. Molekulyar lyuminessensiya. Molekulyar lyuminessensiyaning asosiy xarakteristikalarini 40. Infraqizil (IQ) spektroskopiya. 41. Raman spektroskopiya. 42. YaMR spektroskopiya. YaMR spektri bilan molekulaning tuzilishi orasidagi bog'lanish 43. Turli xil YaMR tajribalari

	<p>Laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz. Laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari. 3-semestr.</p> <ol style="list-style-type: none"> 54. Spektroskopik analiz laboratoriyasida ishlash qoidalari va xavfsizlik texnikasi 55. Atom emission spektroskopiyasi yordamida og'ir metall ionlarini sifat va miqdoriy aniqlash 56. Og'ir metall ionlarining emission spektr intensivliklarini statistik tahlil qilish 57. Atom absorpsion spektrometrning kalibrlash grafigini tuzish va metall ionlarini miqdoriy aniqlash. 58. Atom absorpsion spektrometrida olingan natijalarni statistik baholash 59. Rentgen-fluoresens spektrometriyasi yordamida qattiq namunalarning element tarkibini aniqlash. 60. Rentgen-fluoresens spektrometri yordamida olingan element tarkibi va natijalarni statistik qayta ishlash 61. UV-Vis spektroskopiya asosida molekulyar yutilish spektrlarini o'rganish, Beer-Lambert qonuni va regressiya tahlili 62. UV-Vis spektrometri yordamida kompleks birikmalarni miqdoriy tahlil qilish va o'lchov xatolarini statistik baholash 63. Infraqizil (IQ) spektroskopiya yordamida organik birikmalar tarkibidagi funksional guruhlarni aniqlash va tahlil qilish 64. IQ spektrlari asosida moddalarning identifikatsiyasi va tebranish chastotalarini statistik qayta ishlash 65. Raman spektroskopiya yordamida molekulyar tuzilmani o'rganish va raman spektrlarini tahlil qilish 66. Raman va IQ spektroskopiya natijalarini qiyosiy tahlil qilish va korrelatsion statistik baholash 67. Spektroskopik analiz natijalarini kompyuter dasturlari yordamida qayta ishlash va statistik modellashtirish 68. Spektroskopik o'lchovlarda tasodifiy va sistematik xatolarni aniqlash hamda ishonch oralig'ini hisoblash
<p>Baholash shakllari (og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)</p>	<p><i>og'zaki taqdimot, esse, yozma ish, imtixon</i></p>
<p>O'qish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)</p>	<p><i>Magistrantning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:</i></p> <p><i>a) 5 baho (90-100 ball) olish uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:</i></p> <p><i>fanning mohiyati va mazmunini to'liq yorita olsa;</i></p> <p><i>fan dagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo'l qo'ymasa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo'lsa;</i></p> <p><i>fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta olsa;</i></p> <p><i>berilgan savollarga aniq va lo'nda javob bera olsa;</i></p>

	<p><i>konspektga puxta tayyorlangan bo'lsa;</i> <i>mustaqil topshiriqlarni to'liq va aniq bajargan bo'lsa;</i> <i>fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarni to'liq o'zlashtirgan bo'lsa;</i> <i>fanga tegishli mavzulardan biri bo'yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo'lsa;</i> <i>tarixiy jarayonlarni sharxlay bilsa;</i> b) 4 baho (70-89,9 ball) olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim: <i>fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'ymasa;</i> <i>fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushingan bo'lsa;</i> <i>fan bo'yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o'quv dasturi doirisida bajarsa;</i> <i>fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob bera olsa;</i> <i>fan bo'yicha konspektini puxta shakllantirgan bo'lsa;</i> <i>fan bo'yicha mustaqil topshiriqlarni to'liq bajargan bo'lsa;</i> <i>fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy xujjatlarni o'zlashtirgan bo'lsa.</i> v) 3 baho (60-69,9 ball) olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim: <i>fan haqida umumiy tushunchaga ega bo'lsa;</i> <i>fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilmasa;</i> <i>bayon qilish ravon bo'lmasa;</i> <i>fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olinsa;</i> <i>fan bo'yicha matn puxta shakllantirilmagan bo'lsa.</i> g) quyidagi hollarda talabning bilim darajasi qoniqarsiz 2 baho (0-59,9) bilan baholanishi mumkin: <i>fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayorgarlik ko'rilmagan bo'lsa;</i> <i>fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa;</i> <i>fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olganligi sezilib tursa;</i> <i>fan bo'yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa;</i> <i>fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;</i> <i>fanni bilmasa.</i></p>
<p>Tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati (darsliklar, maqolalar, qo'llanmalar)</p>	<p>Кристиан Г. «Аналитическая химия». Кн. 2, Москва Бином, 2011. 511 с. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. и др. Кн. 2 Основы аналитической химии. М.: "Высшая школа" 2002. 324с. J. Michael Hollas Modern Spectroscopy Fourth Edition 2014. A.Quvatov, X. Bobakulov. Fizikaviy tadqiqot usullari. Darslik, Samarqand, SamDU nashri, 2023, 349 b.. E.A.Abduraxmanov, E.A.Ruziyev, A.Quvatov. Analitik kimyo. Darslik. – Samarqand: SamDU nashri, 2022, – 720 b</p>

	Ельяшевич М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия. — Москва: Editorial URSS, 2001. — 896 с.
--	--

<i>Band nomi</i>	Sirt yuzasi hodisasi va adsorbsiya
<i>Modul nomi / belgilanishi</i>	SYHA2304
<i>Modul o'qitiladigan semestr(lar)</i>	3
<i>Modul uchun mas'ul shaxs (aniq ism-sharifi ko'rsatiladi)</i>	Geldiev Yusuf Allayarovich, kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent v.b.
<i>O'qitish tili</i>	O'zbek
<i>O'quv dasturidagi o'rni (majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli)</i>	Tanlov
<i>O'qitish usullari (ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar)</i>	Ma'ruza, laboratoriya.
<i>Umumiy o'quv yuklamasi (kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga)</i>	- Umumiy yuklama 120 soat: kontakt soatlar 60 soat, shundan ma'ruza 30 soat, laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik (soatlarda) 60 soat.
<i>Kreditlar soni</i>	4
<i>Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar</i>	Magistrlar fanni o'zlashtirish uchun Noanorganik kimyo, analitik kimyo, organik kimyo fizikaviy kimyo, modda tuzilishi fanlaridan fundamental bilimlarni bilishi talab etiladi.
<i>Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari</i>	Fanni o'qitishdan maqsad — magistrantlarni adsorbsion hodisalar va jarayonlarning nazariy asoslari bilan tanishtirish, fizik va kimyoviy adsorbsiyaning farqlarini anglatish, adsorbsion jarayonlarini tavsiflovchi asosiy modellar va tenglamalarni o'rgatish, hamda real tizimlardagi adsorbsion jarayonlarini tahlil qilish va amaliy qo'llash ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat.
— Bilimlar	<p>Funksional materiallarning fizik kimyoviy asoslari fanidan magistrantlar quyidagi bilimlarga ega bo'ladi:</p> <p>Adsorbsion kuchlarning tabiati, Van-der-Vaals, elektrostatik va kimyoviy o'zaro ta'sirlarning sirt hodisalaridagi roli;</p> <p>adsorbsiyaning termodinamik asoslari, adsorbsiya jarayonining asosiy sabablari, Gibbs erkin energiyasi, entalpiya va entropiya o'zgarishlari bilan bog'liqligi;</p> <p>fizik va kimyoviy adsorbsiya mexanizmlari, fizik va kimyoviy adsorbsiyaning mexanizmlari, kinetik xususiyatlari, issiqlik effektlari va barqarorlik darajalari o'rtasidagi farqlarni;</p> <p>Adsorbsiya izotermalari va nazariyalari, Genri, Lengmyur, Freyndlix va BET izotermalarining nazariy asoslari, qo'llanish shartlari va cheklovlarini taqqoslash;</p> <p>G'ovakli tizimlarda adsorbsiya jarayonlari, g'ovakli va g'ovaksiz adsorbentlarda adsorbsiya, kapillyar kondensatsiya, mikrog'ovaklardagi hajmiy to'lish nazariyasining fizik mazmunini chuqur tushunadi.</p>

<p>— Ko'nikmalar</p>	<p><i>Funksional materiallarning fizik kimyoviy asoslari fanidan magistrantlar quyidagi ko'nikmalarga ega bo'ladi:</i></p> <p><i>Adsorbsiya jarayonlarini eksperimental aniqlash, adsorbsion kuchlar va adsorbsiya miqdorini turli sharoitlarda (harorat, bosim, konsentratsiya) tajriba asosida aniqlash;</i></p> <p><i>adsorbsiya izotermalarini qurish va tahlil qilish, olingan eksperimental ma'lumotlar asosida Genri, Lengmyur, Freyndlix va BET izotermalarini grafik ko'rinishda qurib, ularni tahlil qilish;</i></p> <p><i>issiqlik effektlarini o'lchash va baholash, adsorbsiyaning ekzotermik va endotermik issiqlik effektlarini tajribada aniqlab, ularning jarayon mexanizmidagi ahamiyatini baholash;</i></p> <p><i>adsorbentlarning sirt va g'ovak xossalarini solishtirish, g'ovakli va g'ovaksiz adsorbentlarning (masalan, aktiv ko'mir va shisha) adsorbsion xossalarini tajribaviy solishtirib, xulosa chiqara olish;</i></p> <p><i>mikrog'ovakli tizimlarda adsorbsiya modellari bilan ishlash, mikrog'ovaklardagi adsorbsiya va hajmiy to'lish nazariyasiga asoslanib adsorbsiya izotermalarini hisoblash.</i></p>
<p>— Kompetensiyalar</p>	<p><i>sirt yuzasi hodisalari va adsorbsiya jarayonlarining fizik-kimyoviy mohiyatini, adsorbsion kuchlar (van-der-Vaals, elektrostatik va kimyoviy o'zaro ta'sirlar) tabiatini hamda ularning termodinamik va kinetik asoslarini chuqur tahlil qila oladi va ilmiy xulosa chiqaradi.</i></p> <p><i>adsorbsiya jarayonlarini Genri, Lengmyur, Freyndlix va BET izotermalari asosida matematik modellashtiradi, eksperimental ma'lumotlarni grafik va analitik usullar bilan qayta ishlaydi va baholaydi.</i></p> <p><i>fizik va kimyoviy adsorbsiya jarayonlarini laboratoriya sharoitida mustaqil rejalashtiradi, adsorbsiya issiqlik effektlarini o'lchaydi, izoterma, izobara va izosteralarni quradi hamda natijalarning ishonchliligini tahlil qiladi.</i></p> <p><i>g'ovakli va g'ovaksiz adsorbentlarning sirt xossalarini, mikrog'ovaklardagi adsorbsiya va kapillyar kondensatsiya jarayonlarini real tizimlar misolida baholaydi va ularni kimyo, ekologiya, kataliz va sanoat texnologiyalarida qo'llay oladi.</i></p> <p><i>turli adsorbsiya nazariyalari va modellarning qo'llanish chegaralarini tanqidiy solishtiradi, murakkab va noideal tizimlar uchun mos yondashuvni tanlay oladi, ilmiy muammolarga asoslangan yechimlar taklif etadi.</i></p> <p><i>adsorbsiya jarayonlariga oid eksperimental va nazariy ma'lumotlarni zamonaviy raqamli vositalar, grafik dasturlar va elektron ta'lim platformalari yordamida tahlil qiladi, vizuallashtiradi va taqdim etadi.</i></p> <p><i>adsorbsiya va sirt hodisalari bo'yicha olingan natijalarni ilmiy uslubda yozma va og'zaki shaklda bayon qiladi, akademik etikaga rioya qilgan holda muhokama va himoya qila oladi.</i></p>
<p>Modul mazmuni</p>	<p><i>Ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz.</i></p> <p><i>Ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari:</i></p> <p><i>3-semestr</i></p> <p><i>1. Adsorbsion kuchlarning tabiati: van-der-Vaals kuchlari, elektrostatik va kimyoviy o'zaro ta'sirlar.</i></p>

2. Adsorbsiyaning asosiy sabablari va uning termodinamik asoslari.
 3. Adsorbsiyaning issiqlik effekti va uni o'ldirish usullari.
 4. Fizik adsorbsiya: mexanizmi va xususiyatlari.
 5. Kimyoviy adsorbsiya: reaksiya mexanizmi va energetik xususiyatlari.
 6. Fizik va kimyoviy adsorbsiyani ajratish mezonlari: kinetik, issiqlik va mustahkamlik farqlari.
 7. Adsorbsiyaning asosiy grafikli ifodalari: izotermalar, izobaralar va izosteralar.
 8. Genri qonuni va Genri izotermasi: nazariy va amaliy jihatlar.
 9. Lengmyur izotermasi: asosiy qoidalar, cheklovlar va qo'llanish sohalari.
 10. Freyndlix izotermasi: empirik tavsif va yaroqlilik doirasi.
 11. Polimolekulyar adsorbsiya nazariyasi va uning ahamiyati.
 12. Brunauer–Emmett–Teller (BET) tenglamasi va sirt maydonini aniqlash usullari.
 13. G'ovakli va g'ovaksiz adsorbentlar: adsorbsiya jarayonlaridagi farqlar.
 14. Kapilyar kondensatsiyaning klassik nazariyasi va real tizimlardagi xatti-harakatlari.
 15. Mikrog'ovaklardagi adsorbsiya va hajmiy to'lish nazariyasiga asoslangan adsorbsiya izotermalari.
- Laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz.
Laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari.
1. Adsorbsion kuchlarning yuzaga kelishini oddiy moddalarda tajriba orqali aniqlash.
 2. Fizik va kimyoviy adsorbsiyani ajratish: turli haroratlarda adsorbsiya miqdorini taqqoslash.
 3. Adsorbsiyaning issiqlik effektini o'ldirish: ekzotermik va endotermik adsorbsiya reaksiyalari.
 4. Adsorbsiyaning izotermasini qurish va tahlil qilish (past haroratda gazlarning adsorbsiya qilingan miqdorini o'ldirish).
 5. Adsorbsiyaning izobarasi va izosterasini tajribada qurish va ularning farqlarini o'rganish.
 6. Genri qonuniga asoslangan adsorbsiya jarayonini tekshirish va uning izotermasini qurish.
 7. Lengmyur izotermasini amaliy tadqiq qilish: bir qatlamli adsorbsiya sharoitlarini yaratish va baholash.
 8. Freyndlix izotermasini tajriba asosida qurish: erigan moddalarning qattiq adsorbentlarda taqsimlanishini o'rganish.
 9. Brunauer–Emmett–Teller (BET) nazariyasi yordamida adsorbent yuzasining o'ldirishini aniqlash.
 10. Polimolekulyar adsorbsiya nazariyasining amaliy tekshiruvini: bir nechta qatlamli adsorbsiyani aniqlash.
 11. G'ovakli va g'ovaksiz adsorbentlarning adsorbsion xossalari solishtirish (masalan, aktiv ko'mir va shisha ustida).
 12. Kapilyar kondensatsiya hodisasini tajribada ko'rsatish va tushuntirish (kapilyar naychalar yordamida).
 13. Haqiqiy tizimlarda (nam tuproq, g'ovakli materiallar) kapilyar kondensatsiyani tajriba orqali o'rganish.

	<p>14. Mikrog'ovaklardagi adsorbsiya jarayonini aniqlash va adsorbsion hajmni o'lchash (aktiv ko'mir misolida).</p> <p>15. Mikrog'ovaklarning hajmiy to'lish nazariyasiga (TO'HN) asosanib adsorbsiya izotermasini tuzish.</p>
<p><i>Baholash shakllari (og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)</i></p>	<p><i>og'zaki taqdimot, yozma ish</i></p>
<p><i>O'qish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)</i></p>	<p><i>Magistrant mazkur modulni muvaffaqiyatli yakunlashi uchun fanning nazariy asoslarini chuqur o'zlashtirishi, amaliy topshiriqlarni bajarishi, mustaqil ishlash ko'nikmalarini namoyon etishi hamda o'z fikrini ilmiy asosda ifodalay olishi lozim. Talabaning o'zlashtirish darajasi quyidagi mezonlar asosida baholanadi:</i></p> <p><i>5 baho (a'lo) ya'ni 90 balldan yuqori olish uchun:</i></p> <p><i>Fanning mohiyati va mazmunini to'liq tushungan bo'lishi;</i></p> <p><i>Fandagi mavzularni ilmiy va mantiqiy izchillikda bayon qila olishi, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo'l qo'ymasligi;</i></p> <p><i>Fan bo'yicha nazariy bilimlarni amaliy masalalarda qo'llay olishi;</i></p> <p><i>Mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo'lishi;</i></p> <p><i>Mustaqil va tanqidiy fikrlash qobiliyatini namoyon etishi;</i></p> <p><i>Berilgan savollarga aniq, to'g'ri va to'liq javob bera olishi;</i></p> <p><i>Konspekti puxta va tizimli tarzda tayyorlangan bo'lishi;</i></p> <p><i>Mustaqil topshiriqlarni to'liq va sifatli bajargan bo'lishi;</i></p> <p><i>Fanga tegishli qonun va tushunchalarni mukammal bilishi;</i></p> <p><i>Fan bo'yicha ilmiy maqola tayyorlagan yoki referat himoya qilgan bo'lishi;</i></p> <p><i>Fanga oid tarixiy jarayonlarni tahlil eta olishi.</i></p> <p><i>4 baho (yaxshi) ya'ni 70 balldan yuqori olish uchun:</i></p> <p><i>Fanning asosiy mazmunini va ilmiy mohiyatini to'liq tushungan bo'lishi;</i></p> <p><i>Fandagi mavzularni bayon etishda mantiqiy izchillikka amal qilishi, lekin ayrim tafsilotlarda kamchiliklar bo'lishi mumkin;</i></p> <p><i>Fanning amaliy ahamiyatini tushungan bo'lishi;</i></p> <p><i>Berilgan topshiriq va vazifalarni o'quv dasturi doirasida to'liq bajargan bo'lishi;</i></p> <p><i>Berilgan savollarga to'g'ri va asosli javob bera olishi;</i></p> <p><i>Konspekti puxta shakllantirilgan bo'lishi;</i></p> <p><i>Mustaqil topshiriqlarni o'z vaqtida bajargan bo'lishi;</i></p> <p><i>Fanga tegishli qonunlar va me'yoriy hujjatlarni o'zlashtirgan bo'lishi.</i></p> <p><i>3 baho (qoniqarli) ya'ni 60 balldan yuqori olish uchun:</i></p> <p><i>Fan haqida umumiy tushunchaga ega bo'lishi;</i></p> <p><i>Fandagi mavzularni tor doirada va yuzaki yoritishi;</i></p> <p><i>Bayon qilishda ayrim ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'yishi;</i></p> <p><i>Savollarga mujmal va to'liq bo'lmagan javoblar berishi;</i></p> <p><i>Matnni bayon etishda aniqlik va izchillik yetarli darajada bo'lmasligi;</i></p> <p><i>Konspekti va topshiriqlarni to'liq shakllantirmagan bo'lishi.</i></p>

	<p><i>Modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari:</i> <i>Dars mashg'ulotlarida muntazam ishtirok etish va faol qatnashish;</i> <i>Barcha oraliq va yakuniy nazoratlarda belgilangan minimal ballni to'plash;</i> <i>Mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida va sifatli bajarish;</i> <i>Laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarda belgilangan talablarga rioya qilish;</i> <i>Fan bo'yicha nazariy bilimni amaliy holatlarda qo'llay olish.</i></p>
<p><i>Tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati (darsliklar, maqolalar, qo'llanmalar)</i></p>	<p><i>Ягодовский В.Д. Адсорбция. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 216 с.</i> <i>Ягодовский В.Д. Адсорбция. О'quv qo'llanma. – М.: Лаборатория знаний, 2024. – 219 с.</i> <i>Ermetov I.D., Payg'amov R.A., Akbarov H.I. Sirt yuzasi hodisalari va adsorbsiya. O'quv qo'llanma. – Toshkent, 2020.</i> <i>P. Tushar. Adsorption: Surface Chemistry. – Rajat Publications, Hardcover, 2005.</i> <i>Grunert W., Kleist W., Muhler M. Catalysis at Surfaces. – De Gruyter Graduate, 2023.</i></p>

<i>Band nomi</i>	Adsorbsion jarayonlar
<i>Modul nomi / belgilanishi</i>	AJ2304
<i>Modul o'qitiladigan semestr(lar)</i>	III
<i>Modul uchun mas'ul shaxs (aniq ism-sharifi ko'rsatiladi)</i>	Geldiev Y. A. – <i>fizikaviy kimyo kafedrası, kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent v.b.</i>
<i>O'qitish tili</i>	O'zbek
<i>O'quv dasturidagi o'rni (majburiy / tanlov / mutaxassislik moduli)</i>	Tanlov
<i>O'qitish usullari (ma'ruza, amaliy mashg'ulot, laboratoriya ishi, seminar, loyiha va boshqalar)</i>	Ma'ruza, laboratoriya
<i>Umumiy o'quv yuklamasi (kontakt soatlar, mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik bilan birga)</i>	- Umumiy yuklama 120 soat: auditoriya mashg'ulotlari 60 soat, shundan ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, - Mustaqil ta'lim va imtihonga tayyorgarlik (soatlarda) 60 soat.
<i>Kreditlar soni</i>	4
<i>Modulni o'rganish uchun zarur yoki tavsiya etiladigan boshlang'ich bilim va ko'nikmalar</i>	Mazkur fanni o'zlashtirish uchun magistrant umumiy va fizik kimyo, kolloid kimyo, analitik kimyo hamda anorganik va organik kimyo fanlari bo'yicha tayanch bilimlarga ega bo'lishi zarur. Shuningdek, kimyoviy kinetika va termodinamika asoslari, eritmalar nazariyasi, fizik-kimyoviy tahlil usullari bo'yicha boshlang'ich tushunchalar talab etiladi.
<i>Modul maqsadlari / kutilayotgan o'quv natijalari</i>	<i>"Adsorbsion jarayonlar" fanining maqsadi magistrantlarda adsorbsiyaning nazariy asoslari, mexanizmlari va turlari, adsorbentlarning tuzilishi va xossalari, adsorbsion jarayonlarning kinetik va termodinamik qonuniyatlari hamda ularning sanoat, ekologiya va ilmiy-tadqiqot sohalarida qo'llanilishiga oid chuqur ilmiy bilimlarni shakllantirish, shuningdek, adsorbsion jarayonlarni tajribaviy va analitik usullar asosida tahlil qilish, baholash va optimallashtirish ko'nikmalarini rivojlantirishdan iborat.</i>
— Bilimlar	<i>adsorbsion jarayonlarning fizik-kimyoviy mohiyati, ularning adsorbsiya jarayonlaridan farqi va tasnifini;</i> <i>fizik adsorbsiya (van-der-Vaals kuchlari) va kimyoviy adsorbsiya mexanizmlarini;</i> <i>qaytar va qaytmas, mono- va polimolekulyar adsorbsiyaning nazariy asoslarini;</i> <i>tabiiy va sun'iy adsorbentlarning (aktivlangan ko'mir, silikagel, alyumogel, zeolitlar, polimer va nano-adsorbentlar) tuzilishi, sirt xossalari va qo'llanilish sohalarini;</i> <i>adsorbentlarning g'ovaklik, sirt maydoni va strukturaviy xususiyatlari hamda ularning adsorbsion samaradorlikka ta'sirini;</i>

	<p><i>adsorbsion izotermalar (Langmuir, Freundlich va boshqalar) va adsorbsion kinetikaning asosiy qonuniyatlarini;</i> <i>suvni tozalash, neft-gaz sanoati va gazlarni ajratish jarayonlarida adsorbsiyaning amaliy ahamiyatini;</i> <i>og'ir metall ionlari va boshqa ifloslantiruvchilarning adsorbsion usulda chiqarib tashlanish mexanizmlarini biladi.</i></p>
— Ko'nikmalar	<p><i>adsorbentlarning fizik-kimyoviy va strukturaviy xossalarini laboratoriya sharoitida aniqlash;</i> <i>aktivlangan ko'mir, silikagel, alyumogel, polimer va nano-adsorbentlarning adsorbsion qobiliyatini tajribaviy baholash;</i> <i>eritmadan adsorbsiya jarayonlari uchun adsorbsion izotermalarni qurish va tahlil qilish;</i> <i>adsorbsion tezlikka harorat, konsentratsiya va boshqa omillarning ta'sirini aniqlash;</i> <i>og'ir metall ionlarining adsorbsiyasini o'rganish va olingan natijalarni miqdoriy tahlil qilish;</i> <i>IQ va boshqa zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullaridan foydalanib adsorbent sirtini tahlil qilish;</i> <i>turli adsorbentlarning samaradorligini qiyosiy tahlil qilish va optimal adsorbentni tanlash;</i> <i>tajriba natijalarini ilmiy hisobot, grafik va jadval ko'rinishida rasmiylashtirish ko'nikmalariga ega bo'ladi.</i></p>
— Kompetensiyalar	<p><i>adsorbsion jarayonlarni ilmiy asosda tushuntirish va ularni sanoat hamda ekologik muammolarni hal etishda qo'llash;</i> <i>murakkab adsorbsion tizimlarni tahlil qilish, baholash va optimallashtirish bo'yicha mustaqil qarorlar qabul qilish;</i> <i>yangi turdagi adsorbentlar, jumladan nano-adsorbentlar bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish;</i> <i>eksperimental ma'lumotlarni tanqidiy tahlil qilish va ilmiy xulosalar chiqarish;</i> <i>jamoada ishlash, ilmiy muloqot olib borish hamda ilmiy va texnik hujjatlarni professional darajada tayyorlash;</i> <i>adsorbsion texnologiyalarni barqaror rivojlanish va atrof-muhitni muhofaza qilish tamoyillari asosida baholash kompetensiyalariga ega bo'ladi.</i></p>
Modul mazmuni	<p><i>Ma'ruza mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz.</i> <i>Ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari:</i> <i>3-semestr</i> <i>44. Adsorbsion jarayonlar fanining predmeti, maqsadi va vazifalari</i> <i>45. Adsorbsion va absorbsiya jarayonlarining farqi</i> <i>46. Fizik adsorbsiya (van-der-Vaals kuchlari)</i> <i>47. Qaytar va qaytmas adsorbsion jarayonlar</i> <i>48. Monomolekulyar va polimolekulyar adsorbsiya</i> <i>49. Tabiiy va sun'iy adsorbentlar</i> <i>50. Aktivlangan ko'mir: tuzilishi, xossalari va qo'llanilishi</i> <i>51. Silikagel, alyumogel va zeolitlar</i> <i>52. Adsorbentlarning g'ovaklik, sirt maydoni va tuzilma xususiyatlari</i> <i>53. Adsorbsion izoterma tushunchasi</i> <i>54. Adsorbsion kinetika asoslari</i> <i>55. Suvni tozalashda adsorbsion jarayonlar</i></p>

	<p>56. Neft va gaz sanoatida adsorbsion jarayonlar 57. Gazlarni tozalash va ajratish jarayonlarida adsorbsiya 58. Nano-adsorbentlar va ularning xossalari Laboratoriya mashg'ulotlari 30 soat, 25 foiz. Laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari. 3-semestr. 69. Adsorbsion jarayonlar bilan tanishish va laboratoriya xavfsizlik qoidalari 70. Adsorbentlarning fizik-kimyoviy xossalarini aniqlash 71. Aktivlangan ko'mirning adsorbsion qobiliyatini aniqlash 72. Silikagel va alyumogelning solishtirma adsorbsion faolligini aniqlash 73. Adsorbentlarning granulometrik tarkibini aniqlash 74. Adsorbsion izoterma tuzish (eritmadan adsorbsiya) 75. Og'ir metall ionlarini adsorbsiyalash (Cu^{2+}, Pb^{2+}, Zn^{2+}) 76. Polimer adsorbentlar yordamida adsorbsiyani o'rganish 77. Adsorbent sirtini FTIR usulida tahlil qilish 78. Adsorbsion tezlikka haroratning ta'siri 79. Adsorbsion tezlikka konsentratsiyaning ta'siri 80. Adsorbentlarning namlikni yutish qobiliyatini o'rganish 81. Statsionar qatlamda dinamik adsorbsiya jarayoni 82. Nano-adsorbentlarning adsorbsion xossalarini aniqlash 83. Turli adsorbentlarning adsorbsion samaradorligini qiyosiy tahlil qilish</p>
<p>Baholash shakllari (og'zaki taqdimot, esse, test, yozma ish va boshqalar)</p>	<p>og'zaki taqdimot, esse, yozma ish, imtihon</p>
<p>O'qish va baholash talablari (modulni muvaffaqiyatli yakunlash shartlari)</p>	<p>Magistrantning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi: a) 5 baho (90-100 ball) olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim: fanning mohiyati va mazmunini to'liq yoritma olsa; fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo'l qo'ymas; fan bo'yicha mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo'lsa; fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta olsa; berilgan savollarga aniq va lo'nda javob bera olsa; konspektga puxta tayyorlangan bo'lsa; mustaqil topshiriqlarni to'liq va aniq bajargan bo'lsa; fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarni to'liq o'zlashtirgan bo'lsa; fanga tegishli mavzulardan biri bo'yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo'lsa; tarixiy jarayonlarni sharxlay bilsa;</p>

	<p><i>b) 4 baho (70-89,9 ball) olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:</i></p> <p><i>fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'ymasa;</i></p> <p><i>fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushingan bo'lsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o'quv dasturi doirisida bajarsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob bera olsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha konspektini puxta shakllantirgan bo'lsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha mustaqil topshiriqlarni to'liq bajargan bo'lsa;</i></p> <p><i>fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy xujjatlarni o'zlashtirgan bo'lsa.</i></p> <p><i>v) 3 baho (60-69,9 ball) olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:</i></p> <p><i>fan haqida umumiy tushunchaga ega bo'lsa;</i></p> <p><i>fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilsa;</i></p> <p><i>bayon qilish ravon bo'lmasa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olinsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha matn puxta shakllantirilmagan bo'lsa.</i></p> <p><i>g) quyidagi hollarda talabning bilim darajasi qoniqarsiz 2 baho (0-59,9) bilan baholanishi mumkin:</i></p> <p><i>fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayorgarlik ko'rilmagan bo'lsa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olganligi sezilib tursa;</i></p> <p><i>fan bo'yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa;</i></p> <p><i>fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;</i></p> <p><i>fanni bilmasa.</i></p>
<p>Tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati (darsliklar, maqolalar, qo'llanmalar)</p>	<p>Olimov I.K. Fizikaviy va kolloid kimyo. — Toshkent: O'qituvchi, 1992. 2-nashr.</p> <p>Брагинский Р.Б., Шлихтер З.Б. Перспективы химической переработки природных газов. Обзорная информация. — ЦНИИТЭнефтехим, 1991. Вып. 61. — 62 с.</p> <p>Ermetov I.D., Payg'amov P.A., Akbarov H.I. Sirt yuzasi hodisalari va adsorbsiya: o'quv qo'llanma. — Toshkent, 2020.</p> <p>Tushar P. Adsorption: Surface Chemistry. — Rajat Publications, Hardcover, January 1, 2005.</p> <p>Афанасьев А.И., Стрючков В.М., Подлегаев И.И., Кисленко Н.Н. va boshq. Технология переработки сернистого природного газа: справочник. — Москва: Nedra, 1993. — 152 с.</p> <p>Илина Е.Б., Мареичева Э.Э. Адсорбция: учебное пособие. — Москва: Изд-во МАИ, 2022. — 112 с., ил.</p>

Белов П.С., Голубева И.А., Низова С.А. Экология производства химических продуктов из углеводородов нефти и газа. — Москва: Химия, 1991. — 256 с.

Fayzullayev N.I., Muxamadiyev N.Q. Kolloid kimyo. — Toshkent, 2016. — 386 bet.

Sidikov A.S., Mavlonova M.N. Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2019. — 476 bet.