

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI AKAD. S.YU.
YUNUSOV NOMIDAGI O'SIMLIK MODDALARI KIMYOSI INSTITUTI**

TASDIQLAYMAN

O'zR FA O'MKI direktori



akad. Sh.Sh. Sagdullaev
4 " 09 2026y.

02.00.03 – «Organik kimyo» ixtisosligi bo'yicha stajyor-tadqiqotchilik, tayanch doktorantura (PhD) va doktorantura (DSc)ga qabul qilish uchun ilmiy tadqiqot ishi taqdimotini baholash dasturi va mezonlari

1. UMUMIY QOIDALAR

Ushbu dastur **02.00.03 – «Organik kimyo»** ixtisosligi bo'yicha stajyor-tadqiqotchilik, tayanch doktorantura (PhD) va doktorantura (DSc)ga qabul qilishda talabgorning ilmiy tadqiqot ishi taqdimotini baholashning mazmuni va mezonlarini belgilaydi.

Dastur organik birikmalarning tuzilishi va xossalari, organik reaksiyalar mexanizmlari, organik sintez metodologiyasi, tabiiy birikmalar kimyosi, geterotsiklik birikmalar kimyosi, zamonaviy instrumental tahlil usullari, biologik faol organik birikmalar, dori vositalari sintezi, yashil kimyo, kompyuter modellash va organik kimyo sohasidagi zamonaviy ilmiy-tadqiqot yo'nalishlari bo'yicha talabgorlarning nazariy bilimlari, amaliy ko'nikmalari va ilmiy-tadqiqot salohiyatini kompleks baholashga qaratilgan.

Dasturdan ko'zlangan asosiy maqsad — talabgorlarning organik kimyo sohasidagi fundamental va zamonaviy nazariy bilimlarni, organik birikmalarning tuzilishi, reaksiya qobiliyati va sintez usullarini, kimyoviy reaksiyalar mexanizmlarini, zamonaviy fizik-kimyoviy hamda spektral tahlil usullarini qay darajada egallaganligini aniqlashdan iborat.

Shuningdek, dastur talabgorning mustaqil ilmiy izlanish olib borish, dolzarb ilmiy muammolarni aniqlash va shakllantirish, organik sintez jarayonlarini rejalashtirish, tadqiqot metodlarini tanlash, olingan natijalarni ilmiy jihatdan tahlil qilish va talqin etish hamda organik kimyoning zamonaviy yo'nalishlari bo'yicha ilmiy faoliyat yuritishga tayyorgarlik darajasini baholashni nazarda tutadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining oliy ta'limdan keyingi ta'lim tizimini takomillashtirishga oid tegishli normativ-huquqiy hujjatlariga muvofiq, ustuvor yo'nalishlar bo'yicha ilmiy kadrlarni tayyorlashda talabgorlarning ilmiy salohiyati, tadqiqot olib borish qobiliyati va ilmiy tadqiqot loyihasining sifati muhim mezonlardan biri sifatida baholanadi.

2. DASTUR MAZMUNI

I bo'lim. Organik kimyoning nazariy asoslari

- Organik kimyo fanining predmeti, rivojlanish tarixi va zamonaviy yo'nalishlari.
- Organik birikmalarning tasnifi, nomenklaturasi va izomeriyasi.
- Organik birikmalarning elektron tuzilishi va kimyoviy bog'lanish tabiati.

- Induktiv, mezomer va giper-kon'yugatsion effektlar hamda ularning organik birikmalarning xossalari ta'siri.
- Organik birikmalarning kislota-asos xossalari va reaksiya qobiliyati.
- Nukleofil, elektrofil va radikal reaksiyalar asoslari.
- Organik reaksiyalarning termodinamik va kinetik qonuniyatlari.
- yangi materiallar va ilg'or ishlab, chiqarish texnologiyalari, shu jumladan, nanotexnologiyalar, additiv ishlab chiqarish, robototexnika va avtomatlashtirilgan tizimlar.

II bo'lim. Organik reaksiyalar mexanizmlari va stereokimyo

- Organik reaksiyalarning asosiy turlari: almashinish, birikish, ajralish, qayta guruhlanish va oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.
- Nukleofil almashinish reaksiyalari: S_N1 va S_N2 mexanizmlari.
- Elektrofil almashinish va elektrofil birikish reaksiyalari.
- Nukleofil birikish va eliminatsiya reaksiyalari.
- $E1$, $E2$ va $E1cB$ mexanizmlari.
- Karbokationlar, karbanionlar, erkin radikallar, karbenlar va boshqa oraliq zarrachalarning hosil bo'lishi va barqarorligi.
- Organik reaksiyalarning selektivligi: regioselektivlik, stereoselektivlik va xemosselektivlik.
- Stereokimyoning asosiy tushunchalari: xiralik, enantiomerlar, diastereomerlar, konformatsion va konfiguratsion izomeriya.
- Organik reaksiyalarda stereokimyoviy nazorat.

III bo'lim. Alifatik va aromatik birikmalar kimyosi

- Alkanlar, alkenlar va alkinlarning olinishi, fizik va kimyoviy xossalari.
- Galogenli organik birikmalar va ularning reaksiya qobiliyati.
- Spirtlar, fenollar, oddiy efirlar va ularning asosiy reaksiyalari.
- Aldegidlar va ketonlar: karbonil guruhining tuzilishi va reaksiya qobiliyati.
- Karbonil birikmalarning nukleofil birikish reaksiyalari.
- Aldol, Krotan kondensatsiyasi va boshqa karbonil birikmalar reaksiyalari.
- Karbon kislotalar va ularning funksional hosilalari: murakkab efirlar, amidlar, anhidridlar va atsillovchi reagentlar.
- Aromatik birikmalar, aromatiklik tushunchasi va Hückel qoidasi.
- Benzol va uning hosilalarida elektrofil aromatik almashinish reaksiyalari.
- Aromatik halqadagi o'rinbosarlarning yo'naltiruvchi va faollashtiruvchi ta'siri.

IV bo'lim. Geterotsiklik birikmalar kimyosi

- Geterotsiklik birikmalarning tasnifi va nomenklaturasi.
- Bir va bir nechta geteroatom saqlovchi geterotsikllar.
- Pirrol, furan, tiofen va ularning kimyoviy xossalari.
- Piridin, xolin, izoxolin va boshqa azot saqlovchi geterotsiklik birikmalar.
- Kondensirlangan geterotsiklik tizimlar.
- Geterotsiklik birikmalarni sintez qilishning asosiy usullari.

- Geterotsiklik birikmalarning biologik faolligi va dori vositalari kimyosidagi ahamiyati.
- Yangi geterotsiklik birikmalarni yoʻnaltirilgan sintez qilish asoslari.

V boʻlim. Organik sintez va zamonaviy sintetik metodlar

- Organik sintezni rejalashtirishning asosiy tamoyillari.
- Retrosintetik tahlil va sintetik strategiyani tanlash.
- Uglerod–uglerod bogʻini hosil qilish reaksiyalari.
- Katalitik reaksiyalar va metallokompleks kataliz.
- Kross-birikish reaksiyalari.
- Organokataliz va biokataliz asoslari.
- Fotokimyoviy va fotoredoks reaksiyalar.
- Elektrokimyoviy organik sintez.
- Asimmetrik sintez va xiralikni boshqarish.
- Koʻp bosqichli organik sintez va reaksiyalarni optimallashtirish.

VI boʻlim. Organik birikmalarni ajratish, tozalash va tuzilishini aniqlash

- Organik birikmalarni ajratish va tozalash usullari.
- Ekstraksiya, kristallash va qayta kristallash usullari.
- Xromatografik usullar: yupqa qatlamli xromatografiya, kolonka xromatografiyasi, gaz xromatografiyasi va yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi.
- Organik birikmalarni identifikatsiya qilishning zamonaviy usullari.
- Infraqizil spektroskopiya (FTIR).
- Ultrabinafsha va koʻrinadigan soha spektroskopiyasi.
- Yadro magnit rezonansi spektroskopiyasi: ^1H , ^{13}C NMR, ikki oʻlchamli NMR usullari.
- Mass-spektrometriya va yuqori aniqlikdagi mass-spektrometriya.
- Rentgenostrukturaviy tahlil asoslari.
- Spektral maʼlumotlar asosida organik birikmalarning tuzilishini aniqlash.

VII boʻlim. Dori vositalari kimyosi va biologik faol organik birikmalar

- Biologik faol organik birikmalarni yaratishning asosiy tamoyillari.
- «Tuzilish–faollik» bogʻliqligi (**SAR**) asoslari.
- Dori moddalari dizayni va yoʻnaltirilgan sintez.
- Molekulyar modellash va molekulyar docking asoslari.
- Farmakofor modeli va ligand–retseptor oʻzaro taʼsiri.
- ADMET xususiyatlarini prognozlashning umumiy tamoyillari.
- Tabiiy va sintetik birikmalar asosida yangi dori vositalari yaratish.
- Biologik faol moddalarni dastlabki biologik skriningdan oʻtkazish asoslari.

VIII boʻlim. Yashil kimyo va zamonaviy organik kimyo

- Yashil kimyoning asosiy tamoyillari.
- Ekologik xavfsiz erituvchilar va erituvchisiz reaksiyalar.
- Atom iqtisodiyoti va reaksiyalarning samaradorligi.

- Katalitik jarayonlardan foydalanish.
- Energiya tejamkor sintez usullari.
- Mikroto'ldinli va ultratovush yordamida organik sintez.
- Uzlüksiz oqim (**continuous-flow**) texnologiyalarining organik sintezdagi qo'llanilishi.
- Organik sintezda chiqindilarni kamaytirish va ekologik xavfsizlik.

IX bo'lim. Organik kimyoda zamonaviy ilmiy tadqiqot metodologiyasi

- Ilmiy tadqiqot muammosini shakllantirish va tadqiqot gipotezasini ishlab chiqish.
- Ilmiy adabiyotlar bilan ishlash va zamonaviy ma'lumotlar bazalaridan foydalanish.
- Ilmiy maqolalarni tahlil qilish va ilmiy natijalarni taqqoslash.
- Tajribalarni rejalashtirish va natijalarni statistik qayta ishlash.
- Tadqiqot natijalarini ilmiy jihatdan talqin qilish.
- Ilmiy maqolalarni tayyorlash va xalqaro ilmiy jurnallarda nashr etish asoslari.
- Patent tadqiqotlari va intellektual mulkni himoya qilish.
- Organik kimyo sohasida akademik halollik va tadqiqot etikasi.

X bo'lim. Organik kimyoda yangi materiallar va ilg'or ishlab chiqarish texnologiyalari

- Organik kimyoda yangi materiallarni yaratishning zamonaviy ilmiy va texnologik asoslari.
- Nanotexnologiyalarning organik moddalar sintezi, modifikatsiyasi va funksional materiallar olishdagi qo'llanilishi.
- Organik polimerlar, nanokompozitlar va boshqa ilg'or funksional materiallarning tuzilishi, xossalari va amaliy ahamiyati.
- Zamonaviy raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt asosida organik kimyoviy jarayonlarni modellashtirish hamda avtomatlashtirish.
- Ilg'or ishlab chiqarish texnologiyalaridan foydalanishda energiya samaradorligi, resurslarni tejash va ekologik xavfsizlik tamoyillari.
- Organik kimyoda yangi materiallar va ilg'or texnologiyalarni farmatsevtika, qishloq xo'jaligi, veterinariya va chorvachilik hamda boshqa amaliy sohalarga joriy etish istiqbollari.

3. TAVSIYA ETILADIGAN ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Clayden J., Greeves N., Warren S. **Organic Chemistry — 2012.**
2. McMurry J. **Organic Chemistry — 2016.**
3. Carey F.A., Sundberg R.J. **Advanced Organic Chemistry. Part A: Structure and Mechanisms-2007.**
4. Carey F.A., Sundberg R.J. **Advanced Organic Chemistry. Part B: Reactions and Synthesis - 2007.**
5. March J., Smith M.B. **March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure - 2013.**
6. Warren S., Wyatt P. **Organic Synthesis: The Disconnection Approach - 2008.**
7. Joule J.A., Mills K. **Heterocyclic Chemistry-2010.**
8. Silverstein R.M., Webster F.X., Kiemle D.J., Bryce D.L. **Spectrometric Identification of Organic Compounds - 2014.**
9. Smith M.B. **March's Advanced Organic Chemistry - 2013.**

10. Kürti L., Czako B. **Strategic Applications of Named Reactions in Organic Synthesis - 2005.**
11. Tietze L.F., Brasche G., Gericke K.M. **Domino Reactions in Organic Synthesis-2006.**
12. Кост А.Н. **Химия гетероциклических соединений - 1979.**
13. Терней А.Л. **Современная органическая химия - 1981.**
14. Петров А.А., Балян Х.В., Трощенко А.Т. **Органическая химия - 2002.**
15. **Odian G.** *Principles of Polymerization*. 4th ed. — Hoboken: John Wiley & Sons, 2004. — 832 p.
16. **Billmeyer F.W.** *Textbook of Polymer Science*. 3rd ed. — New York: John Wiley & Sons, 1984.
17. **Stark J., Ding W., Prasad K.** *Additive Manufacturing of Polymer Materials: Progress, Promise and Challenges*. *Polymers*, 2021, 13(5), 753. — DOI: 10.3390/polym13050753.
18. **Pal A.K., Mohanty A.K., Misra M.** *Additive manufacturing technology of polymeric materials for customized products: recent developments and future prospective*. *RSC Advances*, 2021, 11, 36398–36438. — DOI: 10.1039/D1RA04060J.
19. **Ligon S.C., Liska R., Stampfl J., Gurr M., Mülhaupt R.** *Polymers for 3D Printing and Customized Additive Manufacturing*. *Chemical Reviews*, 2017, 117(15), 10212–10290. — DOI: 10.1021/acs.chemrev.7b00074.

4. BAHOLASH MEZONI

2027-yil uchun stajyor-tadqiqotchilik, tayanch doktorantura (PhD) va doktorantura (DSc)ga qabul qilish O‘zbekiston Respublikasining oliy ta’limdan keyingi ta’lim sohasidagi amaldagi normativ-huquqiy hujjatlari hamda belgilangan tartiblar asosida amalga oshiriladi.

Mazkur tartiblarga muvofiq, ilmiy kadrlar tayyorlashning ustuvor yo‘nalishlariga oid ixtisosliklar bo‘yicha talabgorlarning ilmiy salohiyati, mustaqil tadqiqot olib borish qobiliyati va ilmiy-tadqiqot loyihasining sifati baholanadi.

Shunga ko‘ra, **02.00.03 – «Organik kimyo»** ixtisosligi bo‘yicha talabgorning tanlangan ilmiy yo‘nalishdagi bilimlari, tadqiqot muammosini shakllantirish qobiliyati, ilmiy yangilik darajasi, metodologik yondashuvlari hamda kutilayotgan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ilmiy tadqiqot ishi taqdimoti asosida baholanadi.

Umumiy qoidalar

1. Ilmiy tadqiqot ishi taqdimoti talabgorning tanlangan ixtisoslik bo‘yicha ilmiy salohiyati, organik kimyo sohasidagi nazariy va amaliy bilimlari hamda mustaqil tadqiqot olib borish ko‘nikmalarini baholash maqsadida o‘tkaziladi.
2. Taqdimot stajyor-tadqiqotchilik, tayanch doktorantura (PhD) va doktorantura (DSc)ga qabul qilish jarayonining asosiy baholash bosqichlaridan biri hisoblanadi.
3. Taqdimot davlat tilida yoki ingliz tilida amalga oshirilishi mumkin.

Taqdimot mazmuniga qo‘yiladigan talablar

Talabgor quyidagi tarkibiy qismlarni o‘z ichiga olgan ilmiy tadqiqot loyihasini taqdim etadi:

- tadqiqot mavzusi;

- mavzuning dolzarbligi;
- muammoning o'rganilganlik darajasi va ilmiy adabiyotlar tahlili;
- tadqiqotning maqsadi va vazifalari;
- tadqiqot obyekti va predmeti;
- tadqiqotning ilmiy yangiligi;
- tadqiqot metodologiyasi;
- organik sintez yoki tadqiqotning asosiy bosqichlari;
- qo'llaniladigan fizik-kimyoviy va instrumental tahlil usullari;
- kutilayotgan ilmiy natijalar;
- natijalarning nazariy va amaliy ahamiyati;
- tadqiqotni amalga oshirish rejasi;
- foydalanilgan ilmiy adabiyotlar ro'yxati.

Taqdimot shakliga qo'yiladigan talablar

1. Taqdimot PowerPoint yoki boshqa elektron formatda tayyorlanadi.
2. Taqdimot hajmi **8–12 slayddan** iborat bo'lishi tavsiya etiladi.
3. Talabgorning ma'ruzası **10–15 daqiqadan oshmasligi** lozim.
4. Savol-javob uchun **5–10 daqiqa** ajratiladi.

Ilmiy tadqiqot ishi taqdimotini baholash mezonlari (50 ballik tizim)

Baholash mezonı	Mak simal ball
Tadqiqot mavzusining dolzarbligi, organik kimyoning zamonaviy va ustuvor yo'nalishlariga mosligi	10
Tadqiqot maqsadi, vazifalari hamda ilmiy muammoning aniq va mantiqiy qo'yilganligi	10
Tadqiqotning ilmiy yangiligi, original sintetik yoki nazariy yondashuvlari va kutilayotgan natijalari	10
Tadqiqot metodologiyasining ilmiy asoslanganligi, organik sintez va instrumental tahlil usullarining to'g'ri tanlanganligi hamda tadqiqotni amalga oshirish imkoniyati	10
Kutilayotgan natijalarning nazariy va amaliy ahamiyati, biologik faol moddalar, yangi materiallar, texnologiyalar yoki boshqa sohalarda qo'llash istiqbollari	10
Jami	50

Baholash natijalari

1. **43–50 ball** — A'lo.
2. **36–42 ball** — Yaxshi.
3. **28–35 ball** — Qoniqarli.
4. **0–27 ball** — Qoniqarsiz.

Tavsiya etish mezonlari

Ilmiy tadqiqot ishi taqdimoti natijalariga ko'ra **28 ball va undan yuqori** natija to'plagan talabgorlar qabul tanlovining keyingi bosqichida ishtirok etish uchun tavsiya etiladi.

Komissiya tarkibi va baholash tartibi

Taqdimot natijalari belgilangan tartibda shakllantirilgan qabul komissiyasi tomonidan baholanadi.

Har bir komissiya a'zosi mazkur mezonlar asosida talabgorning taqdimotiga mustaqil baho qo'yadi.

Yakuniy natija komissiya a'zolari tomonidan qo'yilgan ballarning o'rtacha arifmetik qiymati asosida aniqlanadi.

Komissiya a'zolari, zarur hollarda, talabgorga quyidagi yo'nalishlarda savollar berishi mumkin:

- tadqiqot mavzusining ilmiy dolzarbligi;
- organik birikmalar sintezi va reaksiyalar mexanizmi;
- tanlangan sintetik usulning afzalliklari;
- tadqiqot metodologiyasi;
- qo'llaniladigan spektral va instrumental tahlil usullari;
- kutilayotgan natijalarning ilmiy yangiligi;
- natijalarning amaliy ahamiyati;
- tadqiqot natijalarini patentlash va tijoratlashtirish istiqbollari.

Yakuniy qoidalar

1. Ilmiy tadqiqot ishi taqdimoti belgilangan jadval asosida o'tkaziladi.
2. Taqdimot materiallarida ilmiylik, xolislik va akademik halollik tamoyillariga qat'iy rioya qilinishi shart.
3. Talabgor tomonidan foydalanilgan ilmiy manbalar tegishli tartibda rasmiylashtirilishi lozim.
4. Plagiat yoki boshqa akademik halollik qoidalarining buzilishi aniqlangan taqdirda, talabgorning taqdimoti belgilangan tartibda ko'rib chiqishdan chiqarilishi mumkin.
5. Tadqiqot mavzusi **02.00.03 – «Organik kimyo»** ixtisosligi pasportiga, muassasaning ilmiy yo'nalishlariga hamda zamonaviy fan va texnologiyalarning ustuvor yo'nalishlariga mos bo'lishi lozim.
6. Mazkur dastur tegishli laboratoriya, ilmiy bo'linma yoki ilmiy kengash tomonidan belgilangan tartibda ko'rib chiqilib va tasdiqlanadi.

Eslatma: muassasaning ichki tartib-qoidalariga muvofiq o'tish balli yoki minimal talab qilinadigan ball alohida belgilanadi. Mazkur dastur va baholash mezonlari tegishli ilmiy kengash tomonidan ko'rib chiqilib, tasdiqlanishi lozim.