

**სამაგისტრო პროგრამის სახელწოდება:** ქიმია, Chemistry

**მისანიჭებელი კვალიფიკაცია:** ქიმიის მაგისტრი, MSc in Chemistry

**პროგრამის ხელმძღვანელები:**

პროფესორი შოთა სამსონია, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წ/კ,  
(კოორდინატორი),

სრული პროფესორი ნოდარ ლევიშვილი,

სრული პროფესორი ომარ მუკბანიანი,

სრული პროფესორი რამაზ გახოკიძე,

ასოცირებული პროფესორი იოსებ ჩიკვაძე,

პროფესორი გურამ სუპატაშვილი (მიწვეული).

**პროგრამის მოცულობა კრედიტებით - 120**

**პროგრამისათვის სავალდებულო კურსები - 30 –კრედიტი**

**სასპეციალიზო მოდულისათვის სავალდებულო კურსები - 30–50 კრედიტი**

**არჩევითი კურსები - 10–30 კრედიტი**

**სამაგისტრო ნაშრომი - 30 კრედიტი**

**სწავლების ენა:** ქართული

### **სამაგისტრო პროგრამის საკვალიფიკაციო დახასიათება**

ქიმია დედამიწაზე სიცოცხლის შენარჩუნების უმნიშვნელოვანეს წყაროს წარმოადგენს. ეს ძირითადად ეხება ცილებს, შაქრებს, ჰორმონებს, ვიტამინებს სტეროიდებს, ნუკლეინის მჟავებს და სხვა. მათ შორის განსაკუთრებული ადგილი უკავია ცილებს, რომელთა არსებობის ფორმას სიცოცხლე წარმოადგენს.

ორგანულ ნაერთთა ხელმისაწვდომი ბუნებრივი წყაროები (მცენარეები, ნავთობი, აირი, ქვანახშირი) იძლევა ორგანულ ნაერთთა დიდი სპექტრის სინთეზის შესაძლებლობას. მაგალითად, ისეთი მნიშვნელოვანი მასალა როგორცაა პოლიეთილენი, იწარმოება მრავალტონაჟიანი მაშტაბით, რადგან მისი საწყისი პროდუქტის – ეთილენის მიღება იაფი ჯდება ბუნებრივი აირის გადამუშავებით ან ნავთობპროდუქტების პიროლიზით. ასევე ქვანახშირის და ნავთობის გადამუშავებით დიდი რაოდენობით მიიღება არომატული ნახშირწყალბადები, რომელთა საქმძველეზე იწარმოება მრავალი სამკურნალო ნივთიერება, საღებარი, პოლიმერული მასალა და სხვა.

ქიმიის საფუძვლების ცოდნის გარეშე წარმოუდგენელია თანამედროვე ტექნიკისათვის საჭირო სხვადასხვა კლასის ახალი თაობის სამკურნალო პრეპარატების, სხივგამტარი ბოჭკოების, თხევადი კრისტალების, ორგანული ნახევარგამტარების, ინფორმაციის ჩამწერი საშუალებების, საღებარების, და სხვა ორგანული მასალების შექმნა.

ნივთიერებებისა და მასალების თვისებათა სპეციფიკა, ძირითადად, მათი სტრუქტურის თავისებურებით, კერძოდ, ელემენტური შედგენილობით და მოლეკულათა გეომეტრიით არის განპირობებული. წმინდა ორგანული ბუნების ნაერთები ცალკეულ შემთხვევებში სრულად ვერ უზრუნველყოფენ იმ თვისებათა კომპლექსის რეალიზაციას, რაც აუცილებელია დღევანდელი ტექნიკური და კომერციული ინტერესების დასაკმაყოფილებლად. ამ მხრივ, ფართო ფუნქციური შესაძლებლობების მატარებელია სხვადასხვა ელემენტური შედგენილობის C-Me ტიპის ბმის შემცველი ნაერთები, ანუ მეტალორგანული ნაერთები, რომელთაც გააჩნიათ მრავალფეროვანი შესაძლებლობები როგორც ქიმიური ელემენტების სხვადასხვა კომბინაციებისა და სათანადო სტრუქტურების შექმნის, ისე მათი შემცველობის ვარიანტების თვალსაზრისით. ეს კი, ბუნებრივია, პროგნოზირებადი, მათ შორის, არასტანდარტული და არატრადიციული, სასურველი თვისებების მატარებელი ქიმიური სტრუქტურების მიზნობრივი კონსტრუირების რეალური წინმსწრები ფაქტორია.

ბიოორგანული ქიმიის მიზანია ცოცხალ სისტემათა მოლეკულური ორგანიზაციის შესწავლა და ცოცხალი სისტემების ფუნქციონირების პრინციპების დადგენა. ამავე დროს, მას გამოკვეთილი პრაქტიკული მიმართულება აქვს, რითაც დიდი გავლენა მოახდინა მედიცინის, სოფლის

მეურნეობის, კვების მრეწველობისა და ბიოტექნოლოგიის განვითარებაზე. განსაკუთრებით მჭიდრო კავშირშია ბიოორგანული ქიმია ფარმაცევტულ ქიმიასთან

თანამედროვე მრეწველობის უმსხვილესი დარგები – რეზინის, პლასტიკური მასების, ქიმიური ბოჭკოების, აფსკების, ლაქებისა და წებოების, ელექტროსაიზოლაციო მასალების, ქაღალდისა და სხვა წარმოება მთლიანად არის დაფუძნებული მაკრომოლეკულური ნაერთების გადამუშავებაზე. ამჟამად მაკრომოლეკულურ ნაერთებს და მათ საფუძველზე მიღებულ მასალებს იყენებენ სახალხო მეურნეობის ყველა დარგში. ამასთან, მაკრომოლეკულურ ნაერთთა ქიმიის განვითარების პერსპექტიული მიმართულება მოიცავს თანამედროვე ტექნიკისათვის საჭირო მთელი რიგი ახალი კომპლექსური თვისებების მქონე პოლიმერების სინთეზს, რომლებსაც მაღალი თერმომდეგობა, ნახევრადგამტარული, ბიოლოგიური აქტიურობა და სხვა წინასწარ განსაზღვრული თვისებები აქვთ.

პოლიმერული მასალების ტექნოლოგია და ექსპერტიზა მაკრომოლეკულურ ნაერთთა ქიმიისა და მათ საფუძველზე წარმოებული პოლიმერული მასალების პრაქტიკულ გამოყენებას შორის დამაკავშირებელ რგოლს წარმოადგენს. პოლიმერული მასალების ექსპერტიზის ჩატარება კი თანამედროვე ფიზიკური და ქიმიური მეთოდებით ნივთიერებების აღნაგობისა და თვისებების შესწავლას ეყრდნობა.

გარემოს ანთროპოგენური დაბინძურების შემცირების გზების ძიება და მისი ეფექტური კონტროლი თანამედროვეობის აქტუალური პრობლემაა. ამ ამოცანის გადაჭრის მიძნით აუცილებელია მაღალკვალიფიციური კადრების მომზადება სპეციალობით ანალიზური ქიმია და გარემოს კონტროლი.

თანამედროვე დონის სამეცნიერო გამოკვლევები წარმოუდგენელია ნივთი-ერებათა კვლევის ისეთი ფიზიკური მეთოდების გამოყენების გარეშე, როგორცაა: ოპტიკურ-სპექტრული და რეზონანსული მეთოდები, ქრომატოგრაფია, მოდელირება, კომპიუტერული ქიმია, დაყოფის მინიატურული მეთოდები, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია ეკოლოგიურად სუფთა, მაღალი ფიზიოლოგიური აქტიურობის მქონე ნივთიერებათა მიღება. ამ საკითხთა გადაწყვეტა, წარმოდგენილი სამაგისტრო პროგრამით გათვალისწინებული ქიმიური დისციპლინების შესწავლის გარეშე შეუძლებელია.

მოცემული საკვალიფიკაციო დახასიათება განსაზღვრავს ქიმიის მაგისტრის აკადემიურ ხარისხს პროგრამით – ქიმია, პროფესიულ დანიშნულებას, მისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს და ცოდნის საფუძველებს.

#### **სამაგისტრო პროგრამა ითვალისწინებს:**

- არაორგანულ, ორგანულ, ფიზიკურ, ანალიზურ, მაკრომოლეკულურ, ბიოორგანულ და მეტალორგანულ ქიმიაში სწავლების პირველ საფეხურზე მიღებული ცოდნის გაღრმავებას;
- ტრადიციულული და არატრადიციული, არასტანდარტული და სასურველი თვისებების მქონე არაორგანული, ორგანული, მაკრომოლეკულური, ბუნებრივი და მეტალორგანული ნაერთების ახალი სტრუქტურების სინთეზის და იდენტიფიკაციის მეთოდების ფლობას;
- ცოცხალ სისტემათა მოლეკულური ორგანიზაციის შესწავლას და ცოცხალი სისტემების ფუნქციონირების პრინციპების დადგენის უნარების ათვისებას;
- რეზინის, პლასტიკური მასების, ქიმიური ბოჭკოების, აფსკების, ლაქებისა და წებოების, ქაღალდის, ელექტროსაიზოლაციო მასალების და სხვა საწარმოო პროდუქციის ქიმიის ცოდნას;
- ღრმა თეორიულ მომზადებას, რაც მისცემს მაგისტრს საშუალებას დაეუფლოს თანამედროვე ტექნოლოგიებს და სურვილის შემთხვევაში გააგრძელოს თავისი საქმიანობა სამეცნიერო მიმართულებით;
- ზემოთ ჩამოთვლილი დარგების ფარგლებში მიღებული გაღრმავებული ცოდნის პრაქტიკული გამოყენების უნარის და თეორიული და მიღებული საკუთარი შედეგების პრეზენტაციის უნარის გამომუშავებას.

#### **საგანმანათლებლო პროგრამის მიზანი:**

ქიმიის პროგრამის მიზანია მოამზადოს მაღალი დონის პროფესიონალი – ღრმად განათლებული პიროვნება, გაულრმავოს მას ბაკალავრიატში მიღებული ცოდნა. მაგისტრატურის კურსდამთავრებული იქნება სრულყოფილი სპეციალისტი, რომელსაც მაღალ თეორიულ დონესთან ერთად ათვისებული ექნება ნივთიერებათა სინთეზისა და კვლევის თანამედროვე მეთოდები, რაც მას მისცემს საშუალებას აწარმოოს ნაყოფიერი პედაგოგიური, სამეცნიერო და შრომითი მოღვაწეობა.

#### **პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა:**

- სამაგისტრო პროგრამის მისაღებ კონტინგენტს უნდა ქონდეს ბაკალავრის ხარისხი ან მასთან გათანაბრებული უმაღლესი სასწავლებლის დიპლომი ქიმიის ან მომიჯნავე დარგებში (ბიოლოგია, გეოლოგია, ქიმიური ექსპერტიზა, ნავთობისა და აირების ქიმია, ფარმაცევტული ქიმია);
- ჩაბარებული უნდა ჰქონდეს სახელმწიფო ეროვნული გამოცდები;
- სასურველია დამატებით წარმოდგენილი იქნას ინფორმაცია (დოკუმენტები): მონაწილეობა ადგილობრივ და საერთაშორისო კონფერენციებში, ოლიმპიადებში;
- სტაჟირება საზღვარგარეთის უნივერსიტეტებში;
- სასწავლო პროცესთან და სამეცნიერო მუშაობასთან დაკავშირებული სიგელები, დიპლომები და სხვა დოკუმენტები. თანაბარი ქულების დაგროვების შემთხვევაში უპირატესობა მიენიჭება ამგვარი გამოცდილების მქონე პიროვნებას.
- მისაღები გამოცდა ჩატარდება წერიითი ფორმით სპეციალობაში (კრებსითი – ზოგადი, არაორგანული, ორგანული, ფიზიკური და ანალიზური ქიმია).
- სავარაუდოა, სამაგისტრო პროგრამით მეზობელი რეგიონის ქვეყნების ქიმიისა და მომიჯნავე პროფილის ბაკალავრების დაინტერესება. უცხოელი სტუდენტებისათვის აუცილებელია ქართული და/ან რუსული ენის ცოდნა.
- სამაგისტრო პროგრამა არ ითვალისწინებს მისაღებ გამოცდას უცხო ენაში.
- სამუშაო გამოცდილება არ არის სავალდებულო.

#### **სწავლის შედეგები:**

- ცოდნა და გაცნობიერება - აქვს სფეროს ღრმა და სისტემური ცოდნა, რომელიც აძლევს ახალი, ორიგინალური იდეების შემუშავების საშუალებას, აცნობიერებს ცალკეული პრობლემის გადაჭრის გზებს;
- ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი - ახალ, გაუთვალისწინებელ და მულტიდისციპლინურ გარემოში მოქმედება; კომპლექსური პრობლემების გადაწყვეტის ახალი, ორიგინალური გზების ძიება, მათ შორის კვლევის დამოუკიდებლად განხორციელება უახლესი მეთოდებისა და მიდგომების გამოყენებით;
- დასკვნის უნარი - რთული და არასრული ინფორმაციის (მათ შორის უახლესი კვლევების) კრიტიკული ანალიზის საფუძველზე დასაბუთებული დასკვნების ჩამოყალიბება; უახლეს მონაცემებზე დაყრდნობით ინფორმაციის ინოვაციური სინთეზი;
- კომუნიკაციის უნარი - თავისი დასკვნების, არგუმენტაციისა და კვლევის მეთოდების კომუნიკაცია აკადემიურ თუ პროფესიულ საზოგადოებასთან ქართულ და უცხოურ ენებზე, აკადემიური პატიოსნების სტანდარტებისა და საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების მიღწევათა გათვალისწინებით;
- სწავლის უნარი - სწავლის დამოუკიდებლად წარმართვა, სწავლის პროცესის თავისებურებების გაცნობიერება და სტრატეგიულად დაგეგმვის მაღალი დონე;
- ღირებულებები - ღირებულებებისადმი თავისი და სხვების დამოკიდებულების შეფასება და ახალი ღირებულებების დამკვიდრებაში წვლილის შეტანა.

#### **სწავლის შედეგების მიღწევის მეთოდები:**

- სალექციო კურსების მოსმენა;
- სემინარული მეცადინეობა;
- ლაბორატორიული სამუშაოების ჩატარება;
- შუალედური გამოცდები;
- საბოლოო გამოცდების ჩაბარება სალექციო კურსების მიხედვით;
- მიმართულების სამეცნიერო სამუშაოებში მონაწილეობის მიღება;

➤ სამეცნიერო კონფერენციებისა და მიმართულების სამეცნიერო სემინარების მუშაობაში მონაწილეობის მიღება;

➤ სამაგისტრო ნაშრომის მომზადება და შესრულებული სამუშაოს საჯარო დაცვა.

#### **სტუდენტის ცოდნის შეფასების სისტემა:**

➤ შუალედური გამოცდები - 30 ქულა;

➤ სასემინარო და ლაბორატორიული სამუშაოები - 20 ქულა;

➤ ლექციებზე, სემინარულ და ლაბორატორიულ სამუშაოებზე დასწრება -10 ქულა;

➤ გამოცდა - 40 ქულა.

#### **დასაქმების სფეროები:**

- სკოლები, კოლეჯები, ლიცეუმები, უმაღლესი საგანმანათლებლო და საპატენტო დაწესებულებები, სამეცნიერო ინსტიტუტები;
- აკრედიტირებული ქიმიური ექსპერტიზის ლაბორატორიები;
- ყველა ტიპის ქიმიური საწარმოები - ღვინის, ლუდის, კონიაკის, სპირტის, შამპანურის, ეთერზეთების, მცენარეული და ცხოველური ცხიმების მწარმოებელი ქარხნები;
- ფარმაცევტული, სასმელების, კვების პროდუქტების, სოფლის მეურნეობის, საბაჟო სამსახურის, გარემოს დაცვის და სანიტარული, კლინიკური, კრიმინალისტიკური და ა.შ. სამსახურების ქიმიური ლაბორატორიები;
- ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნები; ნავთობის კორპორაციები; სახელმწიფო უწყებები და საერთაშორისო ორგანიზაციები.

#### **დამატებითი ინფორმაცია:**

➤ პროგრამაზე სწავლის დაწყება რეკომენდირებულია პირველი სემესტრიდან;

➤ პროგრამას შეუძლია მოემსახუროს 60 სტუდენტს (თითოეულ მოდულზე 10 სტუდენტი)

#### **სასწავლო გეგმა**

სამაგისტრო პროგრამა “ქიმია” დაფუძნებულია 6 მოდულზე:

მოდული 1. არაორგანული ქიმია – მეტალორგანული კოორდინაციული ნაერთები – Inorganic Chemistry – Metalorganic Coordinative Compounds;

მოდული 2. ორგანული ქიმია (სინთეზური და ბუნებრივი ორგანული ნაერთების ქიმია) – Organic Chemistry (Chemistry of Synthetic and Natural compounds);

მოდული 3. ფიზიკური ქიმია – Physical Chemistry;

მოდული 4. ანალიზური ქიმია – Analytical Chemistry;

მოდული 5. მაკრომოლეკულების ქიმია – Macromolecular chemistry;

მოდული 6. ბიოორგანული და ფარმაცევტული ქიმია – Bioorganic and Farmaceutikal Chemistry.

#	სასწავლო კურსი	ECTS	სკ	ლექცია/პრაქტიკული/ლაბორატორიული/სამუშაო ჯგუფი	საკონტაქტო/დამოუკიდებელი სააბრუნის საათები	წინაპირობა	სემესტრი							
							I	II	III	IV				
საერთო სავალდებულო სასწავლო კურსები (30 კრედიტი)														
1	თანამედროვე ქიმიის თეორიული საფუძვლები პროფ.მ.გვერდწითელი	5	4	2/0/0/2	60/65	-	5							
2	ორგანულ ნაერთთა სინთეზის მეთოდები დოც. ლ. ბარამიძე	5	4	2/0/2/0	60/65	-	5							
3	ფიზიკური ქიმიის რჩეული თავები პროფ. შ. სიდამონიძე	5	3	2/0/0/1	45/80	-	5							
4	ანალიზური ქიმიის რჩეული თავები პროფ. გ. სუპატაშვილი	5	3	2/0/0/1	45/80	-	5							
5	მაკრომოლეკულების ქიმიის რჩეული თავები. პროფ. ო.მუკბანიანი	5	3	2/0/0/1	45/80	-	5							
6	ბიოორგანული ქიმიის რჩეული თავები პროფ. რამაზ გახოკიძე	5	3	2/0/0/1	45/80	-	5							
<b>მოდული 1. არაორგანული ქიმია – მეტალორგანულიკოორდინაციული ნაერთები (90 კრედიტი)</b>														
<b>ხელმძღვანელი პროფესორი ნ. ლეკიშვილი</b>														
7	კოორდინაციულ ნაერთთა სინთეზი-1 პროფ .გ.ჩაჩავა, (სავალდებულო)	10	8	1/0/4/1	120/130	1		10						
8	კოორდინაციულ ნაერთთა სინთეზი-2 პროფ. გ.ჩაჩავა, (სავალდებულო)	5	4	1/0/3/0	60/65	7			5					
9	მეტალორგანულ ნაერთთა ქიმიური ტექნოლოგია პროფ. ნ.ლეკიშვილი, (სავალდებულო)	10	8	2/0/4/0	120/130	1,3		10						
10	ფუნქციური მასალები მეტალ(ელემენტ)შემცველი ნაერთების ბაზაზე (სავალდებულო)	10	4	1/0/4/1	120/130	7			10					
11	ბიოლოგიურად აქტიური მეტალ(ელემენტ)ორგანული ნაერთების ქიმია, ქ.მ.კ., მ. კუჭერაშვილი (სავალდებულო)	10	4	2/0/4/0	120/130	1,7			10					
12	კომპლექსნაერთები ელემენტ(მეტალ)ორგანული ლიგანდებით, აკად. დოქტორი თ. ლობჯანიძე, (სავალდებულო)	5	4	2/0/2/0	60/65	1,7		5						
13	კატალიზატორები მეტალორგანული კოორდინაციული ნაერთების ბაზაზე ქ.მ.კ., მ. კუჭერაშვილი (არჩევითი)	5	4	2/0/0/2	60/65	3,7			5					
14	კომპლექსნაერთთა სტერეოქიმია პროფ.მ.გვერდწითელი (არჩევითი),	5	4	2/0/0/2	60/65	1		5						
15	გარდამავალ მეტალთა კოორდინაციული ქიმია ქ.მ.კ. ქ.გიორგაძე (არჩევითი)	5	4	2/2/0/0	60/65	1,7			5					





52	იშვიათი ელემენტების ანალიზური ქიმია (ქ.დ. ნ. თელია, ქ.დ. ზ. ბურკაძე) (არჩევითი)	5	3	1/0/2/0	45/80	4		5							
53	ჩამდინარე წყლების ქიმია და ანალიზი (ქ.დ. ნ. თაყაიშვილი) (არჩევითი)	5	3	1/0/2/0	45/80	4		5							
54	ნივთიერებათა კვლევის ოპტიკურ-სპექტროსკოპიული მეთოდები* (პროფ. ბ. ჭანკვეტაძე) (არჩევითი)	5	4	2/0/1/1	60/65			5							
55	ანალიზის კინეტიკური მეთოდები (ქ.დ. თ. დადიანიძე) (სავალდებულო)	5	4	2/0/1/1	60/65	4			5						
56	ნივთიერებათა კონცენტრირებისა და დაცილების მეთოდები (ქ.დ. ნ. თაყაიშვილი) (სავალდებულო)	5	4	2/2/0/0	60/65	4			5						
57	ნივთიერებათა დაყოფის მინიატურული მეთოდები* (პროფ. ბ. ჭანკვეტაძე) (სავალდებულო)	5	3	2/0/0/1	45/80	–			5						
58	ნივთიერებათა კვლევის მას-სპექტრომეტრული* მეთოდები (ქ.დ. ქ. ლომსაძე) (არჩევითი)	5	3	2/1/0/0	45/80	–			5						
59	სოფლის მეურნეობის პროდუქტების ანალიზი და ექსპერტიზა* შორენა სამაკაშვილი, ქიმიის დოქტორი, (არჩევითი)	5	3	20/1/0	45/80	–			5						
60	მიკრო- და ულტრამიკრო ანალიზი (პროფ. გ. სუპატაშვილი) (არჩევითი)	5	3	20/1/0	45/80	4			5						
61	ალკოჰოლიანი და უალკოჰოლო სასმელების ანალიზი (პროფ. გ. სუპატაშვილი) (არჩევითი)	5	3	1/0/2/0	45/80	4			5						
<b>მოდული 5 მაკრომოლეკულების ქიმია ხელმძღვანელი პროფესორი ო. მუკბანიაძე</b>															
62	მაკრომოლეკულების სინთეზი მ. ქარჩხაძე (სავალდებულო)	5	3	1/0/1/1	45/80	5		5							
63	მაკრომოლეკურ ნაერთების კვლევის მეთოდები ო. მუკბანიაძე (სავალდებულო)	5	4	1/0/2/1	60/65	5			5						
64	მაკრომოლეკულური რეაქციები მ. ქარჩხაძე (სავალდებულო)	5	3	1/0/1/1	45/80	5		5							
65	ელემენტორგანული პოლიმერები მ. ქარჩხაძე (სავალდებულო)	5	4	2/0/0/2	60/65			5							
66	მაკრომოლეკულების და პოლიმერული მასალების ფიზიკა-ქიმია თ. თათრიშვილი (სავალდებულო)	5	3	2/0/0/2	45/80				5						
67	პოლიმერული ხსნარები მ. ქარჩხაძე (სავალდებულო)	5	3	2/0/0/1	45/80				5						
68	კომპოზიციური მასალები ო. მუკბანიაძე (სავალდებულო)	5	3	1/0/2/0	45/80			5							
69	პოლიმერული მასალების ექსპერტიზა ე. მარქარაშვილი (სავალდებულო)	5	3	1/0/1/1	45/80				5						
70	პოლიმერული მასალების ტექნოლოგია ჯ. ანელი (სავალდებულო)	5	3	1/0/2/0	45/80				5						
71	პოლიმერული მასალების აღნაგობა და თვისებები ჯიმი ანელი (სავალდებულო)	5	4	10/2/1	60/65			5							
72	აგრესიული გარემოს ზემოქმედება პოლიმერულ მასალაზე ე. მარქარა-	5	3	1/0/1/1	45/80				5						



## სამაგისტრო ნაშრომის მოცულობა და სტრუქტურა

სამაგისტრო ნაშრომი შედგება 5 ძირითადი ნაწილისაგან: შესავალი, ლიტერატურის მიმოხილვა, ექსპერიმენტული მასალის განსჯა, ექსპერიმენტული ნაწილი და დასკვნები. სამაგისტრო ნაშრომი წარმოდგენილ უნდა იქნას კომპიუტერზე აკრეფილი, შრიფტი 12. ნაშრომის მოცულობა უნდა იყოს არა უმეტეს 60 გვერდისა - განაწილება შემდეგი:

შესავალი, ლიტერატურის მიმოხილვა - არა უმეტეს 20%, მიღებული შედეგები და მათი განსჯა - არა უმეტეს 60%, ქიმიური ექსპერიმენტის მეთოდების და მეთოდიკების აღწერა; ანალიზის მეთოდები - არა უმეტეს 20%.

- შესავალში მოცემული უნდა იყოს პრობლემის დასაბუთება, თემის მეცნიერული სიახლე და აქტუალობა. სამაგისტრო ნაშრომის აქტუალობა განისაზღვრება იმის მიხედვით თუ რამდენად შეესაბამება მოცემულ დარგში არსებულ მიღწევებს და განვითარების ტენდენციებს;
- ლიტერატურულ ნაწილში მოცემული უნდა იყოს თემის ირგვლივ არსებული ლიტერატურის ანალიტიკური მიმოხილვა;
- ექსპერიმენტული მასალის განსჯაში მოცემული უნდა იყოს მიღებული შედეგები და მათი ამომწურავი განსჯა;
- ექსპერიმენტულ ნაწილში მოცემული უნდა იყოს ქიმიური ექსპერიმენტის მეთოდების და მეთოდიკების აღწერა, ანალიზის მეთოდები;
- დასკვნაში მოკლედ და ამომწურავად უნდა იყოს მოცემული სამაგისტრო ნაშრომის ძირითად შედეგები;
- ნაშრომის ბოლოს მოცემული უნდა იყოს გამოყენებული ლიტერატურის სია დამტკიცებული სტანდარტის შესაბამისად;
- სამაგისტრო ნაშრომი უნდა წარმოადგენდეს დამთავრებულ სამუშაოს;
- შეფასება: ფრიადი, კარგი, დამაკმაყოფილებელი, არადამაკმაყოფილებელი.

დანართი 1

### პროგრამის განხორციელებისათვის აუცილებელი ადამიანური რესურსები

#### აკადემიური პერსონალი

1. შოთა სამსონია	პროფ., ქიმ. მეცნ. დოქ. მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წ/კ,
2. ნოდარ ლევიშვილი	პროფ., ქიმ. მეცნ. დოქ.
3. ბეჟან ჭანკვეტაძე	პროფ., ქიმ. მეცნ. დოქ. მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წ/კ,
4. ომარ მუკბანიანი	პროფ., ქიმ. მეცნ. დოქ.
5. რამაზ გახოკიძე	პროფ., ქიმ. მეცნ. დოქ.
6. იოსებ ჩიკვაძე	ასოც. პროფ., ქიმ. მეცნ. დოქ.
7. მიხეილ გვერდწითელი	ასოც. პროფ., ქიმ. მეცნ. დოქ.
8. გიორგი ჩაჩავა	ასოც. პროფ., ქიმ. მეცნ. დოქ.
9. ჯუმბერ კერესელიძე	ასოც. პროფ., ქიმ. მეცნ. დოქ.
10. მარინა რუხაძე	ასოც. პროფ., ქიმ. მეცნ. დოქ.
11. როზა კუბლაშვილი	ასისტ. პროფ., ქიმ. მეცნ. დოქ.
12. მარინა ტრაპაიძე	ასისტ. პროფ., ქიმ. მეცნ. დოქ.
13. გიორგი ბეზარაშვილი	ასისტ. პროფ., ქიმ. მეცნ. დოქ.
14. ნელი სიდამონიძე	ასისტ. პროფ., ქიმ. მეცნ. დოქ.
15. ქრისტინე გიორგაძე	ასისტ. პროფ., აკად. დოქ.
16. მარინა ქარჩხაძე	ასისტ. პროფ., აკად. დოქ.
17. ნინო თაყაიშვილი	ასისტ. პროფ., აკად. დოქ.

**მოწვეული მასწავლებლები**

1. ლია კვირიკაძე	აკადემიური დოქტორი
2. დალი წაქაძე	ქიმ.მეც.დოქ.
3. ნინა იაშვილი	აკადემიური დოქტორი
4. დარეჯან ედიბერიძე	აკადემიური დოქტორი
5. გურამ სუპატაშვილი	ქიმ.მეც.დოქ.
6. გიორგი მახარაძე	ქიმ.მეც.დოქ.
7. თამარ თათრიაშვილი	აკადემიური დოქტორი
8. ელზა მარქარაშვილი	აკადემიური დოქტორი
9. როზენ მაჭარაძე	აკადემიური დოქტორი
10. სულიკო მამულია	აკადემიური დოქტორი
11. ქეთევან ლომსაძე	აკადემიური დოქტორი
12. ლალი ჭანკვეტაძე	აკადემიური დოქტორი
13. მათა რუსია	აკადემიური დოქტორი
14. მზია კუჭერაშვილი	აკადემიური დოქტორი
15. შოთა სიდამონიძე	ქიმ.მეც.დოქ.
16. თეა ლობჯანიძე	აკადემიური დოქტორი
17. დავით ფეტვიაშვილი	აკადემიური დოქტორი
18. ჟუჟუნა გურჯია	აკადემიური დოქტორი
19. ნათელა ლორია	აკადემიური დოქტორი
20. ნელი თელია	აკადემიური დოქტორი
21. სორენა სამაკაშვილი	აკადემიური დოქტორი
22. თინა დაიანიძე	აკადემიური დოქტორი
23. იზაბელა ესართია	აკადემიური დოქტორი
24. ჟიმშერ ანელი	ქიმ.მეც.დოქ.

დანართი 2

**პროგრამის განხორციელებისათვის აუცილებელი მატერიალური რესურსები (სასწავლო-სამეცნიერო ტექნიკური ბაზა)**

სამაგისტრო პროგრამის განხორციელებისათვის საბაზო მიმართულებების - ზოგადი არაორგანული და მეტალორგანული, ორგანული, ფიზიკური და ანალიზური, მაკრომოლეკულებისა და ბიოორგანული ქიმიის სამეცნიერო-საკვლევო მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა დამაკმაყოფილებელია. ფუნქციონირებს სინთეზის, ფიზიკური კვლევის, ქიმიური ანალიზის ლაბორატორიები, ბიბლიოთეკა, კომპიუტერები, ინტერნეტი და სწავლებისათვის საჭირო სხვა ტექნიკური საშუალებები.

2007 წელს ქიმიის დეპარტამენტმა მიიღო ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტი, შემენილია ინფრა-წითელი სპექტროსკოპი – Perkin-Elmer FT-IR Spectrum BX 11 ( $350-7000\text{ cm}^{-1}$ ), ულტრა-იისფერი სპექტროსკოპები - Agilent 8453 (190-1100 nm); CHN-ანალიზატორი - elementar VARIO RL III; დიფერენციალური სკანირებადი კალორიმეტრი და სითხური ქრომატოგრაფი. დეპარტამენტის განკარგულებაშია მას-სპექტრომეტრი - Agilent Technologies 6410 Triple Quad LC/MS.

მაგისტრანტი უზრუნველყოფილი იქნება სათანადო ლიტერატურით.

ცალკეული კურსის გავლისას, გამოყენებული იქნება უნივერსიტეტის მეორე კორპუსში არსებული ქიმიის დეპარტამენტის სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორიები:

**ზოგადი, არაორგანული და მეტალორგანული ქიმიის მიმართულებას** უკავია 8 ოთახი (~285 კვ.მ), მათ შორის:

➤ სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორიებისათვის:

№352(40 კვ.მ), №351(20 კვ.მ), №350(20 კვ.მ), №349(60 კვ.მ), №348(40 კვ.მ), №347(40 კვ.მ), №346(40 კვ.მ);

- საწყობი სარდაფში;
- საწყობი II სართულზე (ქიმიის დიდი აუდიტორიის წინა ფლიგელი).
- ოთახებში 351, 350, 349, 348, 351, 347 346 ჩატარდება ლაბორატორიული და სემინარული სამუშაოები.
- 351, 350, 349 სრულდება საბაკალავრო, სამაგისტრო, სადოქტორო სამუშაოები.

**ფიზიკური და ანალიზური ქიმიის მიმართულებას** უკავია 10 ოთახი (~746კვ.მ), მათ შორის:

- სასწავლო–სამეცნიერო ლაბორატორიებისათვის:
  - № 238 (42 კვ.მ) მოლეკულათშორისი გამოცნობისა და ნივთიერებათა დაყოფის მეთოდების ლაბორატორია;
  - №253 (15 კვ.მ) საკვლეო თემებისათვის;
  - №256 (61 კვ.მ) ტარდება მეცადინეობები ბაკალავრიატსა და მაგისტრატურაში;
  - №257 (65 კვ.მ) ტარდება მეცადინეობები მაგისტრატურაში და სრულდება საკვლეო თემები;
  - №260 (~300 კვ.მ) 160 კვმ ტარდება მეცადინეობები მაგისტრატურაში და სრულდება საკვლეო თემები, ხოლო 140 კვ.მ შესაკეთებელია;
  - №345 (40 კვ.მ) ამჟერად შესაკეთებელია. გათვალისწინებულია უცხოური და ადგილობრივი დაკვეთების შესასრულებლად, ისევე როგორც სასწავლო და კვლევითი მიზნებისათვის;
- სრული პროფესორის კაბინეტი – №251 ( 21 კვმ)
- სამეცნიერო მიზნებისათვის:
  - № 249 (59 კვ.მ) გრანტი GNSF #1-5/76
  - №252(105 კვ.მ) ფიზიკური ქიმიის ლაბორატორია (ბაკალავრიატი და მაგისტრატურა);
  - №255 (38 კვ.მ) სრულდება ბაკალავრების, მაგისტრების, დოქტორანტების საკვლეო თემები;
- აქვს საწყობი II სართულზე (ქიმიის დიდი აუდიტორიის წინა ფლიგელი).
- აქვს საწყობი მეორე კორპუსის სარდაფში;

**ორგანული ქიმიის მიმართულებას** უკავია 8 ოთახი (601 კვ.მ ), მათ შორის:

- სასწავლო–სამეცნიერო ლაბორატორიებისათვის:
  - № 050 (18 კვ.მ, პირველი სართული) საპრეპარატორო;
  - №051 (58 კვ.მ, პირველი სართული) რუსთაველის ფონდის გრანტი. მაგისტრანტები და დოქტორანტები;
  - №052 (38 კვ.მ, პირველი სართული) რუსთაველის ფონდის გრანტი. ბაკალავრები, მაგისტრანტები და დოქტორანტები. მაგისტრანტებისათვის ლექცია სემინარები;
  - №053 (45 კვ.მ, პირველი სართული) ჰეტეროციკლურნაერთთა ქიმიის სასწავლო ლაბორატორია. ასოცირებული პროფესორი და მისი ჯგუფი. ტარდება მეცადინეობები მაგისტრანტებთან და სრულდება საკვლეო თემები;
  - №168 (57 კვ.მ) ორგანული სინთეზის სასწავლო სამეცნიერო ლაბორატორია. მიმდინარეობს სამეცნიერო სამუშაოები, მაგისტრანტებისათვის ტარდება ლექცია–სემინარები;
  - №170 (45კვ.მ) ბუნებრივ ნაერთთა სასწავლო სამეცნიერო ლაბორატორია. საბაკალავრო და სამაგისტრო სამუშაოები. მაგისტრანტებისათვის ტარდება ლექცია–სემინარები;
  - №173 (~300კვ.მ) ორგანული ქიმიის დიდი ლაბორატორია. ამ ლაბორატორიაში განთავსებულია: ორგანული ქიმიის დიდი პრაქტიკუმის სასწავლო ლაბორატორია; ინსტრუმენტული კვლევის, ნავთობის, ორგანული ანალიზისა და ორგანული ქიმიის მცირე პრაქტიკუმის ლაბორატორიები; სალექციო–სასემინარო კუთხე (~20 სტუდენტზე);
- პეტრე მელიქიშვილის სახელობის კაბინეტ–ბიბლიოთეკა – №168 ( 40 კვ.მ)
- ლაბორატორიებში 053, 052, 168 შესრულდა ეროვნული ფონდის გრანტი 181 და პრეზიდენტის გრანტი, რომლებიც დამთავრდა 2010 წელს. მიმდინარე წელს რუსთაველის ფონდის კონკურსზე გაგზავნილია 2 პროექტი: ფუნდამენტური და გამოყენებითი ქიმიის სფეროში.
- მიმართულებას აქვს 2 საწყობი სარდაფში.

**მაკრომოლეკულების ქიმიის მიმართულებას** უკავია 7 ოთახი (226 კვ.მ ), მათ შორის:

- სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორიებისათვის:
  - № 157 (44 კვ.მ) სრულდება, სინთეზური სამაგისტრო და სადოქტორო სამუშაოები;
  - №166 (17.5 კვ.მ) ფიზიკურ ქიმიური კვლევის ლაბორატორია, არის დსკ);
  - №044 (75 კვ.მ) მაკრომოლეკულების ქიმიის სასწავლო ლაბორატორია;
  - №056 (15 კვ.მ) თერმოგრაფიმეტრიის ხელსაწყო და სპექტრომეტრი Varian-60);
  - №121 (30 კვ.მ) მე-8 კორპუსი, პოლიმერული მასალების საკვლეო ლაბორატორია);
  - №122 (20 კვ.მ) მე-8 კორპუსი, პოლიმერული მასალების საკვლეო ლაბორატორია);
- №167 ( 24,5 კვ.მ) სრული პროფესორის კაბინეტი.

**ბიორგანული ქიმიის მიმართულებას** უკავია 5 ოთახი (162 კვ.მ ), მათ შორის:

- სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორიებისათვის:
  - № 043 (45 კვ.მ) ბიორგანული ქიმიის სასწავლო ლაბორატორია; სრულდება სინთეზური სამაგისტრო და სადოქტორო სამუშაოები;
  - №043ა (45 კვ.მ) ბიორგანული ქიმიის სამეცნიერო-საკვლეო ლაბორატორია;
- (32 კვ.მ) ოთახი – მაგისტრანტებისათვის ტარდება ლექცია-სემინარები;
- (15 კვ.მ) საკუჭნაო-საპრეპარატორო;
- (25კვ.მ) სრული პროფესორის კაბინეტი;
- მიმართულებას უკავია 2 საწყობი სარდაფში – 30 და 25 კვ.მ.

**სამაგისტრო პროგრამა**  
**„ქ ი მ ი ა “**  
**Master Program Chemistry**

**საგამოცდო საკითხები**

1. ატომბირთვის შედგენილობა, იზოტოპები, მათი მდგრადობა.
2. კოვალენტური ბმა მისი ტიპები და თვისებები.
3. ნახშირბადის ატომის აღნაგობა S- და P-ორბიტალები.  $SP^3$ ,  $SP^2$  და  $SP$  ჰიბრიდიზაცია.
4. მოლეკულათა რეაქციის უნარიანობაზე მოქმედი ფაქტორები: ინდუქციური, შეუღლების, ზემოქმედების (ჰიპერკონიუგაცია) ეფექტები ( $\sigma$ - $\pi$ ,  $p$ - $\pi$  და  $\pi$ - $\pi$  შეუღლებები).
5. არომატული სისტემების აღნაგობა. არომატულობა. ჰიუკელის წესი. ბენზოლის ბირთვში ჩანაცვლების რეაქციათა მექანიზმები.
6. ორგანულ ნაერთთა იზომერიის სახეები (სტრუქტურული, მდებარეობის, გომეტრიული, ოპტიკური).
7. ნუკლეოფილური ჩანაცვლება ( $S_N1$ ); მექანიზმი.
8. ნუკლეოფილური ჩანაცვლება ( $S_N2$ ); მექანიზმი
9. მიერთების და ელიმინირების რეაქციები; მათი მექანიზმები.
10. მაგნიუმორგანული ნაერთები. აღნაგობა, მიღება, თვისებები და გამოყენება.
11. ქიმიური რეაქციის კინეტიკური განტოლება.
12. ქიმიური რეაქციის აქტივაციის ენერგია, მისი ექსპერიმენტული განსაზღვრა.
13. ქიმიური წონასწორობა. წონასწორობის მუდმივა და მისი დამოკიდებულება სხვადასხვა ფაქტორებზე.
14. თერმოდინამიკის პირველი კანონები.
15. თერმოდინამიკის მეორე კანონი. ენტროპია.
16. რადიკალური პოლიმერიზაცია და თანაპოლიმერიზაცია.
17. ნეიტრალიზაციის მეთოდი. ინდიკატორები. მათი შერჩევა. სამუშაო და სტანდარტული ხსნარები.
18. კომპლექსონომეტრია. მეთოდის პრინციპი. კომპლექსონების მდგრადობის დამოკიდებულება PH-ზე და კომპლექსონის აღნაგობაზე.

19. ანალიზის ფოტომეტრული მეთოდი. შუქშთანქმის ძირითადი კანონები. შთანქმის მოლური კოეფიციენტი. ოპტიკური სპექტრები.
20. ემისიური და აბსორბციული სპექტროფოტომეტრია. ატომურ-აბსორბციული მეთოდი, რეზონანსული ნათურა. მეთოდის პრაქტიკული გამოყენება.

#### ლიტერატურა

1. Н.С.Ахметов. Общая и неорганическая химия. Москва. В.Ш. 2005.
2. ნ.ლეკიშვილი, ქ.გიორგაძე. ლექციები ზოგად და არაორგანულ ქიმიაში.2006.
3. А.Н.Несмеянов. Методы элементоорганической химии. Изд.АН СССР. 1983, 1971, 1968, 1965,1963, 1964.
4. ლ.ასათიანი, ე.თოფჩიაშვილი-გიგინეიშვილი. ელემენტორგანულ ნაერთთა ქიმიის ლაბორატორიული პრაქტიკუმი. თსუ-ს გამომცემლობა.2004.
5. შ.სამსონია, მ.გვერდწითელი. ორგანული ქიმია. ნაწილი I. ზოგადთეორიული საკითხები. თსუ, 1995.
6. А.Н.Несмеянов, Н.А. Несмеянов. Начала органической химии. В 2-х т. Москва, Химия. 1974.
7. О.А Реутов. Органическая химия. В 4-х т. Москва, Химия. 2005.
8. П. Ткинс. Физическая химия, "Мир". 1980.
9. А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко. Физическая химия, "Высшая школа". 1989.
10. ვ.კოკოჩაშვილი, ფიზიკური ქიმიის კურსი, თსუ გამომცემლობა. 1973.
11. გ. სუპატაშვილი. რადიონობითი ანალიზი. თსუ. 1992.
12. Основы аналитической химии. Кн. I, II. Ред. Золотов Ю.А., М., Высшая школа, 2000.
13. Ю.А.Овчинников. Биоорганическая химия. М., Просвещение.1987.
14. რ.გახოკიძე, მ.გვერდწითელი, ა.გახოკიძე. ბიორგანულ რეაქციათა მექანიზმები. თსუ, 2006.
15. ა.სტრეპიხევი, ე. დერევიცკაია, გ. სლონიმსკი. "მაღალმოლეკულურ ნაერთთა ქიმიის საფუძვლები", თსუ გამომცემლობა, 1976.
16. ო. მუკბანიანი, თ. თათრიშვილი. «პოლისილილენები». //დამხმარე სახელმძღვანელო, თსუ, 2004.
17. А.М. Шур. "Высокомолекулярные соединения". Изд., "Высшая школа", Москва,1981.

ბილეთი მოიცავს 4 საკითხს. თითოეული საკითხი შეფასდება 10 ქულით.