

სამაგისტრო პროგრამის სახელწოდება: ფიზიკური და ანალიზური ქიმია,

Physical and Analytical Chemistry

მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი: ქიმიის მაგისტრი (ფიზიკური და ანალიზური ქიმია)

MSc in Chemistry (Physical and analytical chemistry)

პროგრამის ხელმძღვანელი: სრული პროფესორი ბეჟან ჭანკვეტაძე

პროგრამის ანალოგები:

სამაგისტრო პროგრამა ფიზიკურ ქიმიასა და ანალიზურ ქიმიაში, ან მათ ცალკეულ დარგებში, გააჩნია მსოფლიოს ყველა იმ უნივერსიტეტს, რომელსაც აქვს უფლება გამოუშვას სპეციალისტი მაგისტრის ხარისხით. მაგალითად:

1. University of Cambridge – <http://www.cam.ac.uk/> კემბრიჯის უნივერსიტეტი
2. University of Munich – www.uni-muenchen.de მიუნხენის უნივერსიტეტი
3. Moscow State University – <http://www.msu.ru/> მოსკოვის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
4. University of Barcelona – <http://www.ub.es/> ბარსელონის უნივერსიტეტი
5. University of Bologna – <http://www.unibo.it/> ბოლონიის უნივერსიტეტი
6. Harvard University, - www.chem.ucdavis.edu/ ჰარვარდის უნივერსიტეტი

სამაგისტრო პროგრამის სტრუქტურა

სამაგისტრო პროგრამა შედგება ორი მოდულისაგან:

მოდული 1. ფიზიკური ქიმია, **Physical Chemistry** (ხელმძღვანელი – პროფ. ბ. ჭანკვეტაძე)

მოდული 2. ანალიზური ქიმია, **Analytical Chemistry** (ხელმძღვანელი – პროფ. გ. სუპატაშვილი)

სამაგისტრო პროგრამის სტრუქტურა ითვალისწინებს კრედიტების შემდეგ განაწილებას:

სამაგისტრო პროგრამის საერთო სავალდებულო საგნები – 25 კრედიტი. (აქედან 10 კრედიტი დაეთმობა ინგლისურ ენას)

სავალდებულო სასპეციალიზაციო საგნები – 35 კრედიტი

არჩევითი საგნები – 30 კრედიტი

სამაგისტრო ნაშრომი – 30 კრედიტი

სულ – 120 კრედიტი; სემესტრში – 30 კრედიტი.

სამაგისტრო პროგრამაზე მიღების წინაპირობები:

- სამაგისტრო პროგრამაზე შემსვლელს უნდა ჰქონდეს ბაკალავრის აკადემიური ხარისხი ქიმიურ ან მომიჯნავე საბუნებისმეტყველო დარგებში
- პროგრამაზე მიღების აუცილებელი წინაპირობაა ერთიანი სამაგისტრო და სპეციალობაში გამოცდის ჩაბარება.
- სპეციალობაში მისაღები გამოცდის პროგრამა იქნება ერთიანი.
- აღნიშნული სპეციალობით მაგისტრატურაში შესასვლელად სასურველია სამეცნიერო კონფერენციებში მონაწილეობა ან სტაჟირება საზღვარგარეთის უნივერსიტეტებში. მისაღებ გამოცდაზე ერთნაირი ქულების მიღების შემთხვევაში ამგვარი გამოცდილების მქონე პირს უპირატესობა მიენიჭება.

სამაგისტრო პროგრამის საკვალიფიკაციო დახასიათება

ფიზიკური ქიმია ადგენს ქიმიური მოვლენების ზოგად კანონზომიერებებს ფიზიკის ძირითადი დებულებების საფუძველზე. იგი მოიცავს შემდეგ მეტ-ნაკლებად დამოუკიდებელ დარგებს: კვანტური ქიმია და მოლეკულის აღნაგობა, ქიმიური თერმოდინამიკა, ქიმიური კინეტიკა და კატალიზი, ფოტოქიმია, ელექტროქიმია, რადიაციული ქიმია, კოლოიდური ქიმია და სხვა. შესაბამისი საკითხების ღრმა ცოდნა აუცილებელია თანამედროვე ქიმიკოსისათვის.

ფიზიკური ქიმია წარმოადგენს ქიმიური ტექნოლოგიის თეორიულ საფუძველს. ფიზიკური ქიმიის ძირითადი დებულებები და თეორიული წარმოდგენები უდევს საფუძვლად სასიცოცხლოდ აუცილებელი მრავალი პროდუქტის წარმოებას, ამდენად მეცნიერების ამ დარგის განვითარების გარეშე წარმოდგენელია თანამედროვე ტექნოლოგიების შემდგომი წინსვლა, მრეწველობის სხვადასხვა დარგების შემდგომი განვითარება. ყოველივე ეს აყენებს ახალ მოთხოვნებს ფიზიკური ქიმიის მიმართულებით თანამედროვე, ღრმად განსწავლული სპეციალისტების აღზრდისა და ჩამოყალიბების საქმეში.

უკანასკნელ წლებში ფიზიკური ქიმიის განვითარება ხასიათდება შემდეგი თავისებურებებით: კვანტური ქიმიის განვითარების შედეგად ნივთიერების ქიმიური აღნაგობისა და რთულ რეაქციათა მექანიზმების კვლევის ბევრი პრობლემა შეიძლება გადაწყდეს თეორიული გათვლების შედეგად. ამის საფუძველზე შესაძლებელია წარმატებით განხორციელდეს ისეთი უმნიშვნელოვანესი პრობლემების გადაჭრა, რომლებიც ეხება ნივთიერების აღნაგობასა და მის რეაქციის უნარს შორის კავშირს. ამასთან ერთად, სამეცნიერო ლაბორატორიებში და წარმოების სხვადასხვა დარგებში ფართოდ გამოიყენება კვლევის ფიზიკური და ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდები: რენტგენოსტრუქტურული ანალიზი, ელექტრონების დიფრაქცია, მოლეკულური სპექტროსკოპია, რეზონანსული მეთოდები, ქრომატოგრაფია და ელექტროფორეზი, სტაბილური და რადიოაქტიური იზოტოპების გამოყენებაზე დაფუძნებული მეთოდები და სხვ. ამ მეთოდების ღრმა ცოდნა და პრაქტიკული ჩვევების საფუძვლიანი ათვისება აუცილებელი ხდება თანამედროვე ქიმიკოსისათვის, რომელსაც მუშაობა უხდება მეურნეობის სხვადასხვა დარგებში. გარდა ამისა, სულ უფრო იზრდება ფიზიკური ქიმიის მნიშვნელობა ბიოლოგიასა და მედიცინაში.

ანალიზური ქიმია, როგორც ქიმიური მეცნიერების ერთ-ერთი დარგი, განიხილავს ნივთიერებათა ქიმიური შედგენილობის განსაზღვრის ძირითად პრინციპებსა და მეთოდებს. თანამედროვე ქიმიკოს-ანალიტიკოსი ღრმად უნდა ერკვეოდეს ანალიზის ისეთ სახეებში, როგორებიცაა იზოტოპური ანალიზი, ელემენტური ანალიზი, ფუნქციონალური ანალიზი, ფაზური ანალიზი და სხვა. ყოველივე ეს მოითხოვს შესაბამისი ცოდნითა და პრაქტიკული უნარ – ჩვევებით აღჭურვილი თანამედროვე სპეციალისტის ჩამოყალიბებას ანალიზური ქიმიის განხრით.

ანალიზურ ქიმიაში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ქიმიური ანალიზის მეტროლოგიას, კერძოდ – ექსპერიმენტის შედეგების სტატისტიკურ დამუშავებას. ამის გამო მათემატიკური სტატისტიკის საკითხების სათანადო დონეზე სწავლება წარმოადგენს ქიმიკოს-ანალიტიკოსის მომზადების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან საფეხურს.

კონკრეტული ამოცანიდან გამომდინარე, ანალიტიკოსს უნდა შეეძლოს ისეთი მეთოდების შერჩევა, რომელიც უზრუნველყოფს ანალიზის სიზუსტეს, მგრძობიარობას, სისწრაფეს (ექსპრესულობას). თანამედროვე ანალიზური ქიმიის განვითარების ერთ-ერთ ტენდენციას წარმოადგენს სერიული ანალიზების ავტომატიზაცია, განსაკუთრებით – ტექნოლოგიურ პროცესთა კონტროლის პირობებში. აქ დიდ მნიშვნელობას იძენს გამოთვლითი ტექნიკის აქტიური გამოყენება. ანალიზურ ქიმიაში სადღეისოდ ფართოდ გამოიყენება კვლევის ფიზიკურ – ქიმიური და ფიზიკური მეთოდები, რის გამოც მათი სათანადო დონეზე დაუფლება ასევე წარმოადგენს ქიმიკოს-ანალიტიკოსის მომზადების მნიშვნელოვან ნაწილს.

ანალიზური ქიმიის განვითარება მჭიდროდაა დაკავშირებული პრაქტიკის მოთხოვნებთან. მაღალი სისუფთავის მქონე მასალების მომზადებისა და ანალიზის მოთხოვნებმა განაპირობეს ისეთი მგრძობიარე მეთოდების განვითარება, როგორებიცაა აქტივაციური ანალიზი, ქიმიურ-სპექტრალური ანალიზი, ნაპერწკლური მას-სპექტრომეტრია, ინვერსიული ვოლტ-ამპერომეტრია და სხვა. შავი მეტალურგიის განვითარებამ გამოიწვია ექსპრეს-ანალიზის მეთოდების შემდგომი განვითარება. რთული შედგენილობის მქონე ორგანული ნაერთების ნარევეთა ანალიზის აუცილებლობა განაპირობა ქრომატოგრაფიული და ელექტროფორეზული მეთოდების აქტიური დანერგვა ანალიზური ქიმიის პრაქტიკაში. ქიმიური ანალიზის მეთოდები ფართოდ გამოიყენება მრავალი ტექნოლოგიური პროცესის კონტროლისათვის (ქიმიური, ნავთობქიმიური, მეტალურგიული, ფარმაცევტული და კვების პროდუქტების მრეწველობის დარგები).

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკური და ანალიზური ქიმიის მიმართულების აკადემიურ პერსონალს და მოწვეულ ლექტორებს გააჩნიათ პედაგოგიური მუშაობის ხანგრძლივი გამოცდილება როგორც თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში, ასევე საზღვარგარეთ. მიმართულების ხელმძღვანელი პროფ. ბ. ჭანკვეტაძე ზემოაღნიშნული პროგრამით გათვალისწინებულ ძირითად კურსებს კითხულობდა მიუნსტერისა(გერმანია) და ნაგოიას (იაპონია) უნივერსიტეტის სტუდენტებისათვის.

სამაგისტრო პროგრამის მიზანია გამოუმუშავოს სპეციალისტები ფიზიკური და ანალიზური ქიმიის თეორიული საკითხების ღრმა ცოდნით და ამ სფეროებში შემდგომი საქმიანობისათვის საჭირო პრაქტიკული უნარ-ჩვევებით.

პრაქტიკული საქმიანობის თვალსაზრისით განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა ნივთიერებათა კვლევის თანამედროვე ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდების ღრმა ცოდნას, რადგანაც როგორც საქართველო, ისე მსოფლიოს მრავალი ქვეყანა განიცდის მაღალკვალიფიციური კადრების ნაკლებობას ამ დარგში.

შედეგი:

ცოდნა და გაცნობიერება: ბაკალავრიატში მიღებული ცოდნის გარღმავება. ქიმიური ექსპერტიზის თეორიული და პრაქტიკული ასპექტების ღრმა ცოდნა. თანამედროვე ხელსაწყო – დანადგარებზე (სხვადასხვა ტიპის სპექტრომეტრები, ქრომატოგრაფები, კაპილარული ელექტროფორეზის აპარატურა) მუშაობისა და ამ აპარატურის გამოყენებით პრაქტიკული ხასიათის პრობლემათა გადაწყვეტის გამოცდილება. საკვები და სამკურნალწამლო ნივთიერებათა, ალკოჰოლური და უალკოჰოლო სასმელების, ძვირფასი ქვებისა და მინერალების, ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების, აგრეთვე ნარკოტიკულ ნივთიერებათა ექსპერტიზის ჩატარების გამოცდილების შექნა. სერტიფიცირება – აკრედიტაციის საერთაშორისო და ეროვნული ნორმატივების საფუძვლიანი დაუფლება. ექსპერტიზის იურიდიული საფუძვლების ათვისება. უცხო ენაში სათანადო ცოდნის მიღება და / ან მისი შემდგომი გადრმავეება

პრაქტიკული უნარები: ნივთიერებათა ანალიზის ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდების აქტიური გამოყენება. ქიმიური ექსპერიმენტის დაგეგმვა და მისი პრაქტიკული რეალიზება; მიღებული შედეგების სტატისტიკური ანალიზი. ექსპერიმენტის შედეგების მიხედვით სათანადო ანგარიშის მომზადება პროფესიულ დონეზე. ანალიზის პროცესში წამოჭრილი პრობლემების დამოუკიდებლად გადაჭრა. სამეცნიერო ლიტერატურაზე მუშაობის უნარი, მოძიებული მასალის კრიტიკული გაანალიზება. გარემოს მონიტორინგისა და ეკოქიმიური კონტროლის ჩატარება. არასრულ ინფორმაციაზე დაყრდნობით კონკრეტული ქიმიური პრობლემის ჩამოყალიბება და მისი გადაჭრის ეფექტური გზების ძიება, სათანადო გადაწყვეტილების მიღება და მისი ლოგიკური დასაბუთება.

ზოგადი/ტრანსფერული უნარები:

დროის ეფექტური დაგეგმვისა და მართვის უნარი. კვლევის სათანადო დონეზე წარმართვის უნარი. ცოდნის მუდმივი განახლების უნარი, პრობლემის დასმისა და ეფექტური გადაწყვეტის უნარი. დასაბუთებული გადაწყვეტილების მიღების უნარი

საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენების უნარი. ინტერნეტ-რესურსებისა და აუდიო-ვიზუალური საშუალებების გამოყენება. მასალების მომზადება პრეზენტაციისათვის. მონაცემთა ბაზებისა და ვებ-გვერდების მოძიება მეცნიერულ დისკუსიაში მონაწილეობა, პროფესიული ტერმინოლოგიის გამოყენებით. სასემინარო მასალის ლოგიკურად ჩამოყალიბება და გადმოცემა გასაგები ფორმულირებით არგუმენტირების, კრიტიკული შეფასების, სათანადო წერილობითი დასკვნის ჩამოყალიბების უნარი. შესრულებული სამუშაოს ხარისხის შეფასებისა და შენარჩუნების უნარი. უსაფრთხოების დაცვის ვალდებულების შეგნება.

დასაქმების სფეროები:

ქიმიური, ფარმაცევტული, სასმელების, კვების პროდუქტების, სოფლის მეურნეობის, საბაჟო სამსახურის, გარემოს დაცვის და სანიტარული სამსახურები, კლინიკური, კრიმინალისტიკური და ა.შ. სამსახურების ქიმიური ლაბორატორიები. გარდა ამისა, სახელმწიფო უწყებები, სასწავლო-საგანმანათლებლო დაწესებულებები და ა.შ.

კვლევითი კომპონენტი. მაგისტრანტების მომზადება მოხდება თსუ ფიზიკური და ანალიზური ქიმიის მიმართულების სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორიების, აგრეთვე „მოლეკულათშორისი გამოცნობისა და ნივთიერებათა დაყოფის მეთოდების“ ლაბორატორიის ბაზაზე.

მაგისტრანტებს შეუძლიათ სამაგისტრო ნაშრომის შერჩევა შემდეგი სამეცნიერო თემატიკის ფარგლებში.

ფიზიკური ქიმია:

- კაპილარული ელექტროფორეზი;
- იზოტოპური რეაგენტების სინთეზი და გამოყენება;
- ნივთიერებათა ნარეგების ქრომატოგრაფიული დაყოფა;
- მიცელარული სისტემების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გამოკვლევა;
- ელემენტარულ ქიმიურ პროცესთა კინეტიკის შესწავლა;
- ქიმიურ გარდაქმნათა კვანტურ - ქიმიური მოდელირება.

ანალიზური ქიმია:

- მიკრორაოდენობა ანთიმონის განსაზღვრა დარიშხანის სულფიდურ მადნებში;
- სპილენძის შემცველობის ფორმების განსაზღვრა მის სულფიდურ მადნებსა და კონცენტრატებში;
- ატმოსფეროსა და გამონაბოლქვ აირებში გოგირდის დიოქსიდის ტურბიდიმეტრული განსაზღვრა.
- ბუნებრივ ობიექტებში მიკრორაოდენობა ბარიუმის კონცენტრირებისა და განსაზღვრის მეთოდები.

სამეცნიერო კვლევის მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა

მაგისტრანტების მომზადება მოხდება თსუ ფიზიკური და ანალიზური ქიმიის მიმართულების სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორიების, აგრეთვე „მოლეკულათშორისი გამოცნობისა და ნივთიერებათა დაყოფის მეთოდების“ ლაბორატორიის ბაზაზე. სამაგისტრო პროგრამის განხორციელებისათვის სამეცნიერო-საკვლევო მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა დამაკმაყოფილებელია. მუშა მდგომარეობაშია შემდეგი აპარატურა:

- გაზური ქრომატოგრაფი **XL-8MD**
- ქრომატოგრაფი **LXM-8HD**
- ელექტროფოტოკოლორიმეტრი **Lichtele ktrisches Kolorimeter Model VIII**
- სპექტროფოტომეტრი **ФЭК**

- კაპილარული ელექტროფორეზის ხელსაწყო **CE³⁰ Hp** (კომპიუტერით)
- გაზური ქრომატოგრაფი **Hp 5890** (კომპიუტერით)
- გაზური ქრომატოგრაფი – მასსპექტრომეტრი **Hp 5890-s972**
- სითხური ქრომატოგრაფი **Merck Hitachi**
- ინფრაწითელი სპექტრომეტრი **BIO-BAD FTS-45** (კომპიუტერით)
- კაპილარული ელექტროფორეზის ხელსაწყო (**Crom system**)
- მასსპექტრომეტრი **Finnigenn MAT ITD**
- ბირთვულ-მაგნიტური რეზონანსის სპექტრომეტრი **Gemini 200** (კომპიუტერით)
- ეპრ სპექტრომეტრი **TSN - 254**

ფიზიკური და ანალიზური ქიმიის მიმართულებაზე არის ტელეფაქსი **Panasonic Kx-FBI156**, სამი კომპიუტერი **PENTIUM – 4**, რომლებიც ჩართულია ინტერნეტ-ქსელში. მაგისტრანტები უზრუნველყოფილნი იქნებიან საჭირო სამეცნიერო ლიტერატურით.