**სსიპ-ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი**

**პროგრამის სტურქტურა და შინაარსი**

| | |
|---|---|
| **პროგრამის სახელწოდება (ქართულად და ინგლისურად)** | ქიმია<br>Chemistry |
| **მისანიჭებელი კვალიფიკაცია (ქართულად და ინგლისურად)** | ქიმიის დოქტორი - PhD in Chemistry |
| **პროგრამის მოცულობა კრედიტებით და მათი განაწილება** | 50 ECTS (სასწავლო კომპონენტი)<br>• 40 ECTS - სავალდებულო<br>• 10 ECTS - არჩევითი<br>პროგრამის ხანგრძლივობა არანაკლებ 3 წელი |
| **სწავლების ენა** | ქართული |
| **პროგრამის ხელმძღვანელი/ხელმძღვანელები /კოორდინატორი** | **ხელმძღვანელები: ი. ჩიკვაიძე** - პროფესორი, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, **კოორდინატორი**;<br>**ბ. ჭანკვეტაძე -** საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ნამდვილი წევრი, პროფესორი, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი<br>**რ. გახოკიძე** - პროფესორი, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი<br>**მ. რუხაძე -** ასოცირებული პროფესორი, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი<br>**გ. მახარაძე** (თანახელმძღვანელი) **-** ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, მოწვეული<br>**ნელი სიდამონიძე -** ასოცირებული პროფესორი, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი<br>**ნინო თაყაიშვილი** (თანახელმძღვანელი) - ასიტენტ პროფესორი, ქიმიის დოქტორი |
| **პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა** | • ინგლისური ენის ცოდნის B2 დონეზე დადასტურება;<br>• მაგისტრის ან მასთან გათანაბრებული ხარისხი ქიმიაში; საქართველოს ფარგლებს გარეთ მიღებული განათლების შემთხვევაში, ,,უმაღლესი განათლების შესახებ'' საქართველოს კანონის 50-ე მუხლის მოთხოვნათა შესაბამისად აღიარებული დიპლომი.<br>• გასაუბრება თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ქიმიის სადისერტაციო მუდმივ-მოქმედ დარგობრივ კომისიასთან.<br>• შესაბამის სფეროში წინარე ნაშრომი/პუბლიკაცია ან/და სამეცნიერო-კვლევით პროექტებსა და ღონისძიებებში მონაწილეობა ან/და შესაბამის სფეროში მუშაობის არანაკლებ 2 წლიანი გამოცდილება.<br>• კვლევის თეზისი/პროექტი. |
| **საგანმანათლებლო პროგრამის მიზანი** | სადოქტორო პროგრამის მიზანია<br><br>• მაღალკვალიფიციური კადრის მომზადება კვლევითი და აკადემიური საქმიანობისთვის ზოგადი, არაორგანული, მეტალორგანული, ორგანული, ბუნებრივ ნაერთთა, ფიზიკური, ანალიზური, გარემოსა, მაკრომოლეკულების, |

| | |
|---|---|
| | ბიოორგანული და კოლოიდური ქიმიის სფეროებში, რომელთაც ექნებათ ამოცანის მიმართ შემოქმედებითი მიდგომა და შეძლებენ მნიშვნელოვანი სამეცნიერო და გამოყენებითი პრობლემების გადაჭრას;<br>• ქიმიის სხვადასხვა დარგის განვითარების ხელშეწყობა და მათი მიმართვა საზოგადოებისთვის აქტუალური პრობლემებისკენ;<br>• ქიმიის სხვადასხვა სფეროებში ახალი ცოდნის შექმნის, გავრცელების და მრეწველობაში გადატანის ხელშეწყობა. |
| **პროგრამის აქტუალობა** | **აქტუალობა**<br>➢ მეტალორგანული ქიმიის, მეტალოკომპლექსური კატალიზის აქტუალური პრობლემებია: ნახშირწყალბადების კატალიზური ფუნქციონალიზაციის მეთოდების განვითარება და ორგანული ნაერთების სინთეზის ახალი მეთოდების შემუშავება, რაც გულისხმობს ახალი ცოდნის შექმნას C–H, C–C, C–N და C–ჰეტეროატომი ბმების აქტივაციის და წარმოქმნის სფეროში; წყალბადის როგორც ეკოლოგიური თვალსაზრისით უნაკლო ენერგომატარებლის და მნიშვნელოვანი რეაგენტის კატალიზური მეთოდებით მიღების განვითარება; მცირე მოლეკულების $H_2$, $H_2O$, $CO_2$, NO-აქტივაცია, მათ შორის $CO_2$–ს კატალიზური აღდგენა მეთანოლის მიღებით, რაც მნიშვნელოვანია გარემოს დაცვის თვალსაზრისით; ახალი ბიოლოგიურად აქტიური ფეროცენ-შემცველი პოლიდარიშხან და N–ჰეტეროციკლური ნაერთების სინთეზი, რომელითაც ექნებათ ბიოლოგიური აქტიურობის ფართო სპექტრი, მათ შორის ლეიკემიის, სიმსივნის, მალარიის, ტუბერკულოზის, ვირუსული ინფექციების და სხვათა დამთრგუნველი უნარი.<br>➢ მრავალი მეტალშემცველი კომპლექსნაერთი ხასიათდება ბიოლოგიური აქტიურობის ფართო სპექტრით - აქვთ ადამიანის ჯანმრთელობისათვის საშიში ბაქტერიების, სოკოების და სხვადასხვა მიკროორგანიზმების დამთრგუნველი უნარი. უკანასკნელ წლებში ინტერესი გამოიწვია ბიოაქტიური მეტალორგანული დარიშხან- და სტი-ბიუმშემცველმა არააქროლადმა კომპლექსნაერთებმა. ასეთი ნაერთები შეიძლება გამოყენებულ იქნას ინდივიდუა-ლურად, ან კომპოზიციების სახით, როგორც ბაქტერიციდული, ფუნგიციდური და სხვა მოქმედების პროტექტორები, აგრეთვე, ანტიბიოკოროზიული დამცავი საფარები და კონსერვერები.<br>➢ ორგანული ახალი ფიზიოლოგიურად აქტიური სუბსტანციების გამოვლენა, ცნობილი სამკურნალო პრეპარატების აქტიური შემადგენლების სტრუქტურული და ფუნქციური ანალოგების ძიება, საქართველოს ფლორის შესწავლა ალკალოიდებისა და ფენოლური ნაერთების შემცველობაზე აქტუალური პრობლემაა. აქედან გამომდინარე აქტუალური პრობლემებია: პროლონგირებული მოქმედების უნარის მქონე ცნობილი ფიზიოლოგიურად აქტიური ჰეტეროციკლური ნაერთების პოლიანალოგების, ინდოლის ფრაგმენტების შემცველი ახალი სისტემებისა და მათი წარმოებულების მიღების პრეპარატული მეთოდების დამუშავება, მიღებული ნაერთების სტრუქტურის დადგენა, სკრინინგი; ფიზიოლოგიურად აქტიური ალკალოიდების ახალი ნედლეულის გამოვლენა; ლიპოფილური თვისებების მქონე ადამანტანშემცველი ახალი ფიზიოლოგიურად აქტიური ნაერთების სინთეზი.<br>➢ ფიზიკური და ანალიზური ქიმიის აქტუალური პრობლემები: ძირითადად ქიმიურ ნივთიერებათა არაკოვალენტური მოლეკულათშორისი ურთიერთქმედების მექანიზმების, გარემოს, ფარმაცევტული და კრიმინალისტური |

| | |
|---|---|
| | თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი ობიექტების კვლევა; დაავადებათა ახალი ბიომარკერების ძიება; კვლევები პროთეომის, გენომის და მეტაბოლომის დარგებში; კაპილარული ელექტროფორეზის, კაპილარული ქრომატოგრაფიის, კაპილარული ელექტროქრომატოგრაფიის, მიკრო და ნანოჩიპებზე დამყარებული ტექნოლოგიების დამუშავება და გამოყენება.<br>➢ მაკრომოლეკულური ქიმიის აქტუალური პრობლემებია ახალი ფუნქციური ჯგუფების შემცველი სილიციუმორგანული პოლიმერების სინთეზის მეთოდების დამუშავება, სამრეწველო პოლიმერების ქიმიური მოდიფიკაცია და მათი ფუნქციონალიზაცია, სხვადასხვა ზომის ნანოკომპოზიციური მასალების ფუნქციონალიზაცია ქიმიური მოდიფიკაციის გზით, საქართველოს ბუნებრივი ნედლეულის მოდიფიკაცია აქტიური შემავსებლების მიღების მიზნით, გაზრდილი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მქონე ახალი კომპოზიციური მასალების მიღება და კვლევა.<br>➢ ბიოორგანული ქიმიის აქტუალური პრობლემებია ახალი მეთოდების დამუშავება, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია დაავადებებისა და გარეშე ფაქტორებისადმი ცოცხალ ორგანიზმთა მდგრადობის გაზრდა ადაპტაციური მექანიზმების გააქტიურებით; მცენარეთა ენდოგენური რეგულატორული და სარეზერვო მექანიზმების გააქტიურებით სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა ეკოლოგიურად სუფთა და მაღალი ხარისხობრივი მოსავლის მიღება; შავი ზღვის პლანქტონის უნიკალური თვისებების მქონე ნივთიერებების კვლევა; ახალი თაობის ბიოაქტიურ ნივთიერებათა შექმნა.<br>➢ გარემოს ქიმიისა და ანალიზური ქიმიის სფეროში კვლევის აქტუალური პრობლემებია: რადიოაქტიური ელემენტები ბუნებრივ წყლებში და მათი განაწილების კანონზომიერებანი; გარემოს ობიექტებში ანიონოგენური მიკროელმენტების (B, As, Se, I) შემცველობის ფორმების განსაზღვრის მეთოდების დამუშავება და მათი განაწილების შესწავლა; ტექნოგენური ნარჩენების (ურავი, კაზრეთი და სხვა) ფაზური შედგენილობის გამოკვლევა და გარემოზე მათი გავლენის შემცირების გზების ძიება; მჟავა წვიმებით გამოწვეული მოსალოდნელი ეკოქიმიური ძვრები საქართველოს ნიადაგებში და წყალსატევებში; ბუნებრივ და ჩამდინარე წყლებში ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების განსაზღვრის მეთოდების დამუშავება და მათი განაწილება-დინამიკის შესწავლა; ტოქსიკური ელემენტების (Co,Ni, Cd და სხვა) მიგრაციის ფორმები ბუნებრივ წყლებში; ჰუმინის მჟავების და მისი კომპლექსნაერთბის შესწავლა ეპრ სპეკტროსკოპული მეთოდით; მძიმე ლითონების კომპლექსნაერთები ჰუმუსურ მჟავებთან (მოლეკულურ–მასური განაწილება, მოლეკულური სპექტრები, pH-ის გავლენა კომპლექსის მდგრადობაზე); ჰუმუსური მჟავები საქართველოს ნიადაგებში და მათი ფიზიკურ-ქიმიური დახასიათება და სხვ.<br>➢ კოლოიდური ქიმიის აქტუალური პრობლემებია: ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებები და მათი მიცელური ხსნარები, პირდაპირი და შებრუნებული მიცელები; ბიოლოგიური ანუ უჯრედული წყალი, მიკროემულსიები, როგორც წამლის გადამტანები ორგანიზმში, მიკროემულსიური სისტემები, როგორც ბიომემბრანების მოდელები, პერიოდული რეაქციები ლაბაში. |

| | |
|---|---|
| | **საკვლევი პრობლემები:**<br><br>➢ ალკანების კატალიზური დეჰიდრირება და ფუნქციონალიზაცია; მეტალ–გარეშე და გარდამავალი მეტალით კატალიზებადი ბმების C–C და C–N წარმოქმნის რეაქციების შესწავლა ახალი ფიზიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მიღების სფეროში; ორგანულ ნაერთებში C–C, C–H, C–O და C-ჰეტეროატომი ბმების აქტივაცია მეტალკომპლექსებით, მათ შორის კლასტერული მეტალკარბონილებით, და ამ რეაქციების შექცევადობა; წყალბადის კატალიზური გენერირება ალკანებიდან, სპირტებიდან, N–ჰეტეროციკლებიდან; წყლის მოლეკულის აქტივაცია მეტალკომ-პლექსებით, აგრეთვე, გარდამავალ მეტალთა გარეშე, თერმული და ფოტოქიმიური რეაქციების პირობებში; პოლიდა-რიშხან-ფეროცენ კონიუგატების სინთეზი და მათი კვლევა.<br><br>➢ V ჯგუფის ელემენტების (დარიშხანის და სტიბიუმის) შემცველი, არააქროლადი, მოქმედების ფართო სპექტრის მქონე, ადამიანის მიმართ დაბალტოქსიკური, ბიოლოგიურად აქტიური მეტალორგანული და კომპლექსური ნაერთები: სინთეზი, თვისებები, სკრინინგი. ახალი ტიპის ხელმისაწვდომი, არააქროლადი, გარკვეული დოზით გამოყენების პირობებში, ადამიანისათვის უსაფრთხო ფუნქციების მატარებელი, დარიშხან– და სტიბიუმშემცველი მეტალორგა-ნული და კომპლექსური ნაერთები და მათ საფუძველზე სინთეზური და ბუნებრივი მასალები, კულტურული მემკვიდრეობის დამცავი საფრები, პროტექტორები და კონსერვერები, აგრეთვე ახალი ტიპის სპეციფიკური თვისებების მქონე ორგანულ-არაორგანული ჰიბრიდული მასალები.<br><br>➢ ორგანული ჰეტეროციკლური სისტემები – ინდოლი, იზომერული პიროლოინდოლები, ინდოლოინდოლები, არაკონდენსირებული ბისინდოლები, ბენზპიროლოინდოლები, 2-ფენილინდოლები, 5-ფენილინდოლები, 2,5-დიფენილინდოლები, 2-დიფენილინდოლები, მონო- და დიპირიდაზინოინდოლები, ადამანტილბენზიმიდაზოლები, პიპერაზინო- და დიკეტოპიპერაზინოინდოლები და სხვა ჰეტეროციკლები: მათი ახალი წარმოებულების სინთეზის მეთოდების დამუშავება და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გამოკვლევა. საქართველოში მზარდი ენდემური და არაენდემური მცენარეები: გამოკვლევა ალკალოიდებისა და ფენოლური ნაერთების შემცველობაზე.<br><br>➢ ნივთიერებათა დაყოფის ახალი მიკრო- და ნანომეთოდები: დამუშავება, არაკოვალენტური მოლეკულათშორისი ურთიერთქმედებების კვლევა ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის სხვადასხვა მეთოდების გამოყენებით, ქირალური ანალიზი, ნივთიერებათა დაყოფის ახალი ელექტრომიგრაციულ მეთოდები, ფარმაცევტული და ბიოსამედიცინო ანალიზი, ახალი ქრომატოგრაფიული მასალების დამუშავება ენანტიომერული ნარევების ანალიზური და პრეპარატული დაყოფებისათვის.<br><br>➢ ახალი ფუნქციური ჯგუფების შემცველი სილიციუმორგანული პოლიმერები: სინთეზის მეთოდების დამუშავება და მათი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებების კვლევა. სამრეწველო პოლიმერები: მათი ქიმიური მოდიფიკაცია და ფუნქ- |

| | |
|---|---|
| | ციონალიზაცია. სხვადასხვა ზომის ნანოკომპოზიციური მასალები: ფუნქციონალიზაცია ქიმიური მოდიფიკაციის გზით. საქართველოს ბუნებრივი ნედლეული: მათი მოდიფიკაცია მათგან აქტიური შემავსებლების მიღების მიზნით. გაზრდილი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მქონე ახალი კომპოზიციური მასალები: მიღება და კვლევა.<br><br>➢ ბიოორგანული ნივთიერებების და მათი ანალოგების სინთეზი; ბუნებრივი ობიექტებიდან ბიოორგანული ნივთიერებების გამოყოფა, სტრუქტურული კვლევა და ფუნქციების შესწავლა; ბიოორგანულ რეაქციათა მოდელირება.<br><br>➢ საქართველოს ბუნებრივი წყლები: მათში რადიაქტიური ელემენტების განაწილების კანონზომიერებანი. გარემოს ობიექტები: ანიონოგენური მიკროელმენტების (B, As, Se, I) შემცველობის ფორმების განსაზღვრის მეთოდების დამუშავება და მათი განაწილების შესწავლა. ტექნოგენური ნარჩენები (ურავი, კაზრეთი და სხვა): მათში ფაზური შედგენილობის გამოკვლევა და გარემოზე მათი გავლენის შემცირების გზების ძიება, მჟავა წვიმებით გამოწვეული მოსალოდნელი ეკოქიმიური ძვრები საქართველოს ნიადაგებში და წყალსატევებში. ბუნებრივი და ჩამდინარე წყლები: ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების განსაზღვრის მეთოდების დამუშავება და მათი განაწილება-დინამიკის შესწავლა; ტოქსიკური ელემენტების (Co,Ni, Cd და სხვა) მიგრაციის ფორმები ბინებრივ წყლებში. ჰუმინის მჟავები: მათი კომპლექს-ნაერთების შესწავლა ეპრ სპექტროსკოპული მეთოდით, მძიმე ლითონების კომპლექსნაერთები ჰუმუსურ მჟავებთან. ჰუმუსური მჟავები საქართველოს ნიადაგებში: მათი ფიზიკურ-ქიმიური დახასიათება;<br><br>➢ მიკროემულსიური სისტემები: წყალი ზეთში მიკროემულსიების ელგამტარობის პერკოლაციის შესწავლა, ოპტიკური სინჯებით ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების იონურ ცენტრებთან წყლის სტრუქტურის შესწავლა შებრუნებულ მიცელებში, მიკროემულსიებიდან წამლების გამოთავისუფლების კვლევა, ლაბაში სოლუბილიზირებულ ნივთიერებათა გავლენა პერიოდული რეაქციების სივრცით კოეფიციენტებზე. |
| **სწავლის შედეგები** | |
| *ცოდნა და გაცნობიერება* | კურსდამთავრებულს შეუძლია<br>1.1 ქიმიის კლასიკური და უახლესი თეორიების და კონცეფციების სისტემური და კრიტიკული ანალიზი, მათი შემოქმედებითი ინტერპრეტაცია, რაც ახალი და არსებული მასალების ტექნოლოგიისა და კვლევის ახალი მეთოდების, ქიმიური პროცესების შესახებ ინოვაციური კონცეფციების შემუშავების საშუალებას იძლევა;<br>1.2 გლობალური კულტურული, სოციალური, ეკოლოგიური და ეკონომიკური ფაქტორების კრიტიკული ანალიზი მათ შესასწავლად ექსპერიმენტული კვლევის დამოუკიდებლად დაგეგმვა და განხორციელება;<br>1.3 ფართო განათლებისა და პროფესიული სრულყოფის აუცილებლობის შეფასება თანამედროვე მეცნიერებასა და ტექნოლოგიებში შესაბამისი აქტივობების უწყვეტ რეჟიმში დასაგეგმად. |
| *უნარები* | კურსდამთავრებულს შეუძლია |

| | |
|---|---|
| | 2.1 დარგის უახლესი კვლევებისხალი იდეების და მიდგომების ანალიზის საფუძველზე კვლევის დაგეგმვა და განხრციე-ლება;<br>2.2 კვლევის კლასიკური და ინოვაციური მეთოდების ანალიზი, ოპტიმალური მეთოდების შერჩევა და მათი გამოყენებით დასახული პრობლემატური ამოცანების დამოუკიდებლად გადაწყვეტა;<br>2.3 საკუთარი ექსპერიმენტის შედეგებზე დაფუძნებული ახალი ცოდნის დასაბუთებულად და გარკვევით წარმოჩენა და გადაცემა კოლეგებისთვის, როგორც წერილობითი (პუბლიკაცია, სტატია და სხვ.), ისე საერთაშორისო კონფერენციებსა და სხვა ტიპის თემატურ დისკუსიებში მონაწილეობის სახით;<br>2.4 კვლევითი საქმიანობის ფარგლებში ეფექტურად ითანამშრომლოს მულტი- და ინტერდისციპლინურ გუნდში და გამოავლინოს განსხვავებული ტიპის აუდიტორიასთან ეფექტური კომუნიკაციის უნარი, მათ შორის ინკლუზიური გარემოს უზრუნველყოფით.<br>2.5 აკადემიური კეთილსინდისიერების დაცვით შექმნას მაღალი ხარისხის სამეცნიერო პროდუქტი მაღალრეიტინგულ ჟურნალებში გამოქვეყნებული სამეცნიერო ნაშრომების სახით.<br>2.6 ეფექტურად წარმართოს პედაგოგიური საქმიანობა. |
| *პასუხისმგებლობა და ავტონომიურობა* | 3.1 დამოუკიდებლად, ეთიკური ნორმების დაცვით შეადგინოს კვლევითი პროექტები<br>3.2 ეფექტურად მართოს მრავალ-ამოცანიანი სამუშაო გარემო;<br>3.3 ეფექტურად უხელმძღვანელოს გუნდს ღირებულებებისა და პროფესიული ეთიკის სტანდარტების დაცვით. |
| **სწავლება -სწავლის მეთოდები** | სწავლების მეთოდებია:<br>• ვერბალური მეთოდი,<br>• პრაქტიკული მეთოდი,<br>• დისკუსია/დებატები,<br>• დემონსტრირების მეთოდი,<br>• ლაბორატორიული მეთოდი,<br>• ჯგუფური მუშაობა,<br>• თანამშრომლობითი (cooperative) სწავლება), მოდელირება/სიმულაცია და სილაბუსით გათვალისწინებული სხვა მეთოდები. |
| **შეფასების სისტემა** | სასწავლო კომპონენტის შეფასებებს წარმოადგენს<br>დადებითი შეფასება:<br>(A) ფრიადი – 91-100 ქულა;<br>(B) ძალიან კარგი – 81-90 ქულა;<br>(C) კარგი – 71-80 ქულა;<br>(D) დამაკმაყოფილებელი – 61-70 ქულა;<br>(E) საკმარისი – 51-60 ქულა. |

| | |
|---|---|
| | უარყოფითი შეფასება:<br>(FX) ვერ ჩააბარა – 41-50 ქულა, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტს ჩასაბარებლად მეტი მუშაობა სჭირდება და ეძლევა დამოუკიდებელი მუშაობით დამატებით გამოცდაზე ერთხელ გასვლის უფლება;<br>(F) ჩაიჭრა – 40 ქულა და ნაკლები, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტის მიერ ჩატარებული სამუშაო საკმარისი არ არის და მას საგანი ახლიდან აქვს შესასწავლი.<br><br>საგანმანათლებლო პროგრამის კომპონენტში, FX-ის მიღების შემთხვევაში უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულება ვალდებულია დამატებითი გამოცდა დანიშნოს დასკვნითი გამოცდის შედეგების გამოცხადებიდან არანაკლებ 5 დღეში.<br><br>სადისერტაციო ნაშრომის შეფასება ხდება საერთო/საუნივერსიტეტო სტანდარტის შესაბამისად:<br><br>დისერტაციის საბოლოო შეფასებისათვის სადისერტაციო ნაშრომის დაცვის კომისიას გამოყავს ქულათა საშუალო არითმეტიკული, რომელსაც შეუფარდებს შეფასებას შემდეგი სისტემის მიხედვით:<br><br>ფრიადი (summa cum laude) – შესანიშნავი ნაშრომი - 91-100 ქულა;<br>ძალიან კარგი (magna cum laude) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს ყოველმხრივ აღემატება - 81-90 ქულა;<br>კარგი (cum laude) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს აღემატება - 71-80 ქულა;<br>საშუალო (bene) – საშუალო დონის ნაშრომი, რომელიც წაყენებულ ძირითად მოთხოვნებს აკმაყოფილებს - 61-70 ქულა;<br>დამაკმაყოფილებელი (rite) – შედეგი, რომელიც, ხარვეზების მიუხედავად, წაყენებულ მოთხოვნებს მაინც აკმაყოფილებს - 51-60 ქულა;<br>არადამაკმაყოფილებელი (insufficient) – არადამაკმაყოფილებელი დონის ნაშრომი, რომელიც ვერ აკმაყოფილებს წაყენებულ მოთხოვნებს მასში არსებული მნიშვნელოვანი ხარვეზების გამო - 41-50 ქულა;<br>სრულიად არადამაკმაყოფილებელი (sub omni canone) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს სრულიად ვერ აკმაყოფილებს - 40 ქულა და ნაკლები.<br><br>არადამაკმაყოფილებელი შეფასების მიღების შემთხვევაში დოქტორანტს ეძლევა ერთი წლის განმავლობაში გადამუშავებული სადისერტაციო ნაშრომის წარდგენის უფლება. სრულიად არადამაკმაყოფილებელი შეფასების მიღების შემთხვევაში დოქტორანტი კარგავს იმავე სადისერტაციო ნაშრომის წარდგენის უფლებას. |
| **დასაქმების სფეროები** | • შესაბამისი პროფილის სასწავლო-საკვლევი დაწესებულებები;<br>• ქიმიური პროფილის საწარმოები და ფირმები;<br>• სათბობ-ენერგეტიკული და მეტალურგიული წარმოება;<br>• ქიმიურ-ფარმაცევტული, შხამ-ქიმიკატების წარმოებისა და გამოყენების სფეროები; |

| | |
|---|---|
| | • კვებისა და მსუბუქი მრეწველობის საწარმოები;<br>• საბაჟო და გარემოს დაცვის შესაბამისი სამსახურები;<br>• თავდაცვის სისტემა – ქიმიური პროფილის ლაბორატორიები და საორგანიზაციო სტრუქტურები;<br>• ნავთობგადამამუშავებელი და ნავთობქიმიური საწარმოები;<br>• ქიმიური ექსპერტიზის აკრედიტირებული ლაბორატორიები;<br>• ქიმიურ-ფარმაცევტული დაწესებულებები და საწარმოები;<br>• ბიოლოგიური და სამედიცინო პროფილის სამსახურები;<br>• საშუალო, უმაღლესი განათლების და საპატენტო დაწესებულებები;<br>• მუზეუმის ექსპონატთა დამუშავების ლაბორატორიები. |
| **სწავლის საფასური საქართველოს მოქალაქე და უცხო ქვეყნის მოქალაქე სტუდენტებისათვის** | 2250 ლარი<br>თსუ ზუსტ და საბყუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის გადაწყვეტილებით სტანდარტული გადასახადი (2250 ლარი) შემცირებულია და შეადგენს: I-VI სემესტრი - 300 ლარი წლიურად (150 ლარი სემესტრულად); დამატებითი სემესტრები - 600 ლარი წლიურად (300 ლარი სემესტრულად). |
| **პროგრამის განხორციელებისათვის საჭირო ადამიანური და მატერიალური რესურსი** | **აკადემიური პერსონალი:**<br>1. ჭანკვეტაძე ბეჟანი - პროფესორი,<br>2. ლეკიშვილი ნოდარი - ემერიტუს პროფესორი,<br>3. გახოკიძე რამაზი - პროფესორი,<br>4. ჩიკვაიძე იოსებ - პროფესორი,<br>5. რუხაძე მარინა - ასოცირებული პროფესორი,<br>6. ტრაპაიძე მარინა - ასოცირებული პროფესორი,<br>7. სიდამონიძე ნელი - ასოცირებული პროფესორი,<br>8. ბეზარაშვილი გიორგი - ასოცირებული პროფესორი,<br>9. კაცაძე ელენე - ასისტენტ პროფესორი,<br>10. გიორგაძე ქრისტინა - ასისტენტ პროფესორი,<br>11. ქარჩხაძე მარინა - ასისტენტ პროფესორი,<br>12. თაყაიშვილი ნინო - ასისტენტ პროფესორი,<br>13. ჯიბუტი გიორგი - ასისტენტ პროფესორი.<br>14. ელენე კაცაძე- ასისტენტ პროფესორი,<br>15. გიორგი ღვედაშვილი - პროფესორი,<br>16. ომარ ფურთუხია - პროდესორი,<br>17. ეთერ ღვინერია - ასოცირებული პროფესორი,<br>18. პეტრე ბაბილუა - ასოცირებული პროფესორი, |

| | |
|---|---|
| | 19. ქეთევან გოჩიტაშვილი - ენების ცენტრის მასწავლებელი<br><br>ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა; თსუ-ს ბიბლიოთეკა, თსუ-ს ეროვნული სამეცნიერო ბიბლიოთეკა, კომპიუტერული ბაზები, რესურსცენტრები და სხვა.<br>სადოქტორო პროგრამის განხორციელებისათვის საბაზო მიმართულებების - ზოგადი არაორგანული და მეტალორგანული, ორგანული, ფიზიკური, ანალიზური, მაკრომოლეკულური და ბიოორგანული ქიმიის სამეცნიერო-საკვლევი მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა დამაკმაყოფილებელია. ფუნქციონირებს სინთეზის, ფიზიკური კვლევის, ქიმიური ანალიზის ლაბორატორიები, ბიბლიოთეკა, კომპიუტერები, ინტერნეტი და სწავლებისათვის საჭირო სხვა ტექნიკური საშუალებები.<br>ფუნქციონირებს ინფრა-წითელი სპექტროსკოპი – Perkin-Elmer FTIR Spectrum BX 11 (350-7000 $sm^{-1}$), ულტრა-იისფერი სპექტროსკოპები - Agilent 8453 (190-1100 nm); CHN–ანალიზატორი - elementar VARIO RL III; დიფერენციალურ-მასკანირებელი კალორიმეტრი და სითხური ქრომატოგრაფი. დეპარტამენტის განკარგულებაშია მას-სპექტრომეტრი - Agilent Technologies 6410 Triple Quad LC/MS.<br>**აგრეთვე, სან-დიეგოსახელმწიფო უნივერსიტეტი საქართველო ფაკულტეტის ხელსაწყო დანადგარები (საერთო სარგებლობის):**<br>• ანალიზური და მიკრო-ანალიზური სასწორები (ოთახი 260)<br>• ხილული სინათლის სპექტროფოტომეტრები (Thermo) (ოთახი 260)<br>• მაგნიტური სარეველები/ელექტროქურები (ოთახი 260)<br>• სანჯღრეველები (ოთახი260)<br>• წყლის გამოსახდელი/დეიონიზატორები (ოთახი260)<br>• კარლ-ფიშერის ტიტრატორები (ოთახი260 ანალიზური ქიმია)<br>• pH მეტრები (ოთახი 260)<br>• გაზური ქრომატოგრაფი (ოთახი260 ანალიზური ქიმია)<br>• ინფრაწითელი სპექტროფოტომეტრი ThemoNicolet 5 (ოთახი 260)<br>• სამაგიდო ბირთვულ-მაგნიტური სპექტროფოტომეტრიThermo PicoSpin 40MHz (ოთახი 260)<br>• ვაკუუმ ამაორთქლებლები (ოთახი260)<br>• ორგანული ქიმიის ლაბორატორიის ინდივიდუალური ნაკრებები (ოთახი 260)<br>• 3 ინფრაწითელი სპექტროფოტომეტრი - AgilentCary 630 (ოთახი 173, ინსტრ. ანალ.)<br>• 3 ულტრაიისფერ-ხილული სპექტროფოტომეტრი - AgilentCary 60 (ოთახი 173, ინსტრ. ანალ.)<br>• მიკროტალღურიპლაზიმის ატომურ ემისიური სპექტროფოტომეტრი - Agilent 4200 Series MP-AES (ოთახი 173, ინსტრ.ანალ.)<br>• ბმრ-სპექტროსკოპი - BrukerAscend 400 MHz NMR (ოთახი 173, ინსტრ.ანალ.) |

| | |
|---|---|
| | • სასწავლო ელექტრონული დაფები - National Instruments lVISkit (ოთახი 173, ინსტრ. ანალ.)<br>• ციფრული ოსცილოსკოპები - NationalInstruments (ოთახი173, ინსტრ. ანალ.)<br>• 2 მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფი - Agilent 1260 Infinity II Series (ოთახი173, ინსტრ. ანალ.)<br>• 2 გაზური ქრომატოგრაფი - Agilent 7890B (ოთახი 173, ინსტრ. ანალ.)<br>• კვადრუპოლური-ფრენის დროის ტადემური მას-სპექტრომეტრი - Agilent 6530 Q-TOF LC-MS (ოთახი 173, ინსტრ. ანალ.)<br>• გაზ ქრომატოგრაფი/მას სპექტრომეტრი - Agilent 6890N/5973N (ოთახი 173, ინსტრ. ანალ.)<br>• ფლუორესცენტული სპექტროფოტომეტრი - DuettaFluorescence& UV-VISHoriba (ოთახი 173, ინსტრ. ანალ.)<br>• რამან-სპექტროსკოპი - MacroRam Raman Horiba (ოთახი 173, ინსტრ. ანალ.)<br>• ბმრ სპექტროსკოპი 60 მჰც - NMR Ready 60 Nanalysis(ოთახი 173, ინსტრ.ანალ.)<br>• თერმულ-გრავიმეტრული ანალიზატორი (Elementar) (ოთახი173, ინსტრ. ანალ.)<br>• ელემენტური ანალიზატორი (Thermo)(ოთახი 260)<br>• წრიული დიქროზიმის სპექტროსკოპი Jasco (ოთახი 173, ინსტრ.ანალ.)<br>• კაპილარული ელექტროფორეზი (Agilent) (ოთახი 173, ინსტრ.ანალ.)<br>დოქტორანტები უზრუნველყოფილი იქნებიან სათანადო ლიტერატურით.<br><br>**ქიმიის დეპარტამენტის სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორიები დოქტორანტებისათვის:**<br>**ზოგადი, არაორგანული და მეტალორგანული ქიმიის მიმართულება:**<br>➢ საკვლევი ლაბორატორიები დოქტორანტებისათვის – №351, №350, №349.<br>**ფიზიკური და ანალიზური ქიმიის მიმართულება**:<br>➢ საკვლევი ლაბორატორიები დოქტორანტებისათვის – №238, №249, №253, №255, №256, №257, №260;<br>**ორგანული ქიმიის მიმართულება:**<br>➢ საკვლევი ლაბორატორიები დოქტორანტებისათვის – №051, №052, №053, №168, №170<br>➢ №048 – ლაბორატორია, სალექციო–სასემინარო ოთახი;<br>➢ პეტრე მელიქიშვილის სახელობის კაბინეტ–ბიბლიოთეკა – №169.<br>**მაკრომოლეკულების ქიმიის მიმართულება:**<br>➢ საკვლევი ლაბორატორია დოქტორანტებისათვის – №157;<br>➢ №166 – ფიზიკურ–ქიმიური კვლევის ლაბორატორია ;<br>➢ №056 – თერმოგრავიმეტრიის ხელსაწყო;<br>➢ №121 და №122 – მერვე კორპუსი, პოლიმერული მასალების საკვლევი ლაბორატორია;<br>➢ №167 –პროფესორის კაბინეტი – ბიბლიოთეკა.<br>**ბიოორგანული ქიმიის მიმაერთულება:**<br>➢ საკვლევი ლაბორატორიები დოქტორანტებისათვის – №043; №043ა; |

| | |
|---|---|
| | ➢ პროფესორის კაბინეტი – ბიბლიოთეკა - (25კვ.მ);<br>➢ მიმართულებას უკავია 2 საწყობი სარდაფში – 30 და 25 კვ.მ.<br>**შენიშვნა:**<br>➢ ყველა ლაბორატორია აღჭურვილია გამწოვი კარადებით, ქიმიური სამუშაო მაგიდებით, სათანადო ქიმიური ჭურჭლითა და აუცილებელი ლაბორატორიული ინვეტარით: სასწორები, აბაზანები, მომრევები, სანჯღრეველები, შტატივები და სხვ. |
| **სტუდენტის დისერტაციის დაცვაზე დაშვების წინაპირობა** | • სასწავლო კომპონენტისათვის განკუთვნილი კრედიტების სრულად ათვისება (50 კრედიტი);<br>• სადისერტაციო თემასთან დაკავშირებული სამი სამეცნიერო პუბლიკაციის გამოქვეყნება რეფერირებად/რეცენზირებად ჟურნალებში, მათ შორის ერთი მაინც Clarivate Analytics-ის Web of Science-ში ინდექსირებულ დადებითი იმპაქტ-ფაქტორის მქონე ჟურნალში;სამეცნიერო ხელმძღვანელის  და შესაბამისი კომისიის მიერ შესრულებულად მიჩნეული ორი სამეცნიერო კვლევითი პროექტი. |
| **პროგრამის ფინანსური უზრუნველყოფა** | იხ. პროგრამის ბიუჯეტი (დანართი 11) |
| **დამატებითი ინფორმაცია (საჭიროების შემთხვევაში)** | |

**სსიპ-ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი**

**სასწავლო გეგმა**

ფაკულტეტი: ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა
ინსტიტუტი / დეპარტამენტი / კათედრა / მიმართულება: ქიმიის დეპარტამენტი
საგანმანათლებლო პროგრამის სახელწოდება: ქიმია
სწავლების საფეხური: დოქტორანტურა
კრედიტების რაოდენობა: 50
საგანმანათლებლო პროგრამის ხელმძღვანელი / ხელმძღვანელები / კოორდინატორი:
**ხელმძღვანელები: ი.ჩიკვაიძე** - პროფესორი, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, **კოორდინატორი**;
**ბ.ჭანკვეტაძე** - საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ნამდვილი წევრი, პროფესორი, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი
**რ.გახოკიძე** - პროფესორი, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი
**მ.რუხაძე** - ასოცირებული პროფესორი, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი
**გ. მახარაძე** (თანახელმძღვანელი) - ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, მოწვეული
**ნელი სიდამონიძე** - ასოცირებული პროფესორი, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი
**ნინო თაყაიშვილი** (თანახელმძღვანელი) - ასისტენტ პროფესორი, ქიმიის დოქტორი
აკადემიური საბჭოს მიერ სასწავლო პროგრამის დამტკიცების თარიღი, დადგენილების ნომერი: 114/2020, 30/11/2020
სასწავლო პროგრამის ამოქმედების თარიღი (სასწავლო წელი): 2021/2022, სასწავლო წელი, შემოდგომის სემესტრი

სსიპ-ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

| სასწავლო კურსების / მოდულების ტიპი: საფაკულტეტო / სავალდებულო / არჩევითი | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N | კოდი | სასწავლო კურსის სახელწოდება | ECTS | სტუდენტის საათობრივი დატვირთვა | | | | | | სასწავლო კურსზე დაშვების წინაპირობა | სწავლების სემესტრი | | ლექტორი / ლექტორები |
| | | | | საკონტაქტო | | | გამოცდის დრო | დამოუკიდებელი | სულ | | შემოდგომის | გაზაფხულის | |
| | | | | ლექცია | სემინარი/ | პრაქტიკუმი/ ლაბორატო-რიული | | | | | | | |
| **სავალდებულო კურსები 40 ECTS** | | | | | | | | | | | | | |
| **1** | | კვლევის მეთოდოლოგია | 10 | 30 | 15 | 15 | 6 | 184 | 250 | წინაპირობის გარეშე | √ | √ | ბ. ჭანკვეტაძე, მ. რუხაძე, რ. გახოკიძე, გ. მახარაძე, ი. ჩიკვაიძე, მ. ტრაპაიძე, გ. ბეზარაშვილი, ნ. თაყაიშვილი, გ. ჯიბუტი |
| **2** | | დოქტორანტის სემინარი 1 | 10 | | 30 | | | 220 | 250 | წინაპირობის გარეშე | √ | √ | ბ. ჭანკვეტაძე, რ. გახოკიძე, ი. ჩიკვაიძე, მ. რუხაძე, გ. მახარაძე |
| **3** | | დოქტორანტის სემინარი 2 | 10 | | 30 | | | 220 | 250 | დოქტორანტის სემინარი 1 | √ | √ | ბ.ჭანკვეტაძე, რ. გახოკიძე, ი. ჩიკვაიძე, მ. რუხაძე, გ. მახარაძე |
| **4** | | სწავლა/სწავლების მეთოდები და სტრატეგიები | 5 | 30 | 30 | | | 65 | 125 | წინაპირობის გარეშე | √ | √ | ე. ღვინერია |
| **5** | | პროფესორის ასისტენტობა | 5 | | 25 | | | 100 | 125 | წინაპირობის გარეშე | √ | √ | დოქტორანტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი |
| არჩევითი კურსები (სტუდენტმა უნდა აირჩიოს 10 კრედიტი)* | | | | | | | | | | | | | |
| | | მეცნიერების მენეჯმენტი | 5 | 15 | 30 | | 2 | 78 | 125 | წინაპირობის გარეშე | √ | √ | გ.ღვედაშვილი |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | აკადემიური წერა დოქტორანტებისთვის | 5 | 15 | 30 | | 3 | 77 | 125 | წინაპირობის გარეშე | √ | √ | ქ. გოჩიტაშვილი |
| | | კვლევის სტატისტიკური მეთოდები | 10 | 30 | | 45 | 6 | 169 | 250 | წინაპირობის გარეშე | √ | √ | ო. ფურთუხია, პ. ბაბილუა |

- სადოქტორო პროგრამის „ქიმია“ ახალი რედაქციით (აკადემიური საბჭოს #114/2020 დადგენილება) დამტკიცებამდე ჩარიცხულ სტუდენტებს შესაძლებლობა მიეცეთ დაასრულონ სადოქტორო პროგრამა ამ დადგენილების მიღებამდე არსებული რედაქციით.

**აღნიშნული ძალაშია 2023 წლის 1 სექტემბრამდე.**

სადოქტორო პროგრამის სტუდენტებს სურვილის შემთხვევაში საშუალება მიეცეთ პროგრამა გაიარონ ახალი რედაქციით.

პროგრამის ხელმძღვანელის / ხელმძღვანელების / კოორდინატორის ხელმოწერა _____
ფაკულტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის უფროსის ხელმოწერა _____
ფაკულტეტის სასწავლო პროცესის მართვის სამსახურის უფროსის ხელმოწერა _____
ფაკულტეტის დეკანის ხელმოწერა _____
უნივერსიტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის უფროსის ხელმოწერა _____

თარიღი _____ ფაკულტეტის ბეჭედი