

**კურიკულუმი**

|  |  |
| --- | --- |
| **პროგრამის დასახელება** | საბაკალავრო პროგრამა ქიმია |
| **მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი/****კვალიფიკაცია:** | ქიმიის ბაკალავრი  |
| **ფაკულტეტის დასახელება:** | ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი |
| **პროგრამის ხელმძღვანელი/ხელმძღვანელები/****კოორდინატორი:** | მანუჩარ ჩიქოვანი - ქიმიის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი Manuchar.chikovani@atsu.edu.ge  |
| **პროგრამის ხანგრძლივობა/მოცულობა (სემესტრი, კრედიტების რაოდენობა):** | პროგრამის ხანგრძლივობა - 4 წელი, კრედიტების რაოდენობა -240 კრედიტიძირითადი (major) პროგრამა - 180კრედიტი(minor)პროგრამა/თავისუფალიკრედიტები - 60 კრედიტი |
| **სწავლების ენა:** | ქართული |
| **პროგრამის შემუშავებისა და განახლების თარიღები:** | აკრედიტ. გადაწყვეტილება: №32, 16.09.2011აკადემიური საბჭოს გადაწყვეტილება №1 (21/22) 17.09.2021 |
| **პროგრამაზე დაშვების წინაპირობები (მოთხოვნები):** |
| * სრული ზოგადი განათლების დამადასტურებელი დოკუმენტი - ატესტატი და ერთიანი ეროვნული გამოცდების შედეგები;
* ერთიანი ეროვნული გამოცდების გავლის გარეშე, საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს მიერ დადგენილი წესით და დადგენილ ვადებში დასაშვებია:

ა) უცხო ქვეყნის მოქალაქეებისათვის და მოქალაქეობის არმქონე პირებისათვის, რომლებმაც უცხო ქვეყანაში მიიღეს  სრული ზოგადი ან მისი ეკვივალენტური განათლება; ბ) საქართველოს მოქალაქეებისათვის, რომლებმაც უცხო ქვეყანაში მიიღეს სრული ზოგადი ან მისი ეკვივალენტური განათლება და სრული ზოგადი განათლების ბოლო 2 წელი ისწავლეს უცხო ქვეყანაში; გ) პირებისათვის, რომლებიც სწავლობენ/სწავლობდნენ და მიღებული აქვთ კრედიტები უცხო ქვეყანაში ამ ქვეყნის კანონმდებლობის შესაბამისად აღიარებულ უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებაში * გარე და შიდა მობილობა.
 |
| **პროგრამის მიზნები:** |
|  ქიმიის საბაკალავრო პროგრამის მიზანია შრომის ბაზარზე კონკურენტუნარიანი, მაღალკვალიფიციური, სოციალურ გარემოში ადაპტაციისა და კომუნიკაციის უნარის მქონე ქიმიის ბაკალავრის მომზადება, რომელსაც შეუძლია1. ქიმიური მეცნიერების მიღწევების  საფუძველზე, ქიმიის მიმართულებით არსებული პრობლემის იდენტიფიცირება;
2. ელემენტებსა და მათ ნაერთებს შორის არსებული კანონზომიერებების განხილვა დ.ი. მენდელეევის პერიოდული სისტემის საფუძველზე, ქიმიის ძირითად თეორიებსა და კანონებზე დაყრდნობით  ქიმიურ   ნივთიერებათა შედგენილობისა და ქიმიური პროცესის (მარტივი, რთული, მრავალსტადიურად მიმდინარე რეაქციების და სხვ.) მიმდინარეობის გააზრება;
3. ნივთიერებების მიღების ხერხებისა და ქიმიური თვისებების, მათი გამოყოფის, გასუფთავების მეთოდების შესწავლა, ქიმიურ რეაქციებზე მოქმედი ფაქტორების დადგენა, მრეწველობასა და ყოფაცხოვრებაში ნაერთების გამოყენება;
4. ნახშირწყალბადებისა და მათი წარმოებულების მიღების, ფიზიკური და ქიმიური თვისებების, ურთიერთგარდაქმნის რეაქციებისა და მექანიზმების, ბუნებაში გავრცელებისა და მათი აღნაგობის დადგენა;
5. სისტემაში ენერგეტიკული ბალანსის, პროცესების მიმდინარეობის შესაძლებლობისა და მიმართულების დადგენა, როგორც იზოლირებულ, ისე არაიზოლირებულ სისტემებში; იდეალურ და რეალურ ხსნარებში მიმდინარე პროცესების, ხსნარების კოლიგატიური თვისებების, ელექტროქიმიის, კინეტიკისა და კატალიზის ძირითადი კანონების ახსნა;
6. ლაბორატორიაში ქიმიურ ექსპერიმენტზე უსაფრთხოდ მუშაობა და ქიმიური ექსპერიმენტის დაგეგმვა, ჩატარება, მონაცემების დამუშავება და დასკვნის გაკეთება.
 |
| **სწავლის შედეგები ( ზოგადი და დარგობრივი კომპეტენციები):** |
| **ცოდნა და გაცნობიერება:** | * აყალიბებს მნიშვნელოვან ფაქტებს, ძირითად ცნებებს, თეორიებს, კანონებს, ნომენკლატურას, კლასიფიკაციასა და ტერმინოლოგიას;
* აღწერს ქიმიური რეაქციების მიმდინარეობის მექანიზმებს, ფუნქციონალური ჯგუფების ბუნებასა და თვისებებს, კავშირს ნივთიერების აღნაგობასა და ბიოლოგიურ აქტიურობას შორის;
* აღწერს ქიმიური რეაქციების ძირითად ტიპებსა და მათი ჩატარების პირობებს, ნივთიერებათა ანალიზისა და მათი მიღების მეთოდებს, თვისებებსა და ქიმიური გარდაქმნის მართვის წესებს;
* აღწერს ნივთიერებათა მიღების პროცესებს, მათი აღნაგობისა და იდენტიფიკაცისათვის საჭირო კვლევის ფიზიკურ-ქიმიურ მეთოდებს, ქიმიის ზოგად კანონზომიერებებსა და ნაერთების მნიშვნელობას ბიოლოგიური სისტემებისათვის.
 |
|  **უნარი:** | * ატარებს ექსპერიმენტს, ახდენს მონაცემების დამუშავებას, მოსალოდნელი შედეგების პროგნოზირებას და აკეთებს დასკვნებს ანალიზის საფუძველზე;
* ახდენს ქიმიური რეაქციის მექანიზმებისა და ქიმიური ნაერთების სტრუქტურების გრაფიკულ გამოსახვას;
* გამოყოფს ნივთიერებებს ნარევიდან, ატარებს იონთა და ფუნქციონალური ჯგუფების აღმომჩენ რეაქციებს, პროგნოზირებს პროცესის ენერგეტიკულ მდგომარეობასა და რეაქციიის მიმდინარეობის შესაძლებლობას;
* იყენებს მიღებულ თეორიულ ცოდნასა და პრაქტიკულ გამოცდილებას სხვადასხვა ამოცანის გადასაწყვეტად
 |
| **პასუხისმგებლობა და ავტონომიურობა** | * იცავს ქიმიურ ლაბორატორიებსა და საწარმოებში მუშაობის უსაფრთხოების წესებს,  იღებს პასუხისმგებლობას ექსპერიმენტით მიღებულ შედეგებზე;
* ადგენს შემდგომი სწავლის საჭიროებას და შეუძლია სწავლის მიმართულების განსაზღვრა.
 |
| **სწავლების ამეთოდები** |
| ვერბალური, ახსნა-განმარტების, ანალიზისა და სინთეზის, ინდუქციისა და დედუქციის, ლაბორატორიული, დემონსტრირების, წერითი მუშაობის, პრაქტიკული, წიგნზე მუშაობის, თანამშრომლობითი, ქმედებაზე ორიენტირებული სწავლების მეთოდები. |
| **პროგრამის სტრუქტურა** |
| **იხ დანართი 1.**პროგრამის ხანგრძლივობაა 4 წელი (რვა სემესტრი). პროგრამის მოცულობაა 240 კრედიტს (ECTS).  ძირითადი პროგრამა- 180 კრედიტი.  დამატებითი პროგრამა (minor) - 60 კრედიტი. პროგრამის სტრუქტურა;* თავისუფალი კომპონენტის სავალდებულო სასწავლო კურსები - **35** **კრედიტი**
* თავისუფალი კომპონენტის არჩევითი სასწავლო კურსები - **5 კრედიტი**
* ძირითადი სწავლის სფეროს შინაარსის შესაბამისი სავალდებულო სასწავლო კურსები – **120 კრედიტი**
* ძირითადი სწავლის სფეროს შესაბამისი არჩევითი სასწავლო კურსები- **20 კრედიტი**
* არჩევითი დამატებითი (**Minor**) პროგრამა – **60** კრედიტი
 |
| **სტუდენტის ცოდნის შეფასების სისტემა და კრიტერიუმები** |
| **აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტში არსებული შეფასების სისტემა იყოფა შემდეგ კომპონენტებად:**საგანმანათლებლო პროგრამის კომპონენტის შეფასების საერთო ქულიდან (100 ქულა) შუალედური შეფასების ხვედრითი წილი შეადგენს ჯამურად 60 ქულას, რომელიც თავის მხრივ მოიცავს შემდეგი შეფასების ფორმებს:**სტუდენტის აქტივობა სასწავლო სემესტრის განმავლობაში** *(მოიცავს შეფასების სხვადასხვა კომპონენტებს)*- არა უმეტესს **30 ქულა;****შუალედური გამოცდა**- არა ნაკლებ **30 ქულა;****დასკვნითი გამოცდა - 40 ქულა.**დასკვნით გამოცდაზე გასვლის უფლებაეძლევა სტუდენტს, რომელის შუალედური შეფასებების კომპონენტებში მინიმალური კომპეტენციის ზღვარი ჯამურად შეადგენს **არანაკლებ 18 ქულას.****შეფასების სისტემა უშვებს:****ა) ხუთი სახის დადებით შეფასებას:**ა.ა) **(A) ფრიადი** – შეფასების 91 - 100 ქულა;ა.ბ) (**B) ძალიან კარგი** – მაქსიმალური შეფასების 81 - 90 ქულა; ა.გ) (**C) კარგი –** მაქსიმალური შეფასების 71 - 80 ქულა;ა.დ) **(D) დამაკმაყოფილებელი** – მაქსიმალური შეფასების 61 - 70 ქულა; ა.ე) **(E) საკმარისი** – მაქსიმალური შეფასების 51 - 60 ქულა.**ბ) ორი სახის უარყოფით შეფასებას:****ბ.ა) (FX) ვერ ჩააბარა** – მაქსიმალური შეფასების 41 - 50 ქულა, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტს ჩასაბარებლად მეტი მუშაობა სჭირდება და ეძლევა დამოუკიდებელი მუშაობით დამატებით გამოცდაზე ერთხელ გასვლის უფლება;**ბ.ბ) (F) ჩაიჭრა** – მაქსიმალური შეფასების 40 ქულა და ნაკლები, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტის მიერ ჩატარებული სამუშაო არ არის საკმარისი და მას საგანი ახლიდან აქვს შესასწავლი.საგანმანათლებლო პროგრამის სასწავლო კომპონენტში, FX - ის მიღების შემთხვევაშიდამატებითი გამოცდა დაინიშნება დასკვნითი გამოცდის **შედეგების გამოცხადებიდან არანაკლებ 5 დღეში** * დასკვნით გამოცდაზე სტუდენტის მიერ მიღებული **შეფასების მინიმალური ზღვარი განისაზღვრება 15 ქულით**
* სტუდენტის მიერ დამატებით გამოცდაზე მიღებულ შეფასებას არ ემატება დასკვნით შეფასებაში მიღებული ქულათა რაოდენობა.
* დამატებით გამოცდაზე მიღებული შეფასება არის დასკვნითი შეფასება და აისახება საგანმანათლებლო პროგრამის სასწავლო კომპონენტის საბოლოო შეფასებაში.
* დამატებით გამოცდაზე მიღებული შეფასების გათვალისწინებით საგანმანათლებლო კომპონენტის საბოლოო შეფასებაში 0 - 50 ქულის მიღების შემთხვევაში, სტუდენტს უფორმდება შეფასება F - 0 ქულა.

***შენიშვნა:****შუალედური და დასკვნითი (დამატებითი) გამოცდებიჩატარდება ფორმალიზებული წესით:**საფუძველი:* საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების მინისტრის 2007 წლის 5 იანვრის ბრძანება №3 და 2016 წლის 18 აგვისტოს №102/ნ ბრძანების შესაბამისად.**შენიშვნა:**.* შუალედური და დასკვნითი (დამატებითი) გამოცდები ჩატარდება ფორმალიზებული წესით;
* სტუდენტის შეფასების კრიტერიუმები განსაზღვრულია სასწავლო კურსების სილაბუსით;
 |
| **დასაქმების სფეროები:**  |
| სწავლის პროცესში მიღებული ცოდნა და უნარ–ჩვევები დასაქმების ფართო სპექტრს სთავაზობს ქიმიის საბაკალავრო პროგრამის კურსდამთავრებულს. მიღებული კვალიფიკაციის შესაბამისად, ქიმიკოსები შეიძლება დასაქმდნენ შესაბამისი პროფილის სასწავლო-კვლევით დაწესებულებებში, ქიმიურ საწარმოებსა და ფირმებში**,** ფარმაცევტული და პესტიციდების წარმოების, კვებისა და მსუბუქი მრეწველობის,საბაჟო და გარემოს დაცვის, თავდაცვის ,სათბობ-ენერგეტიკული, მეტალურგიული და ნავთობქიმიური საწარმოების ლაბორატორიებში, ბაკალავრი შეძლებს სწავლის გაგრძელებას ნებისმიერი უნივერსიტეტის ქიმიის, ბიოლოგის და სხვა მომიჯნავე სპეციალობების სწავლების მეორე საფეხურზე - მაგისტრატურაში, კონკურსის საფუძველზე. |
| **სწავლისათვის აუცილებელი დამხმარე პირობები/რესურსები** |
| საბაკალავრო პროგრამა ხორციელდება აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ქიმიის დეპარტამენტის ბაზაზე. დეპატრამენტი შედგება  11 წევრისაგან: 11 ასოცირებული პროფესორი. საბაკალავრო პროგრამის განხორციელებისათვის მატერიალურ ტექნიკური ბაზა დამაკმაყოფილებელია. * ცალკეული კურსის გავლისას გამოყენებული იქნება აწსუს მე–5 კორპუსში არსებული ქიმიის დეპარტამენტის სასწავლო–სამეცნიერო ლაბორატორიები. კერძოდ, ფუნქციონირებს ზოგადი და არაორგანული ქიმიის, ანალიზური ქიმიის, ფიზიკური და კოლოიდური ქიმიის, ორგანული და ბიოლოგიური ქიმიის ლაბორატორიები. ასევე ვიყენებთ აწსუს მე–8 კორპუსში განლაგებულ არაორგანული ქიმიის, ზოგადი ქიმიის და ფიზიკო - ქიმიური კვლევის ექსპერიმენტულ ლაბორატორიებს.
* ქიმიის დეპარტამენტის ქიმიური რეაქტივების საცავი.
* აწსუ –ს ბიბლიოთეკა, სადაც სტუდენტები უზრუნველყოფილი არიან სათანადო ლიტერატურით.
* ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კომპიუტერული ცენტრი .
* ქიმიის დეპარტამენტის ლაბორატორიები აღჭურვილია ლაბორატორიული ტექნიკით. ესენია: ამწოვი კარადები, მინის (საერთო და სპეციალური დანიშნულების), ფაიფურისა და კვარცის ჭურჭელი. მეტალის დამხმარე ხელსაწყოები. ფოტოელექტროკოლორიმეტრი (KФЛ-2-УХЛ 4,2), ბიოქიმიური ნახევრად ავტომატური ქიმიური ანალიზატორი , სპექტროფოტომეტრი, PH-მეტრი და ნიტრატომეტრი.
* განახლდა საინფორმაციო საკომუნიკაციო და საპრეზენტაციო აღჭურვილობა. შეძენილია კომპიუტერები, პრინტერები და პროექტორები. დეპარტამენტი აღჭურვილია ლოკალური ქსელით, რომელიც უზრუნველყოფილია ინტერნეტით.
 |
|  |

**დანართი 1**

**სასწავლო გეგმა 2021-2022**

**პროგრამის დასახელება: ქიმია**

**მისანიჭებელი კვალიფიკაცია: ქიმიის ბაკალავრი**

| **№** | **კურსის დასახელება** | **კრ** | **დატვირთვის მოცულობა, სთ-ში** | **ლ/პ/ლაბ/ჯგ** | **სემესტრი** | **დაშვების წინაპირობა** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **სულ** | **საკონტაქტო** | **დამ** | **I** | **II** | **III** | **IV** | **V** | **VI** | **VII** | **VIII** |
| **აუდიტორული** | **შუალედ.დასკვნითი გამოცდები** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** |
| 1 | თავისუფალი კომპონენტის სავალდებულო სასწავლო კურსები (35 კრედიტი) |
| 1.1 | უცხო ენა-1  | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 0/4/0/0 | 5 |  |  |  |  |  |  |  | - |
| 1.2 | უცხო ენა - 2 | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 0/4/0/0 |  | 5 |  |  |  |  |  |  | 1.1 |
| 1.3 | უცხოენა - 3 | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 0/4/0/0 |  |  | 5 |  |  |  |  |  | 1.2 |
| 1.4 | უცხო ენა - 4 | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 0/4/0/0 |  |  |  | 5 |  |  |  |  | 1.3 |
| 1.5 | კალკულუსი | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/2/0/0 | 5 |  |  |  |  |  |  |  | - |
| 1.6 | კომპიუტინგის შესავალი და კომპიუტერული უნარ - ჩვევები | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/0/3/0 | 5 |  |  |  |  |  |  |  | - |
| 1.7 |  აკადემიური წერა | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  | 5 |  |  |  |  |  |  | - |
| 2 | თავისუფალი კომპონენტის არჩევითი სასწავლო კურსები (5კრედიტი) |
| 2.1  | თავისუფალი კომპონენტი | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 |  |  |  | 5 |  |  |  |  |  | - |
| 3 | ძირითადი სწავლის სფეროს შინაარსის შესაბამისი სავალდებულო სასწავლო კურსები (120 კრედიტი) |
| 3.1. | ფიზიკა | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/1/1/0 | 5 |  |  |  |  |  |  |  | - |
| 3.2.  | ზოგადი ქიმია | 10 | 250 | 90 | 3 | 157 | 2/2/2/0 | 10 |  |  |  |  |  |  |  | - |
| 3.3. | არაორგანული ქიმია | 10 | 250 | 90 | 3 | 157 | 2/2/2/0 |  | 10 |  |  |  |  |  |  | 3.2 |
| 3.4. | თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიები ქიმიაში | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 0/3/0/0 |  | 5 |  |  |  |  |  |  | 1.6 |
| 3.5. | ნივთიერების აღნაგობა | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  | 5 |  |  |  |  |  |  | 3.2 |
| 3.6. | ანალიზური ქიმია - 1 | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/1/2/0 |  |  | 5 |  |  |  |  |  | 3.2 |
| 3.7. | ფიზიკური ქიმია - 1 | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/1/2/0 |  |  | 5 |  |  |  |  |  | 3.1 |
| 3.8. | ანალიზური ქიმია - 2 | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/1/2/0 |  |  |  | 5 |  |  |  |  | 3.6 |
| 3.9. | ფიზიკური ქიმია - 2 | 10 | 250 | 90 | 3 | 157 | 2/2/2/0 |  |  |  | 10 |  |  |  |  | 3.7 |
| 3.10. | ორგანული ქიმია - 1 | 10 | 250 | 90 | 3 | 157 | 2/2/2/0 |  |  |  |  | 10 |  |  |  | 3.2 |
| 3.11. | კოლოიდური ქიმია | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/1/2/0 |  |  |  |  | 5 |  |  |  | 3.2 |
| 3.12. | ბიოარაორგანული ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  |  | 5 |  |  | 3.3 |
| 3.13. | ორგანული ქიმია -2 | 10 | 250 | 90 | 3 | 157 | 2/2/2/0 |  |  |  |  |  | 10 |  |  | 3.10 |
| 3.14. | კვლევის ფიზიკური და ქიმიური მეთოდები | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  |  |  | 5 |  | 3.7 |
| 3.15. | ბუნებრივ ნაერთთა ქიმია | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/1/2/0 |  |  |  |  |  |  | 5 |  | 3.13 |
| 3.16. | მაკრომოლეკულების ქიმია | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/1/2/0 |  |  |  |  |  |  | 5 |  | 3.13 |
| 3.17. | მეტალორგანულ ნაერთთა ქიმია | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/1/2/0 |  |  |  |  |  |  |  | 5 | 3.10 |
| 3.18. | ბიოორგანული ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  |  |  |  | 5 | 3.13 |
| 3.19. | საწარმოო პრაქტიკა | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  |
| 4 | ძირითადი სწავლის სფეროს შინაარსის შესაბამისი არჩევითი სასწავლო კურსები (20კრედიტი) |
| 4.1 | ქიმიის ისტორია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  | 5 |  |  |  | 3.2 |
| 4.2 | მინერალური ნედლეულის ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  |  |  |  | 3.3 |
| 4.3 | გარემოს ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  |  |  |  | 3.8 |
| 4.4 | ქვანტური ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  |  | 5 |  |  | 3.2 |
| 4.5 | არაორგანული სინთეზი | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/0/2/0 |  |  |  |  |  |  |  | 3.3 |
| 4.6 | ორგანული სინთეზი | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/0/2/0 |  |  |  |  |  |  |  | 3.10 |
| 4.7 | მომწამვლავ ნივთიერებათა ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  |  |  | 5 |  | 3.13 |
| 4.8 | საყოფაცხოვრებო ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  |  |  |  | 3.10 |
| 4.9 | ნავთობისა და ბუნებრივი აირების ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/1/1/0 |  |  |  |  |  |  |  | 3.13 |
| 4.10 | პოლიმერული მასალები | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/1/1/0 |  |  |  |  |  |  |  | 5 | 3.17 |
| 4.11 | ბიოქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/1/1/0 |  |  |  |  |  |  |  | 3.10 |
| 4.12 | კომპლექსნაერთთა ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/1/1/0 |  |  |  |  |  |  |  | 3.2 |
| **ჯამი:** | 180 | 4500 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **დამატებითი სპეციალობის (Minor) კრედიტები** | 60 |  |  |  |  |  |  |  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |  |