

**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  |
| **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:** | აკრედიტაციის გადაწყვეტილება: №1220351, 29.10.2021აკადემიური საბჭოს დადგენილება №3 (22/23), 16.09.2022 |
| **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 შეუძლია:1.ქიმიური მეცნიერების მიღწევების  საფუძველზე, ქიმიის მიმართულებით არსებული პრობლემის იდენტიფიცირება; 2. ქიმიის ძირითად თეორიებსა და კანონებზე დაყრდნობით   ნივთიერებათა შედგენილობისა და თვისებების გააზრება; 3. ქიმიური ელემენტებისა და მათ ნაერთებს შორის არსებული კანონზომიერებების განხილვა;4. ნივთიერებების მიღების ხერხების, მათი გამოყოფა-გასუფთავების მეთოდებისა და რეაქციებზე მოქმედი ფაქტორების მიმოხილვა;5. ორგანული ნაერთების აღნაგობის, ურთიერთგარდაქმნის რეაქციებისა და მექანიზმების დადგენა;6. სისტემაში პროცესების მიმდინარეობის შესაძლებლობისა და ხსნარების კოლოგატიური თვისებების ახსნა;7. 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 ქიმიური მეცნიერებების წინაშე მდგარ ამოცანებს, შეიმუშავებს განსაზღვრული თვისებების მქონე ახალ ნივთიერებათა სინთეზის მეთოდებს.
* აყალიბებს ძირითად ცნებებს, თეორიებს, კანონებს, ნომენკლატურას, კლასიფიკაციასა და ტერმინოლოგიას.
* აღწერს ქიმიური რეაქციების ძირითად ტიპებსა და მათი ჩატარების პირობებს, ნივთიერებათა ანალიზისა და მათი მიღების მეთოდებს,თვისებებსა და ქიმიური გარდაქმნის მართვისწესებს
* აღწერს ქიმიური რეაქციების მიმდინარეობის მექანიზმებს, ფუნქციონალური ჯგუფების ბუნებასა და თვისებებს, კავშირს ნივთიერების აღნაგობასა და ბიოლოგიურ აქტიურობას შორის.
* 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, აკეთებს დასკვნებს ანალიზის საფუძველზე და აფორმებს ექსპერიმენტის ანგარიშს.
* გრაფიკულად გამოსახავს ქიმიური რეაქციების მექანიზმებისა და ქიმიური ნაერთების სტრუქტურებს.
* გასუფთავების სხვადასხვა მეთოდების გამოყენებით ნარევიდან გამოყოფს ნივთიერებებს. ატარებს იონთა და ფუნქციონალური ჯგუფების აღმომჩენ რეაქციებს.
* პროგნოზირებს სისტემაში პროცესის ენერგეტიკულ მდგომარეობასა და რეაქციიის მიმდინარეობის შესაძლებლობას.
* შეუძლია ლაბორატორიუ­ლი აღჭურვილობის გამოყენება ნივთიერებების მისაღებად და თვისებების შესასწავლად.
* სხვადასხვა ამოცანის გადასაწყვეტად იყენებს მიღებულ თეორიულ ცოდნასა და პრაქტიკულ გამოცდილებას.
 |
| **პასუხისმგებლობა და ავტონომიურობა** | * იცავს ქიმიურ ლაბორატორიებსა და საწარმოებში მუშაობის უსაფრთხოების წესებს,  იღებს პასუხისმგებლობას ექსპერიმენტით მიღებულ შედეგებზე.
* აცნობიერებს სწავლის პროცესის თავისებურებას, შეძენილი თეორიული ცოდნისა და პრაქტიკული გამოცდილების ბაზაზე 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 - **25** **კრედიტი**
* თავისუფალი კომპონენტის არჩევითი სასწავლო კურსები - **5 კრედიტი**
* ძირითადი სწავლის სფეროს შინაარსის შესაბამისი სავალდებულო სასწავლო კურსები – **130 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 უმეტეს 30 ქულა;****- შუალედური გამოცდა - არა ნაკლებ 30 ქულა.*** **დასკვნითი გამოცდის** ხვედრითი წილი შეადგენს - **40 ქულას.**

დასკვნით გამოცდაზე  გასვლის უფლება  ეძლევა სტუდენტს, რომლის შუალედური შეფასებების კომპონენტებში მინიმალური კომპეტენციის ზღვარი ჯამურად შეადგენს არანაკლებ **20 ქულას**, აქედან აქტივობის კომპონენტის შეფასება უნდა იყოს **არანაკლებ 12 ქულისა.****შეფასების სისტემა ითვალისწინებს:*****ა) ხუთი სახის დადებით შეფასებას:***ა.ა) (A) ფრიადი – 91-100 ქულა; ა.ბ) (B) ძალიან კარგი – 81-90 ქულა; ა.გ) (C) კარგი – 71-80 ქულა; ა.დ) (D) დამაკმაყოფილებელი – 61-70 ქულა; ა.ე) (E) საკმარისი – 51-60 ქულა; ***ბ) ორი სახის უარყოფით შეფასებას:***ბ.ა) (FX) ვერ ჩააბარა – 41-50 ქულა, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტს ჩასაბარებლად მეტი მუშაობა სჭირდება და ეძლევა დამოუკიდებელი მუშაობით დამატებით გამოცდაზე ერთხელ გასვლის უფლება; ბ.ბ) (F) ჩაიჭრა – 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 შემთხვევაში დამატებითი გამოცდა დაინიშნება დასკვნითი გამოცდის შედეგების გამოცხადებიდან არანაკლებ 5 კალენდარულ დღეში. **დასკვნით გამოცდაზე სტუდენტის მიერ მიღებული მინიმალური ზღვარი განისაზღვრება 16   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**საფუძველი:** საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების მინისტრის 2007 წლის 35 იანვრის  ბრძანება №3, 2016 წლის 18 აგვისტოს №102/ნ ბრძანების და აწსუ აკადემიური საბჭოს 2021 წლის 9 დეკემბრის  დადგენილება N 16  შესაბამისად,   |
| **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 (აუდიტ.#5208), ანალიზური ქიმიის (აუდიტ.#5202), ფიზიკური და კოლოიდური ქიმიის (აუდიტ.#5205), ორგანული და ბიოლოგიური ქიმიის (აუდიტ.#5207), და ქიმიის სამეცნიერო–კვლევითი (აუდიტ.#5203), ლაბორატორიები. ასევე ვიყენებთ აწსუს მე–8 კორპუსში განლაგებულ არაორგანული ქიმიის ( აუდიტ. # 8110 და # 8112 ), ზოგადი ქიმიის (აუდიტ. # 8112 ) და ფიზიკო - ქიმიური კვლევის ექსპერიმენტულ ( # აუდიტ. 8124 ) 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 2022-2023**

**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 (25 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 |  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 (130 კრედიტი) |
| 3.1. | კალკულუსი | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/2/0/0 | 5 |  |  |  |  |  |  |  | - |
| 3.2 | კომპიუტინგის შესავალი და კომპიუტერული უნარ - ჩვევები | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/0/3/0 | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.3 | ფიზიკა ქიმიკოსებისთვის | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/1/1/0 | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.4.  | ზოგადი ქიმია | 10 | 250 | 90 | 3 | 157 | 2/2/2/0 | 10 |  |  |  |  |  |  |  | - |
| 3.5. | არაორგანული ქიმია | 10 | 250 | 105 | 3 | 142 | 2/2/2/0 |  | 10 |  |  |  |  |  |  | 3.4 |
| 3.63. | თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიები ქიმიაში | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 0/3/0/0 |  | 5 |  |  |  |  |  |  | 3.2. |
| 3.7. | ნივთიერების აღნაგობა | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  | 5 |  |  |  |  |  |  | 3.3; 3.4 |
| 3.8. | ანალიზური ქიმია - 1 | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/1/2/0 |  |  | 5 |  |  |  |  |  | 3.4 |
| 3.9. | ფიზიკური ქიმია - 1 | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/1/2/0 |  |  | 5 |  |  |  |  |  | 3.1; 3.3  |
| 3.10. | ანალიზური ქიმია - 2 | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/1/2/0 |  |  |  | 5 |  |  |  |  | 3.8 |
| 3.11. | ფიზიკური ქიმია - 2 | 10 | 250 | 90 | 3 | 157 | 2/2/2/0 |  |  |  | 10 |  |  |  |  | 3.9 |
| 3.12. | ორგანული ქიმია - 1 | 10 | 250 | 120 | 3 | 127 | 2/1/3/0 |  |  |  |  | 10 |  |  |  | 3.4. |
| 3.13. | კოლოიდური ქიმია | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/1/2/0 |  |  |  |  | 5 |  |  |  | 3.11. |
| 3.14. | ბიოარაორგანული ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  |  | 5 |  |  | 3.5 |
| 3.15. | ორგანული ქიმია -2 | 10 | 250 | 120 | 3 | 127 | 2/1/3/0 |  |  |  |  |  | 10 |  |  | 3.12 |
| 3.16. | კვლევის ფიზიკური და ქიმიური მეთოდები | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  |  |  | 5 |  | 3.9 |
| 3.17. | ბუნებრივ ნაერთთა ქიმია | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/1/2/0 |  |  |  |  |  |  | 5 |  | 3.15 |
| 3.18. | მაკრომოლეკულების ქიმია | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/1/2/0 |  |  |  |  |  |  | 5 |  | 3.15 |
| 3.19. | მეტალორგანულ ნაერთთა ქიმია | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/1/2/0 |  |  |  |  |  |  |  | 5 | 3.15 |
| 3.20. | ბიოორგანული ქიმია | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/1/2/0 |  |  |  |  |  |  |  | 5 | 3.15 |
| 3.21. | საწარმოო პრაქტიკა | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  3.5.: 3.10.: 3.15.  |
| 4 | ძირითადი სწავლის სფეროს შინაარსის შესაბამისი არჩევითი სასწავლო კურსები (20კრედიტი) |
| 4.1 | ქიმიის ისტორია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  | 5 |  |  |  | 3.4 |
| 4.2 | მინერალური ნედლეულის ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  |  |  |  | 3.5 |
| 4.3 | გარემოს ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  |  |  |  | 3.10 |
| 4.4 | ქვანტური ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  |  | 5 |  |  | 3.1; 3.4 |
| 4.5 | არაორგანული სინთეზი | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/0/2/0 |  |  |  |  |  |  |  | 3.5 |
| 4.6 | ორგანული სინთეზი | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/0/2/0 |  |  |  |  |  |  |  | 3.12 |
| 4.7 | მომწამვლავ ნივთიერებათა ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  |  |  | 5 |  | 3.5; 3.15 |
| 4.8 | საყოფაცხოვრებო ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 |  |  |  |  |  |  |  | 3.5; 3.15 |
| 4.9 | ნავთობისა და ბუნებრივი აირების ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/1/1/0 |  |  |  |  |  |  |  | 3.15 |
| 4.10 | პოლიმერული მასალები | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/1/1/0 |  |  |  |  |  |  |  | 5 | 3.18 |
| 4.11 | ბიოქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/1/1/0 |  |  |  |  |  |  |  | 3.15 |
| 4.12 | კომპლექსნაერთთა ქიმია | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/1/1/0 |  |  |  |  |  |  |  | 3.4 |
| **ჯამი:** | 180 | 4500 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **დამატებითი სპეციალობის (Minor) კრედიტები** | 60 |  |  |  |  |  |  |  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |  |