



# დამატებითი (minor) პროგრამა კომპიუტერული მეცნიერება

## პროგრამის სახელწოდება

კომპიუტერული მეცნიერება

## პროგრამის წარმატებით დასრულების დოკუმენტი

დამატებითი სპეციალობა (კვალიფიკაციის მითითების გარეშე) ფიქსირდება უმაღლესი განათლების დამადასტურებელ დოკუმენტში - დიპლომში.

## სწავლების ენა

ქართული

## პროგრამის ხელმძღვანელი

ფიზიკა მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, კობა გელაშვილი.

საკონტაქტო ინფორმაცია: [koba.gelashvili@sangu.edu.ge](mailto:koba.gelashvili@sangu.edu.ge)

## პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა

პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა არის საუნივერსიტეტო სასწავლო კურსის „თანამედროვე საოფისე ტექნოლოგიები“/“ინფორმატიკა“/“საოფისე ტექნოლოგიების საწყისები“ წარმატებით შესრულება.

პროგრამის ზოგიერთი საგანი (რომელიც ზემოთა სემესტრებში მოიაზრება) საჭიროებს ინგლისური ენას ცოდნას A2 და B1 დონეზე.

## სტრუქტურა და სწავლის ხანგრძლივობა

48 კრედიტი (ECTS).

## პროგრამის მიზანი

minor პროგრამა „კომპიუტერული მეცნიერება“ სტუდენტებს სთავაზობს დამატებითი სპეციალობის მიღების შესაძლებლობას. პროგრამის მიზანია სტუდენტს განუვითაროს დაპროგრამების უნარ-ჩვევები და ჩამოუყალიბოს ალგორითმული აზროვნება. პროგრამა აგრეთვე მიზნად ისახავს სტუდენტისთვის საინფორმაციო ტექნოლოგიების პროექტზე მუშაობისთვის აუცილებელი ჯგუფური მუშაობის უნარ-ჩვევების გამომუშავებას.

## სწავლა-სწავლების ფორმები და სწავლის შედეგების მიღწევის მეთოდები

პროგრამით გათვალისწინებული შედეგების მისაღწევ მეთოდებს წარმოადგენს ლექცია, პრაქტიკული, სემინარული და ლაბორატორიული. თითოეული მეთოდისთვის, გამოიყენება შემდეგი აქტივობები:

ლექციებზე: ვერბალური, პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება (PBL), დემონსტრირება, შემთხვევის ანალიზი, ინდუქცია, დედუქცია, ანალიზი და სინთეზი და სხვა.

სემინარებზე, პრაქტიკულ და ლაბორატორიულ მეცადინეობებზე: ვერბალური, წიგნზე მუშაობა, დემონსტრირება, ინდუქცია, ანალიზი, სინთეზი, ელექტრონული სწავლების (E-learning) დასწრებული სახე და სხვა.

ჯგუფურ პროექტზე: ვერბალური, პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება, ელექტრონული სწავლების (E-learning) დასწრებული სახე, თანამშრომლობითი (cooperative) სწავლება, ჯგუფური (collaborative) მუშაობა და სხვა.

კონკრეტული სასწავლო კურსის სპეციფიკის გათვალისწინებით, მეთოდები და აქტივობები იგეგმება კურსის განმახორციელებელი ლექტორების აკადემიური თავისუფლების ფარგლებში და კონკრეტულად განისაზღვრება შესაბამისი სასწავლო კურსების სილაბუსებით.

## სწავლის შედეგები

### შედეგი 1

- იყენებს HTML-ს ვებ-საიტების შესაქმნელად და ჯავასკრიპტს დინამიკური ქმედებების დასაპროგრამებლად.
- წერს პროგრამულ უზრუნველყოფას C++-ზე და Java-ზე საბაზო დონეზე.
- იყენებს პროგრამის უზრუნველყოფის გამართვის და ტესტირების მეთოდებს: Debugging, ლოგირება, Unit Test სხვადასხვა Framework-ით, Version Control.

### შედეგი 2

- აღწერს კომპიუტერის მოქმედებას აპარატურულ დონეზე
- იყენებს მონაცემთა ბაზებს.
- ქმნის კომპიუტერულ ქსელს საჭირო პროტოკოლების გამოყენებით და განახორციელებს მარშრუტიზებას.

### შედეგი 3

- იყენებს ძებნის, დახარისხების, ჰეშირების ალგორითმებს პროგრამების შედგენისას. აფასებს ალგორითმების სირთულეს. იყენებს C++ -ის STL და Java -ს ალგორითმების ბიბლიოთეკებს.
- ეფექტიანად იყენებს მონაცემთა სტრუქტურებს (მასივები, დინამიკური მასივები, ჰეშ-ცხრილები, ხისებრი სტრუქტურები, იტერატორები, C++ (STL) და Java -ში იმპლემენტირებული კონტეინერები);
- აუცილებლობის შემთხვევაში, თუ შესაბამისი ენის ბიბლიოთეკა არ შეიცავს ასეთებს, შეუძლია საშუალო და საშუალოზე მაღალი სირთულის ალგორითმების და მონაცემთა სტრუქტურების იმპლემენტირება კონკრეტული ამოცანის გადასაჭრელად რეკომენდებული დროითი მაჩვენებლების უზრუნველყოფით.

## სტუდენტის მიღწევების შეფასება

სტუდენტის მიღწევების შეფასება ხორციელდება 100 ქულიანი სისტემით, რომელიც მოიცავს შუალედურ შეფასებას და დასკვნით შეფასებას:

| 60 ქულა            |      |                                |
|--------------------|------|--------------------------------|
| შუალედური შეფასება | ქულა | მინიმალური კომპეტენციის ზღვარი |

| 40 ქულა            |      |                                |
|--------------------|------|--------------------------------|
| დასკვნითი შეფასება | ქულა | მინიმალური კომპეტენციის ზღვარი |

|   |    |   |
|---|----|---|
| სასემინარო/პრაქტიკული<br>/ლაბორატორიული<br>შეფასებები | 20 | 8 |
| პრეზენტაცია/რეფერატი<br>/საკურსო                      | 10 | 4 |
| შუალედური გამოცდა                                     | 30 | 8 |

|                      |    |    |
|----------------------|----|----|
| დასკვნითი<br>გამოცდა | 40 | 21 |
|----------------------|----|----|

დასკვნითი გამოცდა სავალდებულოა და მასზე გასვლის უფლება ეძლევა სტუდენტს, რომელსაც შუალედური შეფასების სახით მოპოვებული აქვს არანაკლებ 20 ქულა.

შეფასების სისტემა ითვალისწინებს ხუთი სახის დადებით შეფასებას:

- (A) ფრიადი – შეფასების 91-100 ქულა;
- (B) ძალიან კარგი – მაქსიმალური შეფასების 81-90 ქულა;
- (C) კარგი – მაქსიმალური შეფასების 71-80 ქულა;
- (D) დამაკმაყოფილებელი – მაქსიმალური შეფასების 61-70 ქულა;
- (E) საკმარისი – მაქსიმალური შეფასების 51-60 ქულა.

შეფასების სისტემა, ასევე, ითვალისწინებს ორი სახის უარყოფით შეფასებას:

- (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;
- (F) ჩაიჭრა – მაქსიმალური შეფასების 40 ქულა და ნაკლები, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტის მიერ ჩატარებული სამუშაო არ არის საკმარისი და მას საგანი ახლიდან აქვს შესასწავლი.

სტუდენტის მიერ დამატებით გამოცდაზე მიღებულ შეფასებას არ ემატება დასკვნით შეფასებაში მიღებული ქულათა რაოდენობა.

დამატებით გამოცდაზე მიღებული შეფასება არის დასკვნითი შეფასება და აისახება სასწავლო კურსის საბოლოო შეფასებაში.

დამატებით გამოცდაზე მიღებული შეფასების გათვალისწინებით საბოლოო შეფასებაში 0-50 ქულის მიღების შემთხვევაში, სტუდენტს უფორმდება შეფასება F - 0 ქულა.

შუალედური გამოცდა ჩატარდება მე-8 ან მე-9 კალენდარულ კვირაში. შუალედური გამოცდის თარიღი სტუდენტს ეცნობება გამოცდამდე გონივრული ვადით ადრე, სტუდენტის პირადი გვერდის მეშვეობით;

პრეზენტაცია ჩატარდება შუალედური გამოცდის დასრულებიდან დასკვნით გამოცდამდე პერიოდში;

დასკვნითი და დამატებითი გამოცდები ტარდება მე-16-19 კალენდარული კვირების განმავლობაში; ამასთან, დამატებითი გამოცდა ჩატარდება დასკვნითი შეფასების გამოცხადებიდან არანაკლებ 5 დღის შემდეგ.

## დასაქმების სფეროები

თავის ძირითად სპეციალობაში კურსდამთავრებულს უჩნდება ინფორმაციის ტექნოლოგიების გამოყენების დამატებითი შესაძლებლობა, რაც მას უპირატეს მდგომარეობაში ჩააყენებს და მეტად კონკურენტუნარიანი გახდება დასაქმების ბაზარზე.

ასევე, კომპიუტერული მეცნიერების დამატებითი სპეციალობის სტუდენტს აქვს შესაძლებლობა დასაქმდეს ისეთ სამუშაო ადგილებზე, როგორცაა მართვის სახელმწიფო ორგანოები, საგანმანათლებლო დაწესებულებები და საკუთრების სხვადასხვა ფორმის ორგანიზაციები, სადაც ინფორმაციის ტექნოლოგიებში გათვითცნობიერებული სპეციალისტები მოითხოვება.

გარკვეულ შემთხვევებში, დასაქმების სფეროს შესაძლოა წარმოადგენდეს სხვადასხვა კვლევით პროექტში მონაწილეობა, ან რაიმე ინტელექტუალური სფეროს მომსახურება - სხვადასხვა სახის ნაკადების (სატრანსპორტო, მილოვანი, საჰაერო) დაგეგმვა და მართვა, სფეროში არსებული პროგრამების მომსახურება და განვითარება.

## საგანმანათლებლო პროგრამის განსახორციელებლად აუცილებელი მატერიალური რესურსი

პროგრამის განხორციელება დაგეგმილია ქართული უნივერსიტეტის ბაზაზე, რომელიც აღჭურვილია პროგრამის განხორციელებისათვის აუცილებელი მატერიალურ-ტექნიკური რესურსით.

უნივერსიტეტში ფუნქციონირებს ბიბლიოთეკა სამკითხველო დარბაზით, რომელიც აღჭურვილია კომპიუტერული ტექნიკით (კომპიუტერები, სკანერისა და ასლების გადამღები აპარატები). საუნივერსიტეტო ბიბლიოთეკის წიგნადი ფონდი (როგორც ბეჭდური, ისე ელექტრონული) მოიცავს 21200 საბიბლიოთეკო ერთეულს, რომელიც სისტემატურად მდიდრდება უნივერსიტეტის მიერ შექმნილი ახალი წიგნებით. შექმნილია სასწავლო მასალების ელექტრონული ბაზა საგანმანათლებლო მიმართულებების მიხედვით. ბიბლიოთეკის ფონდი, როგორც ბეჭდური, ისე ელექტრონული, ფაქტობრივად, შეესაბამება სილაბუსებში მითითებულ ლიტერატურას, აგრეთვე, უზრუნველყოფილია საერთაშორისო ელექტრონული საბიბლიოთეკო ქსელით.

სასწავლო აუდიტორიები აღჭურვილია თანამედროვე ტექნიკითა და სასწავლო მოწყობილობებით. სწავლება მიმდინარეობს ვიდეო და ვიზუალური ტექნოლოგიების, კომპიუტერების და ინტერნეტის გამოყენებით. ინტერნეტ რესურსი გამოყენებულია, აგრეთვე, კონსულტაციებისათვის, სასწავლო მასალების მიწოდებისა და დისკუსიების გამართვისას. სტუდენტებს საკითხავი მასალა და ზოგიერთი ის სალექციო კურსი, რომელიც არ არის სტამბურად დაბეჭდილი, მიეწოდებათ ელექტრონული ფორმით.

სწავლება მიმდინარეობს:

- ონლაინ რეჟიმში, კარგად აპრობირებული საშუალებებით (Google Meet, Google Classroom, Moodle, ...) და მეთოდოლოგიით
- სათანადოდ აღჭურვილ აუდიტორიებში, სადაც განთავსებულია კომპიუტერები, სასწავლო დაფები, ჭკვიანი დაფები, დიდი მონიტორი.

დაწესებულების ინფრასტრუქტურა და ტექნიკური აღჭურვილობა უზრუნველყოფს საგანმანათლებლო პროგრამის წარმატებით განხორციელებას.

დანართი 1 - სასწავლო გეგმა

| საგნის კოდი | წინაპირობა   | სასწავლო კურსი                              | ფორმატი /ლ/პ/ლზ/ს | ლექტორი                   | შემოდგომა | გაზაფხული |
|-------------|--|---|-------------------|---------------------------|-----------|-----------|
| PrgFun      | არ აქვს  | დაპროგრამების საფუძვლები                    | 1/1/1/0           | კ. გელაშვილი              | 6         |           |
| ElFund      | არ აქვს  | ციფრული მოწყობილობების ელექტრონიკა          | 1/2/0/0           | თ. ხუნდაძე                | 6         |           |
| AlDtStr     | PrFun, DsStr   | ალგორითმები და მონაცემთა სტრუქტურები        | 1/1/1/0           | კ. გელაშვილი              |           | 6         |
| HTML        | OfficeT  | HTML, ჯავასკრიპტი და CSS                    | 1/0/2/0           | გ. ბაწაშვილი              |           | 6         |
| DB          | PrgFun, Eng B1   | მონაცემთა ბაზები                            | 1/0/2/0           | მ. თუთბერიძე              | 6         |           |
| Java1       | Eng A2   | დაპროგრამება Java-ზე (საბაზო კურსი)         | 1/0/2/0           | პ. გოგიშვილი              | 6         |           |
| Net         | OfficeT  | კომპიუტერული ქსელები                        | 1/1/1/0           | კ. რევაზიშვილი            |           | 6         |
| SDM         | OOP-C++ ან Java1 ან დაპროგრამების მაღალი დონის რომელიმე ანის ცოდნა, Eng B1 | პროგრამული უზრუნველყოფის გამართვის მეთოდები | 1/0/2/0           | ვ. ლალუაშვილი, გ. ჩალაური |           | 6         |

დანართი 2 - სწავლის შედეგების შეფასება

სწავლის შედეგების შეფასება წარმოებს უნივერსიტეტში დამტკიცებული „საგანმანათლებლო პროგრამების სწავლის შედეგების შეფასების და განვითარების წესის“ შესაბამისად.

ქვემოთ მოცემულია სწავლის თითოეული შედეგის შეფასების ინსტრუქცია და სამიზნე ნიშნულები.

**სწავლის შედეგი № 1:**

- იყენებს HTML-ს ვებ-საიტების შესაქმნელად და ჯავასკრიპტს დინამიკური ქმედებების დასაპროგრამებლად.
- წერს პროგრამულ უზრუნველყოფას C++-ზე და Java-ზე საბაზო დონეზე.
- იყენებს პროგრამის უზრუნველყოფის გამართვის და ტესტირების მეთოდებს: Debugging, ლოგირება, Unit Test სხვადასხვა Framework-ით, Version Control.

| პროგრამის კომპონენტი/ კომპონენტები, რომლებიც უზრუნველყოფენ შესაბამისი სწავლის შედეგის მიღწევას   | შეფასების ფორმა   | შეფასების მეთოდი  | მტკიცებულება   |
|--|---|---|--|
| HTML, ჯავასკრიპტი და CSS   | შუალედური შეფასება დასკვნითი შეფასება   | თეორიული საკითხები, პრაქტიკული ამოცანები, რეფერატი, პრეზენტაცია | შუალედური და საბოლოო გამოცდის ნაშრომი; პრეზენტაციის მასალები |
| დაპროგრამების საფუძვლები   | შუალედური შეფასება დასკვნითი შეფასება   | თეორიული საკითხები, პრაქტიკული ამოცანები,                       | შუალედური და საბოლოო გამოცდის ნაშრომი;                       |
| დაპროგრამება ჯავაზე (საბაზო კურსი)   | შუალედური შეფასება დასკვნითი შეფასება   | თეორიული საკითხები, პრაქტიკული ამოცანები, რეფერატი, პრეზენტაცია | შუალედური და საბოლოო გამოცდის ნაშრომი; პრეზენტაციის მასალები |
| პროგრამული უზრუნველყოფის გამართვის მეთოდები  | შუალედური შეფასება დასკვნითი შეფასება   | თეორიული საკითხები, პრაქტიკული ამოცანები,                       | შუალედური და საბოლოო გამოცდის ნაშრომი;                       |
| <b>საანგარიშო პერიოდი</b>  | მე-8 სემესტრი   |   |  |
| <b>სამიზნე ნიშნული</b>   | სწავლის შედეგის მიღწევის დონე მაღალია - 75 %<br>სწავლის შედეგის მიღწევის დონე კარგია - 25 % |   |  |
| <p><b>სწავლის შედეგის შეფასების პროცესის აღწერა:</b></p> <p>სწავლების შედეგების შეფასება ხორციელდება პერიოდულად სპეციალურად შექმნილი კომისიის მიერ.</p> <p>სწავლების შედეგების შეფასება მოიცავს შემდეგ ეტაპებს:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- პრეზენტაციის მასალების (მოხსენებების წერითი ვარიანტი, სლაიდშოუ...) მითვალყურება;</li> <li>- დასკვნითი გამოცდების წერითი ნამუშევრების მითვალყურება;</li> </ul> <p>კომისიის წევრთა გასაუბრება წარმოებს დადებითი შეფასების მქონე სტუდენტებთან სწავლის შედეგების შემოწმების მიზნით.</p> |   |   |  |

**სწავლის შედეგი № 2:**

- აღწერს კომპიუტერის მოქმედებას აპარატურულ დონეზე
- იყენებს მონაცემთა ბაზებს.
- ქმნის კომპიუტერულ ქსელს საჭირო პროტოკოლების გამოყენებით და განახორციელებს მარშრუტიზებას.

| პროგრამის კომპონენტი/ კომპონენტები, რომლებიც უზრუნველყოფენ შესაბამისი სწავლის შედეგის მიღწევას | შეფასების ფორმა | შეფასების მეთოდი | მტკიცებულება |
|--|-----------------|------------------|--------------|
|  |                 |                  |              |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| ელექტრონიკის საფუძვლები  | შუალედური შეფასება დასკვნითი შეფასება   | თეორიული საკითხები, პრაქტიკული ამოცანები,                       | შუალედური და საბოლოო გამოცდის ნაშრომი;                       |
| კომპიუტერული ქსელები   | შუალედური შეფასება დასკვნითი შეფასება   | თეორიული საკითხები, პრაქტიკული ამოცანები, რეფერატი, პრეზენტაცია | შუალედური და საბოლოო გამოცდის ნაშრომი; პრეზენტაციის მასალები |
| მონაცემთა ბაზები   | შუალედური შეფასება დასკვნითი შეფასება   | თეორიული საკითხები, პრაქტიკული ამოცანები, რეფერატი, პრეზენტაცია | შუალედური და საბოლოო გამოცდის ნაშრომი; პრეზენტაციის მასალები |
| <b>საანგარიშო პერიოდი</b>  | მე-8 სემესტრი   |   |  |
| <b>სამიზნე ნიშნული</b>   | სწავლის შედეგის მიღწევის დონე მაღალია - 75 %<br>სწავლის შედეგის მიღწევის დონე კარგია - 25 % |   |  |
| <p><b>სწავლის შედეგის შეფასების პროცესის აღწერა:</b></p> <p>სწავლების შედეგების შეფასება ხორციელდება პერიოდულად სპეციალურად შექმნილი კომისიის მიერ.</p> <p>სწავლების შედეგების შეფასება მოიცავს შემდეგ ეტაპებს:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- პრეზენტაციის მასალების (მოხსენებების წერითი ვარიანტი, სლაიდშოუ...) მითვალყურება;</li> <li>- დასკვნითი გამოცდების წერითი ნამუშევრების მითვალყურება;</li> </ul> <p>კომისიის წევრთა გასაუბრება წარმოებს დადებითი შეფასების მქონე სტუდენტებთან სწავლის შედეგების შემოწმების მიზნით.</p> |   |   |  |

### სწავლის შედეგი № 3:

- იყენებს ძებნის, დახარისხების, ჰეშირების ალგორითმებს პროგრამების შედგენისას. აფასებს ალგორითმების სირთულეს. იყენებს C++ -ის STL და Java -ს ალგორითმების ბიბლიოთეკებს.
- ეფექტიანად იყენებს მონაცემთა სტრუქტურებს (მასივები, დინამიკური მასივები, ჰეშ-ცხრილები, ხისებრი სტრუქტურები, იტერატორები, C++ (STL) და Java -ში იმპლემენტირებული კონტეინერები);
- აუცილებლობის შემთხვევაში, თუ შესაბამისი ენის ბიბლიოთეკა არ შეიცავს ასეთებს, შეუძლია საშუალო და საშუალოზე მაღალი სირთულის ალგორითმების და მონაცემთა სტრუქტურების იმპლემენტირება კონკრეტული ამოცანის გადასაჭრელად რეკომენდებული დროითი მაჩვენებლების უზრუნველყოფით.

| პროგრამის კომპონენტი/ კომპონენტები, რომლებიც უზრუნველყოფენ შესაბამისი სწავლის შედეგის მიღწევას | შეფასების ფორმა   | შეფასების მეთოდი  | მტკიცებულება   |
|--|---|---|--|
| ალგორითმები და მონაცემთა სტრუქტურები   | შუალედური შეფასება დასკვნითი შეფასება   | თეორიული საკითხები, პრაქტიკული ამოცანები,                       | შუალედური და საბოლოო გამოცდის ნაშრომი;                       |
| პროგრამული უზრუნველყოფის გამართვის მეთოდები  | შუალედური შეფასება დასკვნითი შეფასება   | თეორიული საკითხები, პრაქტიკული ამოცანები,                       | შუალედური და საბოლოო გამოცდის ნაშრომი;                       |
| დაპროგრამება ჯავაზე (საბაზო კურსი)   | შუალედური შეფასება დასკვნითი შეფასება   | თეორიული საკითხები, პრაქტიკული ამოცანები, რეფერატი, პრეზენტაცია | შუალედური და საბოლოო გამოცდის ნაშრომი; პრეზენტაციის მასალები |
| <b>საანგარიშო პერიოდი</b>  | მე-8 სემესტრი   |   |  |
| <b>სამიზნე ნიშნული</b>   | სწავლის შედეგის მიღწევის დონე მაღალია - 75 %<br>სწავლის შედეგის მიღწევის დონე კარგია - 25 % |   |  |
| <p><b>სწავლის შედეგის შეფასების პროცესის აღწერა:</b></p>                                       |   |   |  |

სწავლების შედეგების შეფასება ხორციელდება პერიოდულად სპეციალურად შექმნილი კომისიის მიერ.

სწავლების შედეგების შეფასება მოიცავს შემდეგ ეტაპებს:

- პრეზენტაციის მასალების (მოხსენებების წერიტი ვარიანტი, სლაიდშოუ...) მითვალყურება;
- დასკვნითი გამოცდების წერიტი ნამუშევრების მითვალყურება;

კომისიის წევრთა გასაუბრება წარმოებს დადებითი შეფასების მქონე სტუდენტებთან სწავლის შედეგების შემოწმების მიზნით.



დანართი 3 - სწავლის შედეგების რუკა

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• იყენებს HTML-ს ვებ-საიტების შესაქმნელად და ჯავასკრიპტს დინამიკური ქმედებების დასაპროგრამებლად.</li> <li>• წერს პროგრამულ უზრუნველყოფას C++-ზე და Java-ზე საბაზო დონეზე.</li> <li>• იყენებს პროგრამის უზრუნველყოფის გამართვის და ტესტირების მეთოდებს: Debugging, ლოგირება, Unit Test სხვადასხვა Framework-ით, Version Control.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• აღწერს კომპიუტერის მოქმედებას აპარატურულ დონეზე</li> <li>• იყენებს მონაცემთა ბაზებს.</li> <li>• ქმნის კომპიუტერულ ქსელს საჭირო პროტოკოლების გამოყენებით და განახორციელებს მარშრუტიზაციას.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• იყენებს ტექნის, დახარისხების, ჰემორების ალგორითმებს პროგრამების შედგენისას. აფასებს ალგორითმების სირთულეს. იყენებს C++ -ის STL და Java -ს ალგორითმების ბიბლიოთეკებს.</li> <li>• ეფექტიანად იყენებს მონაცემთა სტრუქტურებს (მასივები, დინამიკური მასივები, ჰეშ-ცხრილები, ხისებრი სტრუქტურები, იტერატორები, C++ (STL) და Java -ში იმპლემენტირებული კონტეინერები);</li> <li>• აუცილებლობის შემთხვევაში, თუ შესაბამისი ენის ბიბლიოთეკა არ შეიცავს ასეთებს, შეუძლია საშუალო და საშუალოზე მაღალი სირთულის ალგორითმების და მონაცემთა სტრუქტურების იმპლემენტირება კონკრეტული ამოცანის გადასაჭრელად რეკომენდებული დროითი მაჩვენებლების უზრუნველყოფით.</li> </ul> |
| დაპროგრამების საფუძვლები                    | 2   |   |   |
| ელექტრონიკის საფუძვლები                     |   | 3   |   |
| ალგორითმები და მონაცემთა სტრუქტურები        |   |   | 3   |
| HTML, ჯავასკრიპტი და CSS                    | 3   |   |   |
| დაპროგრამება ჯავაზე (საბაზო კურსი)          | 3   |   | 3   |
| პროგრამული უზრუნველყოფის გამართვის მეთოდები | 3   |   | 1   |
| მონაცემთა ბაზები                            |   | 3   |   |
| კომპიუტერული ქსელები                        |   | 3   |   |