



საგანმანათლებლო პროგრამა

შეთანხმებულია ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურთან

ოქმი № 8, 21 სექტემბერი 2020 წელი

სამსახურის უფროსი /ასოც. პროფ. დოქტ. ნინო ჯოჯუა/

განხილულია ფაკულტეტის საბჭოს სხდომაზე

ოქმი №28, 28 სექტემბერი 2020 წელი

ფაკულტეტის დეკანი /პროფ. დოქტ. თეა კბილცეცხლაშვილი/

დამტკიცებულია აკადემიური საბჭოს სხდომაზე

ოქმი № 17, 29 სექტემბერი, 2020 წელი

რექტორი /პროფესორი საფუფეთ ბაირაქეთუთანი/

საბაკალავრო საგანმანათლებლო პროგრამა

კომპიუტერული მეცნიერება (ინგლისურენოვანი)

თბილისი



საგანმანათლებლო პროგრამა

2020 წელი



საგანმანათლებლო პროგრამა

საგანმანათლებლო პროგრამის სახელწოდება: კომპიუტერული მეცნიერება / Computer Science

ფაკულტეტი: ბიზნესისა და ტექნოლოგიების ფაკულტეტი

საგანმანათლებლო პროგრამის ხელმძღვანელ(ებ)ი: ირაკლი როდონაია, აფილირებული პროფესორი, დოქტორი, მობილური: +995 599 243982, ელ-ფოსტა: irakli.rodonaia@ibs.edu.ge;

საგანმანათლებლო პროგრამის თანახელმძღვანელები: ბესიკ ღუნდუა, დოქტორი, მობილური: +995 555 373216; ელ. ფოსტა: bdundua@ibs.edu.ge;
ხათუნა ელბაქიძე, დოქტორი, მობილური +995 595331 914 ელ.ფოსტა: khchargazia@ibs.edu.ge

უმაღლესი განათლების საფეხური და კვალიფიკაციის დონე: ბაკალავრიატი (უმაღლესი განათლების I საფეხური), დონე 6

საგანმანათლებლო პროგრამის ტიპი: აკადემიური, ძირითადი

დეტალური სფეროს დასახელება და კოდი (ISCED – F – 2013): ინფორმაციისა და კომუნიკაციის ტექნოლოგიები 06, კომპიუტერული მეცნიერება 0613

მისანიჭებელი კვალიფიკაცია: კომპიუტერული მეცნიერების ბაკალავრი /Bachelor of Computer Science

კვალიფიკაციის კოდი: 0613

სწავლების ენა: ინგლისური

პროგრამის მოცულობა კრედიტებით: 240 ECTS კრედიტი

პროგრამის სტრუქტურა: უნივერსიტეტი იყენებს კრედიტების გრანსფერის ევროპულ სისტემას (ECTS): 1 კრედიტი = 25 საათს, რომელიც ფარავს როგორც საკონტაქტო, ისე სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობის საათებს.

პროგრამით გათვალისწინებული კრედიტების მოცულობაა 240 კრედიტი, მათ შორისაა:

- აკადემიური წერა – 5 კრედიტი
- კომპიუტერული მეცნიერებების სავალდებულო საგნები – 142 კრედიტი
- კომპიუტერული მეცნიერებების არჩევითი საგნები – არანაკლებ 50 კრედიტი



საგანმანათლებლო პროგრამა

- თავისუფალი (მათ შორის დამატებითი სპეციალობის) საგნები – 43 კრედიტი

პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა: საბაკალავრო საგანმანათლებლო პროგრამაზე სტუდენტის ჩარიცხვა ხდება საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით – ერთიანი ეროვნული გამოცდების შედეგების საფუძველზე. ერთიან ეროვნულ გამოცდებზე სავალდებულოა ინგლისური ენის და მათემატიკის გამოცდების ჩაბარება. აქედან, ინგლისურში მოთხოვნილია 50%+1 ზღვრის გადალახვა. საბაკალავრო საგანმანათლებლო პროგრამაზე ჩარიცხვის უფლება აქვს სრული ზოგადი განათლების მქონე პირს.

კანონმდებლობით გათვალისწინებულ შემთხვევებში ჩარიცხვა შესაძლებელია კანონმდებლობით დადგენილი წესის შესაბამისად, ერთიანი ეროვნული გამოცდების ჩაბარების გარეშე.

საგანმანათლებლო პროგრამის მიზანი: კომპიუტერული მეცნიერებების საბაკალავრო პროგრამის მიზანია

- (1) კურსდამთავრებულებს მისცეს საფუძვლიანი თეორიული და პრაქტიკული ცოდნა კომპიუტერული მეცნიერებების ფუნდამენტურ და თანამედროვე მიმართულებებში, როგორცაა კომპიუტერული მეცნიერებების მათემატიკური საფუძვლები, ალგორითმები და მონაცემთა სტრუქტურები, კომპიუტერული სისტემები, ქსელები და მათი უსაფრთხოება, მონაცემთა ბაზები, პროგრამული ინჟინერია, კომპიუტერის არქიტექტურა, ხელოვნური ინტელექტისა და მანქანური სწავლების მეთოდები და სხვა;
- (2) საშუალება მისცეს კურსდამთავრებულებს უპასუხონ თანამედროვე ტექნოლოგიებთან დაკავშირებულ გამოწვევებს, მოამზადოს საერთაშორისო დონის შესაბამისი კონკურენტუნარიანი სპეციალისტები, რომელთაც შეეძლება დასაქმდნენ კერძო და სახელმწიფო სტრუქტურებში;
- (3) საშუალება მისცეს კურსდამთავრებულებს გააგრძელონ სწავლა აკადემიური განათლების შემდეგ საფეხურზე კომპიუტერული მეცნიერებების, კომპიუტერული ინჟინერიის, საინფორმაციო მეცნიერებების, ხელოვნური ინტელექტის და ინფორმაციული ტექნოლოგიების სპეციალობებით.

სწავლის შედეგები: კომპიუტერული მეცნიერებების საბაკალავრო პროგრამის დასრულების შემთხვევაში კურსდამთავრებულს ჩამოუყალიბდება სპეციალობით საქმიანობისათვის აუცილებელი შემდეგი კომპეტენციები.

<p>ცოდნა და გაცნობიერება</p>	<p>1. კურსდამთავრებულს აქვს კომპიუტერული მეცნიერებების თეორიული და პრაქტიკული საკითხების ფართო ცოდნა, რომელიც მოიცავს დარგის მნიშვნელოვანი ფაქტების, პრინციპების, იდეების და დებულებების გაცნობიერებას და მათ კრიტიკულ გააზრებას. კურსდამთავრებულს შეუძლია კომპიუტერული მეცნიერებების სხვადასხვა დარგის მეთოდების ერთმანეთთან დაკავშირება კონკრეტული პრობლემების გადასაჭრელად.</p>
-------------------------------------	--



საგანმანათლებლო პროგრამა

	<ol style="list-style-type: none"> 2. კურსდამთავრებულმა იცის კომპიუტერული მეცნიერებების მათემატიკური საფუძვლები, მისი გამოყენება პრაქტიკული და თეორიული ამოცანების მოდელირებისთვის და ანალიზისთვის. შეუძლია მათემატიკური თეორიებისა და პრინციპების კრიტიკული გააზრება, ასევე შესაბამისი ფორმალიზმების გამოყენებით პროგრამული უზრუნველყოფისა და ტექნიკური მოწყობილობების ვარგისიანობის განსაზღვრა. 3. კურსდამთავრებულმა იცის პროგრამული ინჟინერიის ძირითადი პრინციპები და ამ პრინციპების გამოყენებით შეუძლია კომპიუტერული პროგრამების დაგეგმვა, შექმნა, მომსახურება, ტესტირება და შეფასება. 4. კურსდამთავრებულმა იცის ალგორითმები და მონაცემთა სტრუქტურები. შეუძლია პრობლემის ალგორითმულად ჩამოყალიბება და რეალიზაცია პროგრამირების სხვადასხვა ენაზე. იცნობს პროგრამირების სხვადასხვა პარადიგმას და შეუძლია მათი გამოყენება კონკრეტული ამოცანის საჭიროებისამებრ. 5. კურსდამთავრებულმა იცის მონაცემთა ბაზების ფუნდამენტური პრინციპები. იცნობს მონაცემთა სხვადასხვა მოდელს, მიზანთა ენებს და მონაცემთა მართვის სისტემების იმპლემენტაციის პრინციპებს. 6. კურსდამთავრებულმა იცის კომპიუტერული არქიტექტურა, კომპიუტერის მუშაობის პრინციპები, კომპიუტერის ფიზიკური მახასიათებლები, ოპერაციული სისტემები და მისი კომპონენტები, კომპიუტერული მოწყობილობები და მათი კავშირები ოპერაციულ სისტემებთან, კომპიუტერული ქსელების აგება და მათი უსაფრთხოების დაცვა. 7. კურსდამთავრებულმა იცის ხელოვნური ინტელექტისა და მანქანური სწავლების მეთოდები და ამ მეთოდების გამოყენებით ექსპერიმენტების ჩატარება. გათვითცნობიერებული აქვს ხელოვნური ინტელექტისა და მანქანური სწავლების დარგების როლი თანამედროვე ტექნოლოგიებში და მეცნიერების სხვადასხვა სფეროში.
<p>უნარი</p>	<ol style="list-style-type: none"> 8. კურსდამთავრებულს შეუძლია რთული პრობლემების ანალიზი და მისი გადაწყვეტის ოპტიმალური მეთოდების მოძებნა; პრობლემების მათემატიკური მოდელირება; პრობლემების ალგორითმული ამოხსნა; პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა, ტესტირება და მოდიფიკაცია; მანქანური სწავლების და ხელოვნური ინტელექტის მეთოდების გამოყენებით მონაცემების დამუშავება და ანალიზი; კომპიუტერული ქსელების დანერგვა და მისი დაცვა; ინფორმაციის შენახვა, აღმინისგრირება, დამუშავება და დაცვა; აღნიშნულ პროცესებში წარმოქმნილი გაუთვალისწინებელი პრობლემების გადაჭრა. 9. კურსდამთავრებულს შეუძლია კომპიუტერული სისტემების გამოყენება სხვადასხვა დარგის ამოცანების გადასაჭრელად, ტექნიკური დოკუმენტაციის მომზადება, და პრეზენტაცია დარგის სპეციალისტებთან და არასპეციალისტებთან,



საგანმანათლებლო პროგრამა

	კომპიუტერულ მეცნიერებებში ხელმძღვანელის მითითებების შესაბამისად კვლევითი ან პრაქტიკული სახის ნაშრომის მომზადება, შეუძლია ეფექტური კომუნიკაცია და საბუღალტრო გუნდურად ან/და დამოუკიდებლად შესრულება. გაცნობიერებული აქვს ტექნოლოგიების შექმნის და გამოყენების პოტენციური ეთიკური და სოციალური შედეგები.
პასუხისმგებლობა და ავტონომიურობა	10. კურსდამთავრებულს შეუძლია კომპიუტერული მეცნიერებების სფეროში საკუთარი ცოდნის შეფასება, შემდგომი სწავლის საჭიროებების დადგენა და დამოუკიდებლობის მაღალი ხარისხით განხორციელება;

პროგრამის მიზნებისა და სწავლის შედეგების რუკა:

პროგრამის მიზნები	სწავლის შედეგი 1	სწავლის შედეგი 2	სწავლის შედეგი 3	სწავლის შედეგი 4	სწავლის შედეგი 5	სწავლის შედეგი 6	სწავლის შედეგი 7	სწავლის შედეგი 8	სწავლის შედეგი 9	სწავლის შედეგი 10
(1)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
(2)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
(3)										✓



საგანმანათლებლო პროგრამა

სწავლის შედეგების რუკა:

სასწავლო კურსი / მოდული / პროექტიკა / კვლევითი კომპონენტი	კომპეტენციების ჩამონათვალი									
	ცოდნა და გაცნობიერება							უნარი		პასუხისმგებლობა და ავტონომიურობა
	სწავლის შედეგი 1	სწავლის შედეგი 2	სწავლის შედეგი 3	სწავლის შედეგი 4	სწავლის შედეგი 5	სწავლის შედეგი 6	სწავლის შედეგი 7	სწავლის შედეგი 8	სწავლის შედეგი 9	სწავლის შედეგი 10
უცხო ენა								1		
კალკულუსი 1	1	1						1		
კომპიუტერის არქიტექტურა	1		1	1		3			1	
დაპროგრამების საფუძვლები	1	1	1	3	1	1		2		
კომპიუტერული მეცნიერებებისა და ტექნოლოგიების ასპექტები	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
ფიზიკა	1	1						2		
კალკულუსი 2	1	2						2		
მონაცემთა ბაზები	1			1	3	1		2		
ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება	1		2	3	1	1		2	1	
წრფივი ალგებრა	1	2						1		
ალგორითმები და მონაცემთა სტრუქტურები 1	1	1	1	3	1			1		



საგანმანათლებლო პროგრამა

პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა	2	1	2	2	2	1		1	1	
დისკრეტული მათემატიკა	2	3		2				2		
პროფესიული ინგლისური									2	
ოპერაციული სისტემები	1					2			1	
ალგორითმები და მონაცემთა სტრუქტურები 2	2	2	1	3	1			2		
აკადემიური წერა									2	
კომპიუტერული მეცნიერებების თეორიული საფუძვლები	2	3		2				2		
ალბათობა და სტატისტიკა	1	2					2	2		
კომპიუტერული ქსელები	2					3		2		
პროგრამული უზრუნველყოფის ინჟინერია	1	1	3	1	1	2		1		
ხელოვნური ინტელექტი	3	2		2			3	2		
კომპიუტერული სისტემების უსაფრთხოება	1					3		2		
მანქანური სწავლება	3	2		2			3	2		
პროგრამირების პარადიგმები	2	1		2	1			2		
სტაჟირება	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3
სემინარი	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3
საბაკალავრო ნაშრომი	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3



საგანმანათლებლო პროგრამა

სწავლის შედეგების მიღწევის მეთოდები: პროგრამით გათვალისწინებული სასწავლო კომპონენტების განხორციელება ხდება სწავლა/სწავლების შემდეგი მეთოდების გამოყენებით:

ლექცია – ძირითადი თეორიული მასალის, ცნებების და სხვ. განხილვა სტუდენტთა აქტიური ჩართულობით. იგი ძირითადად ორიენტირებულია შესასწავლი მასალის მეცნიერული თეორიებისა და მიდგომების საფუძვლიან შესწავლაზე. აქ აქტიურად ხდება საკითხების სიღრმისეული გაშუქება, რა დროსაც გონებრივი იერიშის და სხვადასხვა ინტერაქტიული მეთოდების გამოყენებით ხდება სტუდენტთა აქტიური ჩართვა დისკუსიებში, თემების ნათლად წარმოსახვასა და გარკვევაში.

სამუშაო ჯგუფში მუშაობა – ჯგუფური მუშაობა ავითარებს თანამშრომლობის პირობებში კონკრეტული ამოცანების დაგეგმვისა და რეალიზების ცოდნასა და უნარ-ჩვევებს. სამუშაო ჯგუფში მუშაობის დროს ხდება ქვისების, ქვიშების, სავარჯიშოების, მაგალითების განხილვა, რითაც სტუდენტები იძენენ პრობლემის ჯგუფურად გადაწყვეტის უნარ-ჩვევებს, რაც თავის მხრივ უზრუნველყოფს გუნდში მუშაობის უნარების ჩამოყალიბება-განვითარებას, სხვათა აზრის გათვალისწინება/გაზიარებას და კორექტული კომუნიკაციის კომპეტენციების დაუფლებას.

პრაქტიკული/ლაბორატორიული მუშაობა – პრაქტიკულ/ლაბორატორიულ მეცადინეობებზე საკითხების სიღრმისეული წვდომის მიზნით ხდება ყურადღების კონცენტრირება საკითხების შესაბამისი მაგალითების, შემთხვევის ანალიზის (ქვისების) თუ ვიდეომასალების განხილვაზე, სავარჯიშოების შეთავაზებაზე, მათი გადაწყვეტის, ამოხსნის გზების ძიებაზე, რაც უზრუნველყოფს სტუდენტთა მიერ შეძენილი ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარ-ჩვევების განმტკიცებას და შემოქმედებითი და ანალიტიკური აზროვნების განვითარებას.

სემინარი – სემინარის დანიშნულებაა სტუდენტებს მიეცეთ ლექციაზე მოსმენილი საკითხების და თემების დეტალიზაციის, უკეთ გარკვევისა და გაანალიზების რეალური შესაძლებლობა. სემინარი ცოდნის გადაცემის საშუალებაა, რომლის დროსაც იმართება დისკუსია, კეთდება დასკვნები და ამ პროცესის მიზანმიმართულად წარმართვას კოორდინაციას უწევს ლექტორი. სემინარული მუშაობა გარდება საჭიროებისამებრ, სალექციო მასალის გადაცემის კვალდაკვალ.

დამოუკიდებელი მუშაობა – სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობით შესაძლებელია ლექციაზე შეძენილი ცოდნის გამყარება და გაღრმავება. დამოუკიდებელი მუშაობა გულისხმობს სახელმძღვანელოებისა თუ სხვა საინფორმაციო წყაროების გამოყენებით მასალის მოძიებას, წაკითხვას, გააზრებასა და შესწავლას, ასევე ლექციის მსვლელობისას მიღებული საშინაო დავალებების შესრულებას. ყოველივე აღნიშნული ხელს უწყობს საკითხებისადმი ინტერესის გაღვივებას, საკითხების დამოუკიდებლად შესწავლის სურვილს, რაც დამოუკიდებელი აზროვნების, ანალიზისა და დასკვნების გაკეთების სტიმულირების საშუალებაა.

აღნიშნული სწავლა/სწავლების მეთოდების განხორციელება ხდება შემდეგი აქტივობების გამოყენებით:

პრეზენტაცია (ლექტორის მიერ) – იგულისხმება თხრობა და საუბარი, რომლის დროსაც ინფორმაცია გადაეცემა პედაგოგიდან სტუდენტს. აღნიშნულ პროცესში ლექტორი სიტყვების საშუალებით გადასცემს, ხსნის სასწავლო მასალას, ხოლო სტუდენტები მოსმენით, დამახსოვრებითა და გააზრებით მას აქტიურად აღიქვამენ და



საგანმანათლებლო პროგრამა

ითვისებენ. მნიშვნელოვანია ლექტორის მიერ ინფორმაციის სწორი აღქმისა და გაგების უზრუნველყოფა და გადამოწმება. საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია დამატებითი ინსტრუქციების მიცემა. ლექტორი იძლევა კონკრეტულ მაგალითებსა და დეტალურ განმარტებებს.

დემონსტრირება – დემონსტრირების დროს ინფორმაციის ვიზუალური წარმოდგენა. შედეგის მიღწევის თვალსაზრისით ის საკმაოდ ეფექტიანია, რადგან ითვალისწინებს სტუდენტის სხვადასხვა ტიპის ინტერესებს. ხშირ შემთხვევაში უმჯობესია მასალის ერთდროულად აუდიო და ვიზუალური გზით მიწოდება. შესასწავლი მასალის დემონსტრირება შესაძლებელია როგორც მასწავლებლის, ასევე სტუდენტის მიერ. ეს მეთოდი გვეხმარება თვალსაჩინო გაეხადოთ სასწავლო მასალის აღქმის სხვადასხვა საფეხური, დავაკონკრეტოთ, თუ რისი შესრულება მოუწევთ სტუდენტებს დამოუკიდებლად; ამავე დროს, ეს სტრატეგია ვიზუალურად წარმოაჩენს საკითხის/პრობლემის არსს.

ინდუქცია – ინდუქციის მთავარი მიზანია კონკრეტული ფაქტებისა და შემთხვევების განზოგადებაზე დაყრდნობით სტუდენტმა აღმოაჩინოს და ჩამოაყალიბოს ზოგადი პრინციპები თუ საფუძვლები, რომელთა ჭრილშიც შესაძლებელია პროცესების განხილვა და მოვლენების ახსნა. სწავლის პროცესში აზრის მსვლელობა ფაქტებიდან განზოგადებისკენ არის მიმართული, ანუ მასალის გადმოცემისას პროცესი მიმდინარეობს კონკრეტულიდან ზოგადისკენ.

დედუქცია – სწავლა-სწავლების გრადიციული მიდგომა, სადაც ლექტორი არის ინფორმაციის მთავარი წყარო და მისი ხელმძღვანელობით სტუდენტები ეცნობიან ზოგად თეორიებს; შედეგად კი, მათი მეშვეობით ცდილობენ ლოგიკისა და ანალიზის დახმარებით მოიძიონ კონკრეტული მაგალითები, მიიღონ ცოდნა და გამოიმუშაონ სათანადო უნარ-ჩვევები. დედუქცია განსაზღვრავს ნებისმიერი ცოდნის გადაცემის ისეთ ფორმას, რომელიც ზოგად ცოდნაზე დაყრდნობით ახალი ცოდნის აღმოჩენის ლოგიკურ პროცესს წარმოადგენს ანუ მასალის გადმოცემის თვალსაზრისით, პროცესი მიმდინარეობს ზოგადიდან კონკრეტულსკენ.

ანალიზი – თანამედროვე სამყაროში მრავალი სამეცნიერო დისციპლინა კომპლექსური გახდა; შესაბამისად, მათი შემსწავლელი კურსებიც მოითხოვს კომპლექსურ მიდგომას. ანალიზის მეთოდი კი გვეხმარება როგორც მულტიდისციპლინარული, ასევე ინტერდისციპლინარული კურსების მასალის შემადგენელ ნაწილებად დაშლაში. მოცემული მიდგომა შესაძლებელს ხდის შესასწავლი საკითხის ცალკეულ ასპექტებად დანაწევრებას; ამით მარტივდება რთული პრობლემის შიგნით არსებული ცალკეული საკითხების დეტალური გაშუქება.

სინთეზი – მისი მიზანია ცალკეული საკითხების დაჯგუფებით ერთი მთლიანი მიდგომის შედგენა. ეს მეთოდი ხელს უწყობს პრობლემის, როგორც მთლიანის დანახვის უნარის განვითარებას.

შემთხვევების შესწავლა (case study) – აქტიური პრობლემურ-სიგუაციური ანალიზი, რომელიც გულისხმობს კონკრეტული სფეროდან აღებული რეალური, პრაქტიკული მაგალითების (ქეისების) განხილვით სტუდენტს მისცეს შესაძლებლობა მრავალმხრივ შეისწავლოს საკითხის არსი, გააანალიზოს პრობლემის გადაჭრის შესაძლო მიდგომები და საშუალებები და მოიძიოს, აირჩიოს და დაასაბუთოს მოქმედების კონკრეტული სტრატეგიები, მიზნები და მოსალოდნელი შედეგები. „შემთხვევა“ (ქეისი) წარმოადგენს კონტექსტს და იგი თავად არის ინსტრუმენტი, რომელიც საშუალებას იძლევა კონკრეტული სასწავლო კურსის მსვლელობისას მიღებული ცოდნა სტუდენტმა გამოიყენოს პრაქტიკაში, ანუ რეალურ შემთხვევასთან მიახლოებულ გარემოში.



საგანმანათლებლო პროგრამა

გონებრივი იერიში (brain storming) - იგულისხმება კონკრეტულ საკითხზე მრავალრიცხოვანი, განსხვავებული მოსაზრებების ჩამოყალიბება. იგი ხელს უწყობს შემოქმედებითი მიდგომის განვითარებას, როდესაც სტუდენტები ცდილობენ საკითხის მრავალმხრივ დანახვას და დეტალურად განხილვას. მოცემული მიდგომა უზრუნველყოფს სასწავლო პროცესში ჯგუფის ყოველი წევრის მაქსიმალურ ჩართულობას. იგი განსაკუთრებით ეფექტურია მრავალრიცხოვანი ჯგუფის კონტექსტში.

დისკუსია / დებატები - ინტერაქტიული სწავლების ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული საშუალება. დისკუსიის პროცესი მკვეთრად ამბობს სტუდენტთა ჩართულობის ხარისხსა და აქტიურობას. დისკუსიის მსვლელობისას ხდება სხვადასხვა მოსაზრების დაპირისპირება და პროცესი არ შემოიფარგლება მხოლოდ პედაგოგის მიერ შეკითხვების დასმით. საბოლოო მიზანი ასევე არის განსხვავებული აზრების შეჯერება. ეს მეთოდი უვითარებს სტუდენტს მსჯელობისა და საკუთარი აზრის დასაბუთების უნარს.

პროექტი - არის სასწავლო-შემეცნებითი ხერხების ერთობლიობა, რომელიც პრობლემის გადაწყვეტის საშუალებას იძლევა სტუდენტის დამოუკიდებელი მოქმედებებისა და მიღებული შედეგების აუცილებელი პრეზენტაციის პირობებში. ამ მეთოდით სწავლება ამბობს სტუდენტთა მოტივაციასა და პასუხისმგებლობას. პროექტზე მუშაობა მოიცავს დაგეგმვის, კვლევის, პრაქტიკული აქტივობისა და შედეგების წარმოდგენის ეტაპებს არჩეული საკითხის შესაბამისად. პროექტი განხორციელებულად ჩაითვლება, თუ მისი შედეგები თვალსაჩინოდ, დამაჯერებლად და კონკრეტული ფორმით არის წარმოდგენილი. იგი შეიძლება შესრულდეს ინდივიდუალურად, წყვილებში ან ჯგუფურად. დასრულების შემდეგ პროექტი წარედგინება ფართო აუდიტორიას.

პრეზენტაცია (სტუდენტის / სტუდენტების მიერ) - თანამედროვე ტექნოლოგიების განვითარების გათვალისწინებით პრეზენტაცია წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე ინტერაქტიულ და, თვალსაჩინოების კუთხით, ყველაზე ეფექტურ მიდგომას. იგი არის სასწავლო-შემეცნებითი ხერხების ერთობლიობა, რომელიც პრობლემის გადაწყვეტის საშუალებას იძლევა სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობის და მიღებული შედეგების პრეზენტაციის პირობებში. იგი ამბობს სტუდენტთა დამოუკიდებელი მუშაობის მოტივაციას, ასევე, ავითარებს კონკრეტულ უნარ-ჩვევებს - დაგეგმვა, კვლევის ჩატარება, ანალიზი და მონაცემებისა თუ არგუმენტების თვალსაჩინოდ, დამაჯერებლად წარმოდგენა. იგი ასევე ავითარებს ინდივიდუალურად თუ ჯგუფურად მუშაობის უნარს.

ელექტრონული საშუალებებით სწავლება - გულისხმობს სწავლებას ინტერნეტითა და მულტიმედია საშუალებებით. იგი მოიცავს სწავლების პროცესის ყველა კომპონენტს, რომელთა რეალიზაცია ხდება ინტერნეტისა და მულტიმედია საშუალებებით.

ამოცანების ამოხსნა - კონკრეტული ამოცანების გადაწყვეტის საშუალებით თეორიული მასალის თანდათანობითი შესწავლა, რაც თეორიული მასალის დამოუკიდებლად გამოყენების ჩვევების გამომუშავების საფუძველია. პრაქტიკული მეცადინეობისას პედაგოგი ყურადღებას ამახვილებს ამოცანათა გადაწყვეტის მეთოდიკაზე, ნახაზების, სქემების შესრულებაზე, გაანგარიშებებში შესაბამისი ტექნიკის გამოყენებაზე.

პრობლემების გადაჭრა - აქტივობა, რომელიც სტუდენტის მიერ მიღებული თეორიული ცოდნის გამოყენების საშუალებას იძლევა კონკრეტული პრობლემის შესწავლის, ანალიზისა და გადაჭრის გზით. მისი გამოყენებისას მნიშვნელოვანია ყურადღება მიექცეს პრობლემის გადაჭრით მიღებული შედეგების შეფასებასა და ანალიზს. ამ მეთოდის გამოყენებით სტუდენტს უვითარდება ცოდნის პრაქტიკულად გამოყენების უნარი.



საგანმანათლებლო პროგრამა

ჯგუფური მუშაობა – გულისხმობს სტუდენტთა ჯგუფურად დაყოფას და მათთვის სასწავლო დავალებების მიცემას. ჯგუფის წევრები ინდივიდუალურად ამუშავებენ საკითხს და პარალელურად უზიარებენ თავის მოსაზრებებს ჯგუფის დანარჩენ წევრებს. დასახული ამოცანიდან გამომდინარე შესაძლებელია ჯგუფის მუშაობის პროცესში წევრებს შორის მოხდეს ფუნქციების გადანაწილება. ეს სტრატეგია უზრუნველყოფს ყველა სტუდენტის მაქსიმალურ ჩართულობას სასწავლო პროცესში.

ინდივიდუალური მუშაობა – სასწავლო პროცესით განსაზღვრულ აქტივობებზე და სასწავლო პროცესში მიღებულ დავალებებზე სტუდენტის ინდივიდუალურად მუშაობა.

წიგნზე მუშაობა – სწავლის პროცესში აქტიურად გამოიყენება სწავლა/სწავლების საშუალება, რომლის დროსაც სტუდენტი ამუშავებს მასალას მიცემული ლიტერატურისა და სხვა წყაროების გამოყენებით.

საშინაო დავალების შესრულება – სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობა, რომლის დროსაც ხდება სტუდენტის მიერ სასწავლო პროცესით განსაზღვრული და სასწავლო პროცესში მიღებული საშინაო დავალებების შესრულება. საშინაო დავალების შესრულება გულისხმობს სასწავლო პროცესით გათვალისწინებული მასალის წაკითხვას, დამუშავებასა და შესწავლას ასევე მიღებული დავალებების წერილობით შესრულებას ან გეპირ ფორმით წარმოდგენას.

სტუდენტის ცოლნის შეფასების სისტემა: შეფასების მიზანია ხარისხობრივად განსაზღვროს სტუდენტის სწავლის შედეგები აკადემიური პროგრამის მიზნებთან და პარამეტრებთან მიმართებაში.

სტუდენტის ცოლნის შეფასება ხორციელდება გეპირი და/ან წერილობითი ფორმით. სასწავლო კურსის/კომპონენტის მაქსიმალური შეფასება 100 ქულის გოლია. შეფასება ითვალისწინებს შუალედურ და დასკვნით შეფასებას, რომელთა ჯამი შეადგენს 100 ქულას.

შეფასების სისტემა უშვებს:

ა) ხუთი სახის დანართით შეფასებას

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

ბ) ორი სახის უარყოფით შეფასებას



საგანმანათლებლო პროგრამა

- 1) (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;
- 2) (F) ჩაიჭრა – მაქსიმალური შეფასების 40 ქულა და ნაკლები, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტის მიერ ჩატარებული სამუშაო არ არის საკმარისი და მას საგანი ახლიდან აქვს შესასწავლი.

შუალედური და დასკვნითი შეფასებების მინიმალური კომპეტენციის მდგარი არის შესაბამისი შეფასების 30%.

შუალედური და დასკვნითი შეფასებების ქულობრივი განაწილება, მათი მინიმალური კომპეტენციის მდგარი და შეფასების რუბრიკები გაწერილია შესაბამისი კომპონენტის სილაბუსში.

კრედიტის მიღება შესაძლებელია მხოლოდ სტუდენტის მიერ სილაბუსით დადგენილი სწავლის შედეგების მიღწევის შემდეგ, ქვემოთ მოყვანილი აუცილებელი მოთხოვნების გათვალისწინებით:

- ა) შუალედური და დასკვნითი შეფასებების მინიმალური კომპეტენციის მდგარის გადალახვის შემთხვევაში;
- ბ) საბოლოო შეფასების მაქსიმალური 100 ქულიდან მინიმუმ 51 ქულის მოგროვების შემთხვევაში.

დამატებით გამოცდაზე სტუდენტი დაიშვება იმ შემთხვევაში, თუ მან საბოლოო შეფასების მაქსიმალური 100 ქულიდან მოაგროვა 41 – 50 ქულა ან მინიმუმ 51 ქულა, მაგრამ ვერ გადალახა დასკვნითი შესაფებისთვის განსაზღვრული მინიმალური კომპეტენციის მდგარი.

შუალედური და დასკვნითი შეფასებების კომპონენტების ფორმატი და შეფასების კრიტერიუმები განისაზღვრება თითოეული სასწავლო კურსის/საბაკალავრო ნაშრომის/სტაჟირების სილაბუსის მიხედვით, მათი სპეციფიკის გათვალისწინებით და ზემოთ მოყვანილი კრიტერიუმების დაცვით.

სწავლების ორგანიზების თავისებურებები: საგანმანათლებლო პროგრამით გათვალისწინებული 240 კრედიტი განაწილებულია ოთხი აკადემიური წლის, რვა სემესტრის განმავლობაში. თითოეულ სემესტრში შესაძლებელია კრედიტების რაოდენობა იყოს 30-ზე მეტი ან ნაკლები, მაგრამ სტუდენტის სასწავლო წლიური დაგვირგთვა არ უნდა აღემატებოდეს 75 (ECTS) კრედიტს.

კრედიტების დაანგარიშების საფუძვლად აღებულია კრედიტების გრანსფერის ევროპული სისტემა (ECTS): 1 კრედიტი = 25 საათი, რომელიც ფარავს როგორც საკონტაქტო, ისე სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობის საათებს.

მეშვიდე სემესტრში გათვალისწინებულია სტაჟირების გავლა, რომელიც მოიცავს 7 კრედიტს.



საგანმანათლებლო პროგრამა

მეშვიდე სემესტრში სტუდენტები გაივლიან სემინარს, რომლის ერთ-ერთი მთავარი ფუნქცია იქნება სტუდენტების საბაკალავრო ნაშრომის კარგად შესრულებისთვის მომზადება. სემინარი მოიცავს 4 კრედიტს, ხოლო საბაკალავრო ნაშრომი 10 კრედიტს.

პროგრამის ფარგლებში, პროგრამით გათვალისწინებული 240 კრედიტიდან სტუდენტს აქვს შესაძლებლობა 43 კრედიტის ფარგლებში აირჩიოს უნივერსიტეტში მოქმედი ნებისმიერი დამატებითი პროგრამა (30 კრედიტი) ან აითვისოს თავისუფალი კრედიტების სახით, რომლის ფარგლებშიც იგი უფლებამოსილია აირჩიოს მისთვის სასურველი სასწავლო კურს(ებ)ი უნივერსიტეტში მოქმედი ნებისმიერი საბაკალავრო საგანმანათლებლო პროგრამიდან წინაპირობების დაცვით.

დასაქმების სფერო: კომპიუტერული მეცნიერების საბაკალავრო პროგრამა მოამზადებს საერთაშორისო ღონის შესაბამის კონკურენტუნარიან სპეციალისტებს. კურსდამთავრებულის მიერ შეძენილი ცოდნა და უნარები, მას საშუალებას მისცემს უპასუხოს თანამედროვე ტექნოლოგიებთან დაკავშირებულ გამოწვევებს. კურსდამთავრებული შეძლებს დასაქმდეს, როგორც კერძო, ასევე სახელმწიფო სტრუქტურებში, სადაც ის პრაქტიკულად განახორციელებს ძირითად პროფესიულ ფუნქციებს როგორც დამოუკიდებლად, ასევე ჯგუფში მუშაობის დროს. კერძოდ, შეძლებს იმუშაოს პროგრამული უზრუნველყოფის დეველოპერად, პროგრამული უზრუნველყოფის ინჟინერად, მონაცემთა ანალიტიკოსად, ინფორმაციული ტექნოლოგიების სპეციალისტად, ქსელების ადმინისტრატორად და ა.შ. კურსდამთავრებულს აგრეთვე შეუძლია სწავლა გააგრძელოს აკადემიური განათლების შემდეგ საფეხურზე კომპიუტერული მეცნიერებების, კომპიუტერული ინჟინერიის, საინფორმაციო მეცნიერებების, ხელოვნური ინტელექტის და ინფორმაციული ტექნოლოგიების სპეციალობებით.

ინფორმაცია საგანმანათლებლო პროგრამის განხორციელებისათვის აუცილებელი მაგერიალური რესურსის შესახებ: შავი ზღვის საერთაშორისო უნივერსიტეტის მაგერიალურ-ტექნიკური ბაზა, რომელიც უზრუნველყოფს სასწავლო პროცესის გამართულ მუშაობას:

- პროექტორებით და სხვა სასწავლო რესურსით აღჭურვილი აუდიტორიები;
- უწყვეტი ინტერნეტით აღჭურვილი კომპიუტერული ცენტრი;
- თანამედროვე ტექნოლოგიებით, ინტერნეტით და მდიდარი ბეჭდური და ელექტრონული წიგნების ფონდით აღჭურვილი უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკა;
- უნივერსიტეტის ელექტრონულ ბაზაში (Smart) სასწავლო კურსების გახსნისას ლექტორების მიერ განთავსებული სასწავლო თემატიკის შესაბამისი რესურსები;
- უნივერსიტეტის მფლობელობაში არსებული სხვა მაგერიალური რესურსი.
- სილაბუსებში მითითებული სავალდებულო ლიტერატურა ხელმისაწვდომია უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკაში. აგრეთვე ელექტრონული ბიბლიოთეკის საშუალებით; მშსუ არის შემდეგი ელექტრონული ბაზების ავტორიზებული მომხმარებელი:

<https://www.ebsco.com/>



საგანმანათლებლო პროგრამა

- <https://www.elsevier>
- <http://polpred.com/>
- www.journals.cambridge.org
- <https://home.heinonline.org/>
- www.opendoar.org
- www.roar.eprints.org
- www.doaj.org
- www.beallslit.weebly.com
- www.gutenberg.org
- www.memory.loc.gov
- www.wdl.org
- www.obiblio.sourceforge.net

- გარდა ამისა უნივერსიტეტში ყველა პირობაა შექმნილი სტუდენტთა კლასგარეშე აქტივობებისათვის (სპორტი, შემოქმედება, სოციალური აქტივობა);

ინფორმაცია საგანმანათლებლო პროგრამის განხორციელებისათვის აუცილებელი ადამიანური რესურსის შესახებ:

№	სახელი, გვარი	სამეცნიერო ხარისხი	პოზიცია
1.	ბესიკ დუნდუა	კომპიუტერულ მეცნიერებათა დოქტორი	პროფესორი
2.	მისაილ მალეფესკი	კომპიუტერულ მეცნიერებათა დოქტორი (ჰაბილიტაცია)	აფილირებული პროფესორი
3.	ვახტანგ კოკილაშვილი	ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი (ჰაბილიტაცია)	აფილირებული პროფესორი
4.	ირაკლი როლონაია	ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი	აფილირებული პროფესორი



საგანმანათლებლო პროგრამა

5.	გიორგი ლლონგი	ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი (დოქტორთან გათანაბრებული)	აფილირებული ასოცირებული პროფესორი
6.	მიხეილ რუხაია	ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, მიმართულება კომპიუტერული მეცნიერებები	ასოცირებული პროფესორი
7.	ლიანა მჭედლაშვილი	ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი (დოქტორთან გათანაბრებული)	აფილირებული ასოცირებული პროფესორი
8.	ვახტანგ როლონაია	ინჟინერიის დოქტორის აკადემიური ხარისხი ინფორმატიკაში	აფილირებული ასოცირებული პროფესორი
9.	ხათუნა ელბაქიძე	ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი (დოქტორთან გათანაბრებული)	აფილირებული ასოცირებული პროფესორი
10.	გიორგი მანდარია	პედაგოგიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი (დოქტორთან გათანაბრებული)	აფილირებული ასოცირებული პროფესორი
11.	დავით დათუაშვილი	ინჟინერიის დოქტორი ინფორმატიკაში (დოქტორთან გათანაბრებული)	აფილირებული ასისტენტი - პროფესორი
12.	არტიომ მერაბიანი	ინჟინერიის დოქტორი ინფორმატიკაში (დოქტორთან გათანაბრებული)	აფილირებული ასისტენტი - პროფესორი
13.	მარიამ დედაბრიშვილი	ინჟინერიის დოქტორი ინფორმატიკაში (დოქტორთან გათანაბრებული)	აფილირებული ასისტენტი - პროფესორი
14.	თეა თოღუა	ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი (დოქტორთან გათანაბრებული)	მოწვეული პროფესორი
15.	მზია კიკნაძე	ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი (დოქტორთან გათანაბრებული)	მოწვეული პროფესორი
16.	გელა პაგარაია	ინჟინერიის მაგისტრი კომპიუტერულ მეცნიერებაში	მოწვეული პროფესორი
17.	ანრი მორჩილაძე	ინჟინერიის მაგისტრი კომპიუტერულ მეცნიერებაში	მოწვეული პროფესორი
18.	ნინო დემეტრაშვილი	ფილოსოფიის დოქტორის აკადემიური ხარისხი ბიოსტატისტიკაში	მოწვეული პროფესორი
19.	გვანცა გრიგოლია	ინჟინერიის მეცნიერებათა მაგისტრი	მოწვეული პროფესორი
20.	დავით რაზმაძე	ინჟინერიის დოქტორის აკადემიური ხარისხი ინფორმატიკაში	მოწვეული პროფესორი
21.	მაია ჩქოგუა	დოქტორის ხარისხი განათლების მიმართულებით	აფილირებული ასოცირებული პროფესორი

სასწავლო გეგმა

#	სასწავლო კურსი / მოდული / პრაქტიკა /	სტატუსი	კრედიტების რაოდენობა	კრედიტების განაწილება სასწავლო კურსებისა და სემესტრების მიხედვით	საათების განაწილება	საკონტაქტო



საგანმანათლებლო პროგრამა

	კვლევითი კომპონენტი			I ს.წ.		II ს.წ.		III ს.წ.		IV ს.წ.	საკონგაქტო							ჯამური საათები	საათების რაოდენობა კვირაში
				I სემესტრი	II სემესტრი	III სემესტრი	IV სემესტრი	V სემესტრი	VI სემესტრი	VII სემესტრი	VII I სემესტრი	ლექცია/კონსულტაცია	სემინარი/ჯგუფური მუშაობა/პრაქტიკული სამუშაო	შედეგების მონიტორინგის (ა/ბ/გ)	დასკვნითი გამოცდა	სულ საკონგაქტო	დამოუკიდებელი მუშაობის		
2	კალკულუსი 1	სავალდებულო	6	6								15	28	2	2	47	103	150	3
3	კომპიუტერის არქიტექტურა	სავალდებულო	5	5								43	-	2	2	47	78	125	3
4	დაპროგრამების საფუძვლები	სავალდებულო	5	5								28	15	2	2	47	78	125	3
5	კომპიუტერული მეცნიერებებისა და ტექნოლოგიების ასპექტები	სავალდებულო	5	5								30	13	2	2	47	78	125	3



სავანმანათლებლო პროგრამა

6	ფიზიკა	სავალდებულო	5		5							14	29	2	2	47	78	125	3
7	კალკულუსი 2	სავალდებულო	6		6							15	28	2	2	47	103	150	3
8	მონაცემთა ბაზები	სავალდებულო	5		5							26	17	2	2	47	78	125	3
9	ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება	სავალდებულო	5		5							28	15	2	2	47	78	125	3
10	წრფივი ალგებრა	სავალდებულო	5			5						31	12	2	2	47	78	125	3
11	ალგორითმები და მონაცემთა სტრუქტურები 1	სავალდებულო	6			6						29	14	2	2	47	103	150	3
12	პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა	სავალდებულო	5			5						28	15	2	2	47	78	125	3
13	დისკრეტული მათემატიკა	სავალდებულო	6				6					29	14	2	2	47	103	150	3
14	პროფესიული ინგლისური	სავალდებულო	4				4					31	12	2	2	47	53	100	3
15	ოპერაციული სისტემები	სავალდებულო	5				5					15	28	2	2	47	78	125	3
16	ალგორითმები და მონაცემთა სტრუქტურები 2	სავალდებულო	6				6					28	15	2	2	47	103	150	3
17	აკადემიური წერა	სავალდებულო	5					5				15	28	2	2	47	78	125	3
18	კომპიუტერული მეცნიერებების თეორიული საფუძვლები	სავალდებულო	6					6				29	14	2	2	47	103	150	3



სავანმანათლებლო პროგრამა

19	ალბათობა და სტატისტიკა	სავალდებულო	6					6				29	14	2	2	47	103	150	3
20	კომპიუტერული ქსელები	სავალდებულო	4					4				31	12	2	2	47	53	100	3
21	პროგრამული უზრუნველყოფის ინჟინერია	სავალდებულო	5					5				30	13	2	2	47	78	125	3
22	სელოენური ინტელექტი	სავალდებულო	5					5				28	15	2	2	47	78	125	3
23	კომპიუტერული სისტემების უსაფრთხოება	სავალდებულო	5					5				28	15	2	2	47	78	125	3
24	მანქანური სწავლება	სავალდებულო	6						6			29	14	2	2	47	103	150	3
25	პროგრამირების პარადიგმები	სავალდებულო	5						5			29	14	2	2	47	78	125	3
26	სტაჟირება	სავალდებულო	7						7			-	139	2	2	143	32	175	
27	სემინარი	სავალდებულო	4						4			14	-	1	-	15	85	100	1
28	საბაკალავრო ნაშრომი	სავალდებულო	10							10			28	1	1	30	220	250	
29	კომპიუტერული უნარები	არჩევითი	4	4								28	15	2	2	47	53	100	3
30	ვებ დაპროგრამება 1	არჩევითი	4	4								28	15	2	2	47	53	100	3
31	ვებ დაპროგრამება 2	არჩევითი	4		4							28	15	2	2	47	53	100	3
32	საინფორმაციო ტექნოლოგიების პროექტების მენეჯმენტი	არჩევითი	4		4							14	29	2	2	47	53	100	3



საგანმანათლებლო პროგრამა

33	გეოგრაფიულ ინფორმაციული სისტემები	არჩევითი	4	4	4	4	4	4	4	4	4	15	28	2	2	47	53	100	3
34	ფრონტენდის პროგრამირება ანგულარის გამოყენებით	არჩევითი	4		4							28	15	2	2	47	53	100	3
35	კომპიუტერული გრაფიკა 1	არჩევითი	4		4							28	15	2	2	47	53	100	3
36	მონაცემთა ბაზების ადმინისტრირება	არჩევითი	4		4							14	29	2	2	47	53	100	3
37	ბექენდის პროგრამირება	არჩევითი	4			4						28	15	2	2	47	53	100	3
38	მობილური აპლიკაციების დაპროექტება და აგება	არჩევითი	4			4						28	15	2	2	47	53	100	3
39	კომპიუტერული გრაფიკა 2	არჩევითი	4			4						28	15	2	2	47	53	100	3
40	კომპიუტერული თამაშების დაპროგრამება	არჩევითი	4				4					28	15	2	2	47	53	100	3
41	ვებ აპლიკაციების დაპროგრამება	არჩევითი	4				4					28	15	2	2	47	53	100	3
42	გამოყენებითი კრიპტოგრაფია	არჩევითი	4				4					14	30	1	2	47	53	100	3
43	დიფერენციალური განტოლებები	არჩევითი	5				5					15	28	2	2	47	78	125	3
44	ვირტუალიზაციის ტექნოლოგია	არჩევითი	5					5				28	15	2	2	47	78	125	3
45	სტატისტიკური ბიოინფორმატიკა	არჩევითი	5					5				28	15	2	2	47	78	125	3



საგანმანათლებლო პროგრამა

46	ბუნებრივი ენის დამუშავება	არჩევითი	5						5			28	15	2	2	47	78	125	3
47	პროგრამირება პითონზე	არჩევითი	5							5		29	14	2	2	47	78	125	3
48	ნეირონული ქსელების საფუძვლები	არჩევითი	5							5		15	28	2	2	47	78	125	3
49	ეთიკური ჰაკინგის და ქსელური უსაფრთხოების საფუძვლები	არჩევითი	5							5		14	29	2	2	47	78	125	3
50	პროგრამირება მათლაბზე	არჩევითი	5								5	29	14	2	2	47	78	125	3
51	უსადენო გექნოლოგიები	არჩევითი	5								5	28	15	2	2	47	78	125	3
52	ღრუბლოვანი გამოთვლები	არჩევითი	5								5	32	11	2	2	47	78	125	3
53	დაპროგრამება არდუინოს პლატფორმაზე	არჩევითი	5								5	10	34	1	2	47	78	125	3
54	კომპიუტერული სეღვა	არჩევითი	5								5	29	14	2	2	47	78	125	3
	თავისუფალი კრედიტები (ინგლისური, რუსული, გერმანული, ფრანგული, ესპანური, თურქული)	არჩევითი	43	5	5	6	5	4	5	3	10								
			(15)	5	5	5						-	--	-	-	-	-	1075	-
სულ			240	30	30	30	30	30	30	30	30	919	768	73	73	1833	3092	6000	106



საგანმანათლებლო პროგრამა

წინაპირობების ცხრილი

#	კურსის დასახელება	კრედიტი	წინაპირობა **	სემესტრი (რომელშიც ხორციელდება კურსი)
1	უცხო ენა	15	ენის ცოდნის წინა დონე (იხ. სილაბუსში)	1,2,3
2	კალკულუსი 1	6	არ აქვს	1
3	კომპიუტერის არქიტექტურა	5	არ აქვს	1
4	დაპროგრამების საფუძვლები	5	არ აქვს	1
5	კომპიუტერული მეცნიერებებისა და ტექნოლოგიების ასპექტები	5	არ აქვს	1
2	კომპიუტერული უნარები	4	არ აქვს	1
3	ვებ დაპროგრამება 1	4	არ აქვს	1
6	ფიზიკა	5	არ აქვს	2
7	კალკულუსი 2	6	კალკულუსი 1	2
8	მონაცემთა ბაზები	5	არ აქვს	2



საგანმანათლებლო პროგრამა

9	ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება	5	დაპროგრამების საფუძვლები	2
3 1	ვებ დაპროგრამება 2	4	ვებ დაპროგრამება 1	2
3 2	საინფორმაციო ტექნოლოგიების პროექტების მენეჯმენტი	4	კომპიუტერული უნარები	2
3 3	გეოგრაფიულ ინფორმაციული სისტემები	4	არ აქვს	2
1 0	წრფივი ალგებრა	5	არ აქვს	3
11	ალგორითმები და მონაცემთა სტრუქტურები 1	6	ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება; დაპროგრამების საფუძვლები;	3
1 2	პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა	5	ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება; დაპროგრამების საფუძვლები;	3
3 4	ფრონტენდის პროგრამირება ანგულარის გამოყენებით	4	ვებ დაპროგრამება 2;	3
3 5	კომპიუტერული გრაფიკა 1	4	არ აქვს	3
3 6	მონაცემთა ბაზების აღმინისკრირება	4	მონაცემთა ბაზები	3
1 3	დისკრეტული მათემატიკა	6	არ აქვს	4
1 4	პროფესიული ინგლისური	4	არ აქვს	4
1 5	ოპერაციული სისტემები	5	კომპიუტერის არქიტექტურა	4
1 6	ალგორითმები და მონაცემთა სტრუქტურები 2	6	ალგორითმები და მონაცემთა სტრუქტურები 1; ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება; დაპროგრამების საფუძვლები;	4



საგანმანათლებლო პროგრამა

37	ბექენდის პროგრამირება	4	ვებ დაპროგრამება 2;	4
38	მობილური აპლიკაციების დაპროექტება და აგება	4	პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა;	4
39	კომპიუტერული გრაფიკა 2	4	კომპიუტერული გრაფიკა 1;	4
17	აკადემიური წერა	5	პროფესიული ინგლისური	5
18	კომპიუტერული მეცნიერებების თეორიული საფუძვლები	6	დისკრეტული მათემატიკა;	5
19	ალბათობა და სტატისტიკა	6	კალკულუსი 2; კალკულუსი 1;	5
20	კომპიუტერული ქსელები	4	კომპიუტერის არქიტექტურა,	5
40	კომპიუტერული თამაშების დაპროგრამება	4	კომპიუტერული გრაფიკა 2;	5
41	ვებ აპლიკაციების დაპროგრამება	4	პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა; ვებ დაპროგრამება 2;	5
42	გამოყენებითი კრიპტოგრაფია	4	კალკულუსი 2; დისკრეტული მათემატიკა,	5
43	დიფერენციალური განტოლებები	5	კალკულუსი 2;	5
21	პროგრამული უზრუნველყოფის ინჟინერია	5	დაპროგრამების საფუძვლები;	6
22	ხელოვნური ინტელექტი	5	კომპიუტერული მეცნიერებების თეორიული საფუძვლები;	6
23	კომპიუტერული სისტემების უსაფრთხოება	5	კომპიუტერული ქსელები;	6
44	ვირტუალიზაციის ტექნოლოგია	5	კომპიუტერული ქსელები;	6



საგანმანათლებლო პროგრამა

4 5	სტატისტიკური ბიოინფორმატიკა	5	ალბათობა და სტატისტიკა;	6
4 6	ბუნებრივი ენის დამუშავება	5	ხელოვნური ინტელექტი;	6
2 4	მანქანური სწავლება	6	ხელოვნური ინტელექტი; ალბათობა და სტატისტიკა; წრფივი ალგებრა; დაპროგრამების საფუძვლები;	7
2 5	პროგრამირების პარადიგმები	5	ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება;	7
2 6	სტაჟირება	7	სტაჟირების შესრულების მომენტისათვის სტუდენტებს უნდა დასრულებული ქონდეთ პროგრამით წინა სემესტრებში გათვალისწინებული ყველა საგალღებულო კრედიტი.	7
2 7	სემინარი	4	აკადემიური წერა, პროფესიული ინგლისური	7
4 7	პროგრამირება პითონზე	5	დაპროგრამების საფუძვლები;	7
4 8	ნეირონული ქსელების საფუძვლები	5	ხელოვნური ინტელექტი; დაპროგრამების საფუძვლები;	7
4 9	ეთიკური ჰაკინგის და ქსელური უსაფრთხოების საფუძვლები	5	კომპიუტერული სისტემების უსაფრთხოება;	7
2 8	საბაკალავრო ნაშრომი	10	აუცილებელია ყველა საგალღებულო კურსის გავლა	8
5 0	პროგრამირება მათლაბზე	5	ალბათობა და სტატისტიკა;	8
5 1	უსადენო ტექნოლოგიები	5	კომპიუტერული ქსელები;	8
5 2	ღრუბლოვანი გამოთვლები	5	კომპიუტერული სისტემების უსაფრთხოება;	8
5 3	დაპროგრამება არლუინოს პლატფორმაზე	5	ფიზიკა; დაპროგრამების საფუძვლები;	8

5	კომპიუტერული ხედავ	5	მანქანური სწავლება; პროგრამირება პითონზე	8			
---	--------------------	---	--	---	--	--	--

-ჩამოთვლილია ყველა ის სასწავლო კურსი, რომელიც გავლილი უნდა ჰქონდეს სტუდენტს აღნიშნული კურსის/ბლოკის/მოდულის გასაველად

სასწავლო გეგმის დამატებითი ცხრილი

№	სასწავლო კურსი / მოდული/ პრაქტიკა / კვლევითი კომპონენტი	კოდი	ს ე მ ე ს ტ რ ი	წინაპირობა	ლექტორი	ძირითადი ლიტერატურა
2	კალკულუსი 1	CS102	1	არ აქვს	ვასტანგ კოკილაშვილი/დიანა მჭლიშვილი	1. J. Stewart, Calculus, McMaster University, Brook/Cds 6th Edition, 2008. 2. A.Croft, R. Davison and M. Hargzeaves, Engineering Mathematics. A Modern Foundation for Electronic and Control Engineering. Addison-Wesley, 1992.
3	კომპიუტერის არქიტექტურა	CS103	1	არ აქვს	ირაკლი როდონია	Stallings, W., Computer Organization and Architecture: Designing for Performance, Ninth Edition, Pearson, 2013. ISBN 10: 0-13-293633-X ISBN 13: 978-0-13-293633-0, 2013
4	დაპროგრამების საფუძვლები	CS104	1	არ აქვს	მისაილ მალეფესკი	[1] Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, C Programming Language, 2nd Edition, Prentice Hall (1988), ISBN-13: 978-0131103627



საგანმანათლებლო პროგრამა

						[2] Thomas H. Cormen, Clifford Stein, Ronald L. Rivest, Charles E. Leiserson, Introduction to Algorithms, The MIT Press (3rd Edition), (2009)
5	კომპიუტერული მენეჯერებისა და ტექნოლოგიების ასპექტები	CS105	1	არ აქვს	გელა პატარაია	<p>1.ინგერნეტ ბიზნესი - ე.თურქია, ი.ძმანაშვილი; საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2008</p> <p>2.კომპიუტერის არქიტექტურა - ო.გაბუღავა; საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2008</p> <p>3.ოპერაციული სისტემები - გ.სურგულაძე, ნ.თოფურია; საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2005</p> <p>4.მონაცემთა მართვის სისტემები - გ.სურგულაძე, ო.შონია, ლ.ყავავაძე; საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2005</p> <p>5.დაპროგრამება C ენაზე - რ.სამხარაძე, ლ.გაჩეჩილაძე; საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2018</p> <p>6.კომპიუტერული ქსელები - ვ.აღამია, ნ.არაბული; საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2009</p> <p>7.შესავალი კომპიუტერულ მენეჯერებაში - ნ. ამილახვარი; საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2013</p> <p>8.ხელოვნური ნეირონული ქსელები - რ.ჩოგოვაძე, რ.ხურთქე; საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2006</p>
6	ფიზიკა	CS106	2	არ აქვს	ხათუნა ელბაქიძე	<p>1. Giancoli, Douglas C, and Douglas C. Giancoli. <i>Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics</i>. Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall, 2018</p> <p>2. Fundamentals of modern Physics. First edition. Peter J. nolan state university of new york - Farmingdale. Copyright © 2014 by Physics Curriculum & Instruction, Inc. www.PhysicsCurriculum.com. 2014</p> <p>3. გურამ ჩიხლაძე, ვახტანგ კვინცრაძე, მოგალი ფიზიკა, პირველი ნაწილი, გამ. სგუ (ინგლისურ ენაზე), 2006,</p>



საკანონმდებლო პროგრამა

						4. გურამ ჩიხლაძე, ვახტანგ კვინცრაძე, ზოგადი ფიზიკა, მეორე ნაწილი, გამ. სტუ (ინგლისურ ენაზე), 2007
7	კალკულუსი 2	CS107	2	კალკულუსი 1	ვახტანგ კოკილაშვილი/დიანა მჭლიშვილი	1. J. Stewart, Calculus, McMaster University, Brook/Cds 6th Edition, 2008. 2. A.Croft, R. Davison and M. Hargzeaves, Engineering Mathematics. A Modern Foundation for Electronic and Control Engineering. Addison-Wesley, 1992.
8	მონაცემთა ბაზები	CS108	2	არ აქვს	ვახტანგ როლონაია	Lecture Notes (published on Smart)
9	ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება	CS109	2	დაპროგრამების საფუძვლები	მიხაილ მალეფესკი	1.Lecture notes & slides 2.Bruce Eckel. Thinking in C++, Volume One: Introduction to Standard C++, Prentice-Hall 1995; 2nd edition 2000, ISBN 978-0-13-979809-2. Available for free download, e.g., https://archive.org/download/TICPP2ndEdVolOne/TICPP-2nd-ed-Vol-one.zip 3.Bruce Eckel, Chuck Allison. Thinking in C++, Volume Two: Practical Programming. Prentice-Hall PTR, 2003. ISBN 0-13-035313-2. Available for free download, e.g., https://archive.org/download/TICPP2ndEdVolTwo/TICPP-2nd-ed-Vol-two.zip
10	წრფივი ალგებრა	CS110	3	არ აქვს	ვახტანგ კოკილაშვილი/დიანა მჭლიშვილი	1. "Differential Equations and Linear Algebra, third edition, Stephen W. Goode and Scott A. Annin. Pearson International Edition, 2007. ISBN: 0-13-129339-7. 2. "Introduction to linear algebra", Fourth Edition, Gilbert Strang. Wellesley Cambridge Press, 2009, pp.45-66.
11		CS111	3	ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება; დაპროგრამების საფუძვლები;	გიორგი მანდარია	1. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, (2009). Introduction to Algorithms (3rd Edition). Massachusetts Institute



საგანმანათლებლო პროგრამა

	ალგორითმები და მონაცემთა სტრუქტურები 1					of Technology, ISBN 978-0-262-03384-8 (hc: alk. paper), ISBN 978-0-262-53305-8 (pbk.: alk. paper) 2. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein ♣ 2001, Introduction to Algorithms(2nd Edition), by the Massachusetts Institute of technology, ISBN 0-262-03293-7 (hc.: alk. paper MIT Press), ISBN 0-07-013151-1 (McGraw Hill)
12	პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა	CS112	3	ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება; დაპროგრამების საფუძვლები;	მისაილ მალეფესკი	<ul style="list-style-type: none"> Lecture notes & slides Bruce Eckel, Thinking in Java, 4th Edition, 2006. Prentice-Hall 1998, ISBN 0-13-187248-6
13	დისკრეტული მათემატიკა	CS113	4	არ აქვს	მისაილ მალეფესკი	სალექციო კონსპექტი
14	პროფესიული ინგლისური	CS114	4	არ აქვს	გელა პაგარაია	Presentations on Smart Professional English in Use – Santiago Ramacha Esteras, Elena Marco Fabre, Cambridge Flash on English – Sabrina Sopranzi
15	ობერაციული სისტემები	CS115	4	კომპიუტერის არქიტექტურა	მზია კიკნაძე	ANDREW S. TANENBAUM, HERBERT BOS. Modern operating systems, , ISBN-10: 0-13-359162-X , 2016, ISBN-13: 978-0-13-359162-0 Microsoft Press A Division of Microsoft Corporation, Introducing Windows 10 for IT Professionals, ISBN: 978-0-7356-9697-6, 2016 Paul Cobbaut, Linux Fundamentals, 2015, http://linux-training.be
16	ალგორითმები და მონაცემთა სტრუქტურები 2	CS116	4	ალგორითმები და მონაცემთა სტრუქტურები 1; ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება; დაპროგრამების საფუძვლები;	გიორგი მანდარია	1. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, (2009). Introduction to Algorithms (3rd Edition). Massachusetts Institute of Technology, ISBN 978-0-262-03384-8 (hc: alk. paper), ISBN 978-0-262-53305-8 (pbk.: alk. paper) 2. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein ♣ 2001, Introduction to



საკანონმდებლო პროგრამა

						Algorithms(2nd Edition), by the Massachusetts Institute of technology, ISBN 0-262-03293-7 (hc.: alk. paper MIT Press), ISBN 0-07-013151-1 (McGraw Hill)
17	აკადემიური წერა	BUS119	5	პროფესიული ინგლისური	მაია ჩქოტვა	Chapman, R. (2007). <i>English for emails</i> . Oxford University Press. Evans, V. (2000). <i>Successful writing</i> . Express Publishing. Gilling, D. A. (2013). <i>The essential handbook for business writing</i> . Greenlink Consulting, Canada. Michel, K. (2008). <i>Business and report writing skills at CSU</i> . Charles Stuart University. 1. Williams, A. (2013). <i>Improve your reading and referencing skills</i> . Academic skills series. Collins, London.
18	კომპიუტერული მეცნიერებების თეორიული საფუძვლები	CS118	5	დისკრეტული მათემატიკა;	ბესიკ ღუნდუა	1. Chin-Liang Chang; Richard Char-Tung Lee. <i>Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving</i> . Academic Press 1973. 2. Michael Sipser. <i>Introduction to the Theory of Computation, volume 2</i> . Thomson Course Technology Boston, 2006.
19	ალბათობა და სტატისტიკა	CS119	5	კალკულუსი 2;	დავით დათუაშვილი	1. ლექტორის სალექციო კონსპექტები 2. <i>Elementary Statistics : A step by step approach</i> , Allan G. Bluman, Eighth Edition, ISBN 978-0-07-338610-2 MHID 0-07-338610-3; McGraw-Hill Companies, Inc. 2012.
20	კომპიუტერული ქსელები	CS120	5	კომპიუტერის არქიტექტურა;	ვახტანგ როლონია	CCENT/CCNA ICND1 Official Exam Certification Guide, Second Edition - Cisco Press - Wendell Odom - 2007 - ISBN 978-1-58720-182-0 www.cisco.com



საკანონმდებლო პროგრამა

21	პროგრამული უზრუნველყოფის ინჟინერია	CS121	6	დაპროგრამების საფუძვლები;	გიორგი ლლონგი	<p>1. J. W. Satzinger, R.B. Jackson, S.D. Burd. System Analysis and Design in a Changing World, Cengage Learning, 7th ed. 2015. ISBN: 978-1-305-11720-4</p> <p>2. R. S. Pressman. Software Engineering, a Practitioner’s Approach. McGraw Hill 7th ed. 2010. ISBN-13: 978-0071267823. ISBN-10: 0071267824.</p> <p>3. C.F. Gray and E.W. Larson. Project Management: The Managerial Process.</p> <p>4. J. M. Nicholas, H. Stein. Project Management for Business, Engineering, and Technology. Principles and Practice. Routledge 5th ed. ISBN 9781315676319</p> <p>5. C. M. Keet. An Introduction to Ontology Engineering. Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 4.0 International License (CC BY-NC-SA 4.0), 2018.</p>
22	ხელოვნური ინტელექტი	CS122	6	კომპიუტერული მეცნიერებების თეორიული საფუძვლები;	მიხეილ რუხაია	Russell, Stuart J., and Peter Norvig. Artificial intelligence: a modern approach. 3rd edition. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2010.
23	კომპიუტერული სისტემების უსაფრთხოება	CS123	6	კომპიუტერული ქსელები;	ვახტანგ როლონაია	ლექციების კონსპექტი საგანში “ინფორმაციული უსაფრთხოების ტექნოლოგიები” ზურაბ ქონლაძე
24	მანქანური სწავლება	CS124	7	ხელოვნური ინტელექტი; ალბათობა და სტატისტიკა; წრფივი ალგებრა; დაპროგრამების საფუძვლები;	მარიამ დედაბრიშვილი	Introduction to Machine Learning with Python A Guide for Data Scientists , Andreas C. Müller and Sarah Guido 2016
25	პროგრამირების პარადიგმები	CS125	7	ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება;	ბესიკ ლუნუა	<p>1. Henk Barendregt, Wil Dekkers, Richard Statman. Lambda Calculus with Types. Cambridge University Press, Jun 20, 2013.</p> <p>2. Chin-Liang Chang; Richard Char-Tung Lee. Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving. Academic Press 1973.</p>



საკანმანათლებლო პროგრამა

					3.W. F. Clocksin and C. S. Mellish. Programming in Prolog. Fourth edition. Springer. 1994. 4. Graham Hutton. Programming in Haskell (7th edition). Cambridge University Press 2007.
26	სტაჟირება	CS126	Z	სტაჟირების შესრულების მომენტისათვის სტუდენტებს უნდა დასრულებული ქონდეთ პროგრამით წინა სემესტრებში გათვალისწინებული ყველა სავალდებულო	ბესიკ ლუნღა 1.უნივერსიტეტის ხარისხის გოგალური მართვის ლოკუმენტაცია (წესები და რეგულაციები, ინსტრუქციები) 2.Backpack To Briefcase: Steps to a Successful Career, Teery; John Ricchini, Life After Graduation, LLC (January 17, 2003) ISBN-10: 0970094426 ISBN-13: 978-0970094421 3.Road Trip Nation, Nathan Gebhard , Mike Marriner , and Joanne Gordon, Ballantine Books (August 22, 2006). ISBN-10: 0345496388 ISBN-13: 978-0345496386 4.Finding the Open Road, by Mike Marriner , Brian McAllister, and Nathan Gebhard, Ten Speed Press (August 1, 2005) ISBN-10: 1580087213 ISBN-13: 978-1580087216
27	სემინარი	CS127	Z	აკადემიური წერა, პროფესიული ინგლისური	ყველა აკადემიური პერსონალი 1. T. Oetiker, H. Partl, I. Hyna, and E. Schlegl. The Not So Short Introduction to LaTeX 2ε, June 2014 2. Nicholas J. Higham. Handbook of Writing for the Mathematical Sciences. Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, PA, 2nd edition, 1998.
28	საბაკალავრო ნაშრომი	CS128	გ	აუცილებელია ყველა სავალდებულო კურსის გაგება	ყველა აკადემიური პერსონალი 1.R03I11 „საბაკალავრო/სამაგისტრო ნაშრომისა და სალოქტორო დისერტაციის მომზადების გზამკვლევი“- ხელმისაწვდომია შავი ზღვის საერთაშორისო უნივერსიტეტის ვებგვერდზე. 2.ძირითადი ლიგერატურა დამოკიდებულია საბაკალავრო ნაშრომის თემაზე. ამ საკითხს სტუდენტი საბაკალავრო თემის ხელმძღვანელთან ათანხმებს.
29			1	არ აქვს	Joan Lambert and Curties Frye; Microsoft Office 2016 Step by Step; Microsoft Press, 2016



საკანმანათლებლო პროგრამა

	კომპიუტერული უნარები	CS129			გელა პატარაია	
30	ვებ დაპროგრამება 1	CS130	1	არ აქვს	მისიელ რუხაია	1. Beginning HTML and CSS; Rob Larsen; Wiley Publishing Inc., 2013. 2. Learning Web Design: A Beginner's Guide to HTML, CSS, JavaScript, and Web Graphics, 4th Edition; Nierderst Robbins; O'Reilly Media, 2012.
31	ვებ დაპროგრამება 2	CS131	2	ვებ დაპროგრამება 1	მისიელ რუხაია	1. Expert PHP and MySQL; Andrew Curioso, Ronald Bradford, Patrick Galbraith; Wiley Publishing Inc., 2010. 2. Beginning PHP 5.3; Matt Doyle; Wiley Publishing Inc., 2010.
32	საინფორმაციო ტექნოლოგიების პროექტების მენეჯმენტი	CS132	2	კომპიუტერული უნარები	თეა თოლუა	C. Chatfield, T. Johnson. Microsoft Project 2016 step by step. Microsoft Press, 2016.
33	გეოგრაფიულ ინფორმაციული სისტემები	CS133	2	არ აქვს	გიორგი ლლონგი	M. Kennedy. Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS. 3rd edition. 2013, John Wiley & Sons, ISBN-13 978-1-118-15980-4; 13 978-1-118-33103-3 (ebk) Eric Pimpler. Programming ArcGIS with Python Cookbook. 2nd edition, 2015, Packt Publishing, ISBN 978-1-78528-289-8
34	ფრონტენდის პროგრამირება ანგულარის გამოყენებით	CS134	3	ვებ დაპროგრამება 2;	არგიომ მერაბიანი	AngularJS notes for professionals
35	კომპიუტერული გრაფიკა 1	CS135	3	არ აქვს	გელა პატარაია	კვირეულად ახსნილი მასალის დაყრდნობით შექმნილი ლაბორატორიული პროექტები, სალექციო კონსპექტი ილუსტრაციებითა და განმარტებებით, ელექტრონული წყაროები, Blender ოფიციალური დოკუმენტაცია: https://docs.blender.org/manual/en/latest/
36	მონაცემთა ბაზების ადმინისტრირება	CS136	3	მონაცემთა ბაზები	მისიელ რუხაია	1. SQL სერვერი; რომან სამხარაძე, ლია გაჩეილაძე; საგამომცემლო სახლი „გექნიკური უნივერსიტეტი“, 2016
37	ბექენდის პროგრამირება	CS137	4	ვებ დაპროგრამება 2	ანრი მორჩილაძე	1. Spring Framework notes for professionals



საგანმანათლებლო პროგრამა

						https://www.programming-book.com/spring-framework-notes-for-professionals-free-pdf-book/ 2. Express in Action https://www.manning.com/books/express-in-action 3. ლექციის კონსპექტი - გაზიარებული smart.ibsu.edu.ge-ზე
38	მობილური აპლიკაციების დაპროექტება და აგება	CS138	4	პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა;	არტიომ მერაბიანი	Anthony J.F. Griffiths, David Griffiths, Head First Android Development: A Brain-Friendly Guide. O'reilly Publications, 2015.
39	კომპიუტერული გრაფიკა 2	CS139	4	კომპიუტერული გრაფიკა 1	გელა პატარია	კვირეულად ახსნილი მასალის დაყრდნობით შექმნილი ლაბორატორიული პროექტები, სალექციო კონსპექტი ილუსტრაციებითა და განმარტებებით, ელექტრონული წყაროები, Blender ოფიციალური დოკუმენტაცია: https://docs.blender.org/manual/en/latest/
40	კომპიუტერული თამაშების დაპროგრამება	CS140	5	კომპიუტერული გრაფიკა 2;	არტიომ მერაბიანი	Head First Android Development: A Brain-Friendly Guide
41	ვებ აპლიკაციების დაპროგრამება	CS141	5	პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა; ვებ დაპროგრამება 2;	მიხეილ რუხაია	1. Mastering Java Server Faces 2.2; Anghel Leonard; Packt Publishing, 2014. 2. PrimeFaces Cookbook, second edition; Mert Çalışkan, Oleg Varaksin; Packt Publishing, 2015.
42	გამოყენებითი კრიპტოგრაფია	CS142	5	კალკულუსი 2; დისკრეტული მათემატიკა,	გვანცა გრიგოლია	Jean-Philippe Aumasson. Serious Cryptography: A Practical Introduction to Modern Encryption. ISBN-10: 1-59327-826-8, ISBN-13: 978-1-59327-826-7, 2017
43	დიფერენციალური განტოლებები	CS143	5	კალკულუსი 2;	ვახტანგ კოკილაშვილი/დიანა მჭლიშვილი	ელემენტარული დიფერენციალური განტოლებები, ლექციების კურსი (R. Kent Nagle, Edward B. Saff, Arthur David Snider. „Fundamentals of Differential Equations”, Eighth Edition), 2014
44	ვირტუალიზაციის ტექნოლოგია	CS144	6	კომპიუტერული ქსელები;	ირაკლი როდონაია	1. იროდონაია. ვირტუალიზაციის ტექნოლოგიები. ლექციების კონსპექტი. IBSU, 2017



საკანონმდებლო პროგრამა

						2. DANIELLE RUEST NELSON RUEST Virtualization: A Beginner's Guide -
45	სტატისტიკური ბიონფორმატიკა	CS145	<u>6</u>	ალბათობა და სტატისტიკა;	ნინო დემეტრაშვილი	1. Statistical Bioinformatics with R. Sunil K.M. (Academic Press), 2009 2. Mathematical and Statistical Methods for Genetic Analysis. Lange K. (Springer-Verlag, New York), 2nd Edition 2002 3. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Hasti T., Tibshirani R., and Friedman J. (Springer Science+Business Media), 2nd Edition 2009 4. Statistical Methods in Bioinformatics: An Introduction (Statistics for Biology and Health). Ewens J.W. and Grant R.G. (Springer), 2nd Edition 2010 5. Statistics in Human Genetics. Sham P. (Wiley), 1998
46	ბუნებრივი ენის დამუშავება	CS146	<u>6</u>	ხელოვნური ინტელექტი;	ბესიკ ღუნღუა	Nitin Indurkhya, Fred Damerau; Handbook of Natural Language Processing; second edition, CRC press, 2010
47	პროგრამირება პითონზე	CS147	<u>7</u>	დაპროგრამების საფუძვლები;	დავით რაზმაძე	1.Introduction to Computation and Programming Using Python: With Application to Understanding Data (The MIT Press) second edition Edition, John V. Guttag 2016 2.Python Data Science Handbook, Essential Tools for Working with Data. Beijing Boston, Jake VanderPlas 2016
48	ნეირონული ქსელების საფუძვლები	CS148	<u>7</u>	ხელოვნური ინტელექტი; დაპროგრამების საფუძვლები;	თეა თოღუა	Ivan Nunes da Silva, Danillo Hernane Spatti, Rogerio Andrade Flauzino, Luiza Helena Bartocci Liboni, Silas Franco Dos Reis Alves. Artificial Neural Networks. A practical course. Springer, 2016



საკანმანათლებლო პროგრამა

49	ეთიკური ჰაკინგის და ქსელური უსაფრთხოების საფუძვლები	CS149	Z	კომპიუტერული სისტემების უსაფრთხოება	დავით რაზმაძე	1. CEH v9 Courseware
50	პროგრამირება მათლაბზე	CS150	გ	ალბათობა და სტატისტიკა;	ხათუნა ელბაქიძე	Essential MATLAB for Engineers and Scientists, Seventh Edition Brian D. Hahn ,Daniel T. Valentine 2019 MATLAB® A Practical Introduction to Programming and Problem Solving, Fifth Edition Stormy Attaway Department of Mechanical Engineering Boston University 2017
51	უსადენო ტექნოლოგიები	CS151	გ	კომპიუტერული ქსელები;	ვასტანგ როლონაია	CCNA Wireless Official Exam Certification Guide, Brandon James Carroll, Cisco Press, 2009, ISBN-13: 978-1-58720-211-7 CWNA® Certified Wireless Network Administrator Official Study Guide, Tom Carpenter, McGraw-Hill, 2008, ISBN: 0-07-149490-1
52	ღრუბლოვანი გამოთვლები	CS152	გ	კომპიუტერული სისტემების უსაფრთხოება;	ირაკლი როლონაია	1. Building Cloud Apps with Microsoft Azure. S. Guthrie, M.Simmons , etc. Microsoft Press, ISBN: 978-0-7356-9565-8, 2014 2.Network Virtualization and Cloud Computing . N.Benmessaoud, CJ. Williams. Microsoft Press, ISBN: 978-0-7356-8306-8, 2014 3.CloudSim: a toolkit for modeling and simulation of cloud computing environments and evaluation of resource provisioning algorithms.R.N. Calheiros, R. Ranjan, A. Beloglazov, etc. Software – Practice and Experience, 2011; 41: pp.23–50
53	დაპროგრამება არდუინოს პლატფორმაზე	CS153	გ	ფიზიკა; დაპროგრამების საფუძვლები;	თეა თოლუა	John Boxal. Arduino workshop. A hands-on introduction with 65 projects. 2013; J. Bloom. Exploring Arduino. Tools and Techniques for Engineering Wizardry. John Willey & Sons, Inc. 2013;

