

დოქტორანტის ბიბლიოთეკა

გურამ ჩაჩანიძე,
გიორგი იმნაიშვილი

**კრედიტების ოპტიმალური
განაწილების კვლევა,
მოდელირება და რეალიზება**

(პრაქტიკულის მეთოდური მითითებანი: I-ნაწ.)



„სტუ-ს IT კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი“

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

გურამ ჩაჩანიძე, გიორგი იმნაიშვილი

კრედიტების ოპტიმალური განაწილების კვლევა, მოდელირება და რეალიზება

*(პრაქტიკული სამუშაოს მეთოდური მითითებები
დოქტორანტურის საგანში: „განათლების თანამედროვე
ტექნოლოგიები და ინფორმატიკის დიდაქტიკა“)*



დამტკიცებულია:
სტუ-ს „IT კონსალტინგის
სამეცნიერო ცენტრის“ სარე-
დაქციო კოლეგიის მიერ
ოქმი N7, 15.10.2020

თბილისი
2020

უაკ 004.5

განხილული და გაანალიზებულია ევროპის საგანმანათლებლო სივრცეში დანერგილი კრედიტების დაგროვებისა და ტრანსფერის ევროპული ECTS სისტემა. მოცემულია სასწავლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების სისტემის მოდელი, ალგორითმი და პროგრამული უზრუნველყოფის კონცეფცია. წარმოდგენილია კრედიტის ოპტიმალური განაწილების ფორმალიზებული მოდელი, მართვის შესაბამისი მეთოდები და ასპექტები, რაც საბოლოოდ უზრუნველყოფს სისტემის ეფექტურ ფუნქციონირებას. აღწერილია სისტემის პროგრამული უზრუნველყოფის არქიტექტურა და წარმოდგენილი ალგორითმის საფუძველზე შექმნილი შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფა. წარმოდგენილია უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებებში სასწავლო კრედიტების ეფექტური მართვის მხარდამჭერი ავტომატიზებული სისტემის პროგრამული რეალიზაცია Web პლათფორმაზე.

წიგნი გამიზნულია ინფორმატიკის დარგის დოქტორანტებისა და ამ საკითხებით დაინტერესებული მკითხველისათვის.

რეცენზენტები:

პროფ. ი. დიდმანიძე (ბათუმი სახელმწიფო უნივერსიტეტი)

პროფ: ქ. ნანობაშვილი (სდასუ)

რედკოლეგია:

ა. ფრანგიშვილი (თავმჯდომარე), მ. ახობაძე, გ. გოგიჩაიშვილი, ზ. ბოსიკაშვილი, ე. თურქია, რ. კაკუბავა, ნ. ლომინაძე, ჰ. მელაძე, თ. ობგაძე, გ. სურგულაძე (რედაქტორი), გ. ჩაჩანიძე, ა. ცინცაძე, ზ. წვერაიძე

© სტუ-ს „IT-კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი“, 2020

ISBN 978-9941-8-2863-8

ყველა უფლება დაცულია, ამ წიგნის არც ერთი ნაწილის (იქნება ეს ტექსტი, ფოტო, ილუსტრაცია თუ სხვა) გამოყენება არანაირი ფორმითა და საშუალებით (იქნება ეს ელექტრონული თუ მექანიკური), არ შეიძლება გამომცემლის წერილობითი ნებართვის გარეშე. საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

შინაარსი

შესავალი	5
I თავი. სასწავლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების მოდელის პრაქტიკული რეალიზების წინაპირობები	7
1.1. კრედიტების დაგროვებისა და ტრანსფერის ევროპული სისტემის - ECTS-ის ძირითადი ცნებები.....	7
1.2. უმაღლესი განათლების საკრედიტო სისტემის მოდელის ფორმირება და ძირითადი ფაქტორები.....	9
1.3. სასწავლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების მათემატიკური მოდელი.....	10
1.4. საგანმანათლებლო პროგრამების კრედიტების ოპტიმალური განაწილების მაგალითი.....	14
1.5. სასწავლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების ალგორითმი.....	19
II თავი. სასწავლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების კონცეფტუალური მოდელის პრაქტიკული რეალიზების ინსტრუქცია.....	24
2.1. მთავარი გვერდი, სამუშაო გარემოს აღწერა.....	24
2.2. საგნის დამატების ფორმა.....	26
2.3. სილაბუსის დამატება.....	30
2.4. სილაბუსის ბეჭდვა.....	33
2.5. სილაბუსის კოდის გენერირება.....	34
2.6. საგანმანათლებლო პროგრამის დამატების მაგალითი.....	41
ლიტერატურა	44

შესავალი

სასწავლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების კვლევა, მოდელირება და მისი პრაქტიკული რეალიზება ინფორმაციული სისტემების გამოყენებით, წარმოადგენს განათლების თანამეცროვე ინოვაციურ ტექნოლოგიას, ამ სფეროში დაგროვებული თეორიული კვლევების პრაქტიკაში დანერგვას.

კვლევის ძირითადი შინაარსია სასწავლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების სისტემური მოდელის აგება და მისი პრაქტიკული რეალიზება. პრაქტიკული რეალიზების უნიკალურობა გამოიხატება ისეთი მოდელის აგებაში, რომელიც იქნება კრედიტების ოპტიმალური განაწილების, საგანმანათლებლო პროგრამების და სილაბუსების შედგენის მხარდამჭერი ავტომატიზებული ინსტრუმენტი, რომელიც თავისი მულტიფუნქციური დანიშნულებით შეიძლება ეფექტურად გამოვიყენოთ ფართო მასშტაბით საგანმანათლებლო სფეროში.

დღეისათვის არცერთ საგანმანათლებლო სისტემაში არ ფუნქციონირებს კრედიტების ოპტიმალური განაწილების სრულყოფილი ელექტრონული სისტემა. წიგნში მოცემულია ამ პრობლემის მეცნიერულ კვლევა, მისი თეორიული და მეთოდური კონცეფციის დამუშავება და პრაქტიკული რეალიზება, რაც, ფაქტობრივად წარმოადგენს პრობლემის გადაწყვეტის ინოვაციურ მიდგომას.

კვლევაში გამოყენებულია საგანმანათლებლო სისტემაში არსებული დოკუმენტური სტანდარტების ინფორმაციული ანალიზი, ელექტრონული დოკუმენტბრუნვის

სისტემური მოდელების აგების მათემატიკური მეთოდები, სისტემური მოდელირების ალგორითმები და პრაქტიკაში დანერგვის სტანდარტები.

წიგნის მიზანია, რეალურ საგანმანათლებლო პრაქტიკაზე დაყრდნობით, ECTS-ის სისტემის სტანდარტების, კერძოდ კი, ცოდნის ეფექტურ ათვისებაზე ორიენტირებული, სასწავლო კრედიტების განაწილების, სტუდენტების სააუდიტორიო და დამოუკიდებელი მუშაობის დატვირთვის ოპტიმალური მოდელის აგება-რეალიზება, შესაბამისი მხარდამჭერი პროგრამული ინსტრუმენტის მეშვეობით.

პირველი თავი ეძღვნება სასწავლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების მოდელის პრაქტიკული რეალიზების წინაპირობების კვლევას. მოყვანილია კრედიტების დაგროვებისა და ტრანსფერის ევროპული სისტემის - ECTS-ის ძირითადი ცნებები; უმაღლესი განათლების საკრედიტო სისტემის მოდელის ფორმირების ძირითადი ფაქტორები; კრედიტების ოპტიმალური განაწილების მათემატიკური მოდელი; კრედიტების ოპტიმალური განაწილების მაგალითი და მისი რეალიზების ალგორითმი

მეორე თავში აღწერილია სასწავლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების კონცეფტუალური მოდელის პრაქტიკული რეალიზების ინსტრუქცია, რასაც თან ერთვის კონკრეტული მაგალითი. საგანმანათლებლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების ალგორითმის პროგრამულ უზრუნველყოფა განხორციელებულია ვებ პლატფორმაზე, რომელშიც გამოყენებულია თანამედროვე ინტერნეტ ტექნოლოგიები და SQL მონაცემთა ბაზები.

I თავი

სასწავლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების მოდელის პრაქტიკული რეალიზების წინაპირობები

1.1. კრედიტების დაგროვებისა და ტრანსფერის ევროპული სისტემის - ECTS-ის ძირითადი ცნებები

საქართველოს უმაღლესი განათლების სისტემაში ფუნქციონირებს *კრედიტების დაგროვებისა და ტრანსფერის ევროპული სისტემა - ECTS* (European Credit Transfer and Accumulation System). ქვეყნის ყველა აკრედიტებული უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულება ვალდებულია, გამოიყენოს ECTS -ის კრედიტები.

კრედიტი წარმოადგენს სტუდენტის დატვირთვის საზომ ერთეულს. ECTS-ი შემოიღეს 1989 წელს.

კრედიტების დაგროვებისა და ტრანსფერის ევროპული სისტემის მთავარი დანიშნულებაა ერთიანი ევროპული საგანმანათლებლო სივრცის შექმნის ხელშეწყობა.

ECTS-ის შემოღების მთავარ მიზნებს შორის ერთ-ერთი ძირითადია ევროპის ქვეყნებს შორის სტუდენტების მობილობის ხელშეწყობა, კერძოდ, “მობილური სტუდენტების მიერ საზღვარგარეთ სწავლის პერიოდის აღიარების გამარტივება”. მთავარია, რომ მის მიერ ერთ უმაღლეს სასწავლებელში დაგროვილი კრედიტები აღიარებული იქნეს მეორე სასწავლებელშიც.

უნდა ითქვას, რომ კრედიტების სისტემა ჯერ კიდევ არაა ბოლომდე დანერგილი და კრედიტების დაკავშირება

სწავლის შედეგებთან ბევრი ქვეყნისათვის კვლავ სერიოზულ გამოწვევად რჩება.

როგორც წესი, კრედიტები გადანაწილებულია, როგორც მთლიან საგანმანათლებლო პროგრამაზე, ასევე მის შემადგენელ კომპონენტებზე (მოდული/კურსის ერთეული, თეზისი, პრაქტიკა და ა.შ.). თითოეულ კომპონენტზე გადანაწილებული კრედიტების რაოდენობა დაფუძნებულია სწავლის შედეგების მისაღწევად სტუდენტისათვის საჭირო სასწავლო დატვირთვის წილზე. კრედიტი ენიჭება სტუდენტს ფორმალური საგანმანათლებლო პროგრამის ან მისი კომპონენტის მიერ მოთხოვნილი სასწავლო აქტივობის დასრულებისა და მიღწეული სწავლის შედეგების შეფასების მსაფუძველზე.

სწავლის შედეგები აღწერს, თუ რა უნდა იცოდეს, ესმოდეს და რისი გაკეთება უნდა შეეძლოს სტუდენტს სასწავლო პროცესის წარმატებით დასრულების შემდეგ, რომელმაც მიიღო კონკრეტული კვალიფიკაცია, დაასრულა პროგრამა ან მისი კომპონენტი. ამდენად, სწავლის შედეგები ხაზს უსვამს კავშირს სწავლას, სწავლებასა და შეფასებას შორის.

სწავლის შედეგების შეფასება სტუდენტისათვის კრედიტების მინიჭების წინაპირობაა. შესაბამისად, საგანმანათლებლო კომპონენტებში სწავლის შედეგებს ყოველთვის თან უნდა ახლდეს შეფასების მკაფიო კრიტერიუმები, რომლებიც საშუალებას მოგვცემს დავრწმუნდეთ, რომ სტუდენტმა შეიძინა შესაბამისი ცოდნა და უნარები.

სასწავლო დატვირთვა გვიჩვენებს დროს, რომელიც სტუდენტს სჭირდება დაგეგმილი სწავლის შედეგების

მისაღწევად აუცილებელი ყველა სასწავლო აქტივობისათვის (ლექციები, სემინარები, პროექტები, პრაქტიკული მუშაობა, დამოუკიდებელი მეცადინეობა და გამოცდები).

ECTS-ის 60 კრედიტი დაკავშირებულია სწავლის სრულ აკადემიურ წელთან და მასთან ასოცირებული სწავლის შედეგებთან. უმეტეს შემთხვევაში, სტუდენტების სასწავლო დატვირთვა ერთი აკადემიური წლის განმავლობაში მერყეობს 1500-დან 1800 საათამდე. ამდენად, ერთი კრედიტი შეესაბამება სასწავლო დატვირთვის 25 – 30 საათს.

1.2. უმაღლესი განათლების საკრედიტო სისტემის მოდელის ფორმირება და ძირითადი ფაქტორები

უმაღლესი განათლების საკრედიტო სისტემის ფორმირების დროს არსებობს შესაბამისი შეზღუდვები. მაგ. ერთ უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებაში ერთი და იმავე შინაარსის და მოცულობის მოდული ან საგანი ყველა პროგრამის სტუდენტისათვის მოიცავს თანაბარი რაოდენობის კრედიტებს; უმაღლესი საგანმანათლებლო პროგრამის ან/და სტუდენტის ინდივიდუალური სასწავლო პროგრამის თავისებურებების გათვალისწინებით, სტუდენტის წლიური დატვირთვა არ უნდა იყოს 60 კრედიტზე ნაკლები და არ აღემატებოდეს 75 კრედიტს.

კრედიტების განაწილება უნდა ხდებოდეს საგანმანათლებლო პროგრამის ყველა კომპონენტს შორის (როგორცაა: მოდული, სასწავლო კურსი, პრაქტიკა, დისერტაცია და სხვ.). ამავე დროს, თითოეული სასწავლო კურსი (საგანი) არის ერთსემესტრიანი.

კრედიტი შესრულებულად ითვლება სტუდენტის მიერ, თუ მან მოთხოვნილი სამუშაო წარმატებით დაასრულა და შედეგად ეს სამუშაო დადებითად არის შეფასებული. ასეთ შემთხვევაში, სტუდენტის გაწეული შრომის შეფასება გარკვეული შეფარდებით უნდა ითვალისწინებდეს მის, როგორც დამოუკიდებელი მუშაობის შეფასებას, რეიტინგულ შეფასებებს, საბოლოო გამოცდის შეფასებას.

სემესტრის საბოლოო გამოცდაზე ჩაჭრილი სტუდენტი, მიუხედავად მისი მიღწევებისა შეფასებისა სხვა კომპონენტებში, ითვლება ჩაჭრილად.

1.3. სასწავლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების მათემატიკური მოდელი

სასწავლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების მათემატიკური მოდელის აგების ძირითადი მიზანია, მოვახდინოთ უმაღლესი განათლების საკრედიტო სისტემის მართვის კონცეფციის განზოგადება და მისი კომპიუტერული რეალიზება. ფორმალიზებული აპარატის (მოდელის) მეშვეობით გვეძლევა საშუალება, პერსონალურ კომპიუტერთან ინტერაქტიურ რეჟიმში განვახორციელოთ ნებისმიერ სპეციალობაში შესასწავლი საგნის (დისციპლინის) კრედიტების განაწილება და მივიღოთ ოპტიმალური გადაწყვეტილება.

სასწავლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების მართვის ფორმალიზებული მოდელის ასაგებად შემოვიტანოთ შემდეგი აღნიშვნები:

$C_i, i = \overline{1, n}$ - შესასწავლი სპეციალობები;

$S_j, j = \overline{1, m}$ - შესასწავლი საგნები;

$S_{ij}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m}$ - i სპეციალობაში შესასწავლი j საგნები;

$K_j, j = \overline{1, m}$ - კრედიტების რაოდენობა j საგანში;

$h_j = PK_j, j = \overline{1, m}$ - საათების რაოდენობა j საგანში,

სადაც: $25 \leq P \leq 30$ (ჩვენ შემთხვევაში $P = 25$ სთ-ს).

რადგან საგნის კრედიტები უნდა გადავანაწილოთ სააუდიტორიო და დამოუკიდებლად მუშაობის საათებზე, ამიტომ:

$$h_j = h_{j\text{საკ.}} + h_{j\text{დამ.}}$$

სადაც $h_{j\text{საკ.}}$ საკონტაქტო საათების რაოდენობაა j საგანში, ხოლო $h_{j\text{დამ.}}$ სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობაა j საგანში.

ასევე, ცხადია, რომ როგორც საკონტაქტო, ასევე დამოუკიდებელი მუშაობის საათები გამოიყოფა მეცადინეობის ტიპების მიხედვით, ანუ:

$$h_{j\text{საკ.}} = h_{j\text{ლექც.}} + h_{j\text{ლაბ.}} + h_{j\text{პრაქტ.}} + h_{j\text{საკ.პროექტ.}} + \dots +$$

$$h_{j\text{დამ.}} = h_{j\text{დამ. ლექც.}} + h_{j\text{დამ. ლაბ.}} + h_{j\text{დამ. პრაქტ.}} + h_{j\text{დამ.}}$$

საკ.პროექტ. + ... +

სადაც:

$h_{j\text{ლექც.}}$ - სალექციო საათებია;

$h_{j\text{ლაბ.}}$ - ლაბორატორიული მუშაობის საათებია;

$h_j^{\text{პრაქტ.}}$ - პრაქტიკული მუშაობის საათებია;

$h_j^{\text{საკ.პროექტ.}}$ - საკურსო პროექტზე მუშაობის საათებია და
ა.შ.

შესაბამისად:

$h_j^{\text{დამ.ლექც.}}$ - დამოუკიდებელად მუშაობის საათებია
ლექციებისათვის;

$h_j^{\text{დამ.ლაბ.}}$ - დამოუკიდებელად მუშაობის საათებია
ლაბორატორიებისათვის.

შემოვიტანოთ კიდევ შემდეგი აღნიშვნები:

$K_{\text{ბაკ.}}$ - საბაკალავრო პროგრამის კრედიტების
რაოდენობა;

$K_{\text{მაგ.}}$ - სამაგისტრო პროგრამის კრედიტების რაოდენობა;

$K_{\text{დოქტ.}}$ - სადოქტორო პროგრამის კრედიტების
რაოდენობა;

$H^T, T = 1, 2, 3, \dots$, - სტუდენტის დამოუკიდებელი
მუშაობისა და საკონტაქტო საათების ფარდობის
კოეფიციენტი საგნის T ტიპის მიხედვით;

$h^T_{\text{დამ}}$ - სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობის
საათები შესასწავლი საგნის T ტიპის მიხედვით;

$h^T_{\text{საკ}}$ - საკონტაქტო საათები შესასწავლი საგნის T ტიპის
მიხედვით.

საქართველოში მიღებული სამსაფეხურიანი უმაღლესი
განათლების ევროპული კრედიტების თანახმად:

$K_{\text{ბაკ.}} = \sum K_{j\text{ბაკ.}} = 240$ კრედიტს;

$K_{\text{მაგ.}} = \sum K_{j\text{მაგ.}} = 120$ კრედიტს;

$K_{\text{დოქტ.}} = \sum K_{j\text{დოქტ.}} = 180$ კრედიტს.

სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობისა და საკონტაქტო საათების ფარდობის კოეფიციენტი შესასწავლი საგნის T ტიპის მიხედვით იქნება:

$$H^T = \sum h^T_{\text{დამ}} / h^T_{\text{საკ}},$$

და მოთავსებულია საზღვრებში:

$$0 \leq H^T \leq 5.$$

საბოლოო ჯამში, კრედიტების ოპტიმალური განაწილების მართვის ფორმალიზებული მოდელი მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$\left\{ \begin{array}{l} K_{\text{ბაკ.}} = \sum K_{j\text{ბაკ}} = 240; \\ K_{\text{მაგ.}} = \sum K_{j\text{მაგ}} = 120; \\ K_{\text{დოქტ.}} = \sum K_{j\text{დოქტ}} = 180; \\ H^T = \sum h^T_{\text{დამ}} / h^T_{\text{საკ}}, \quad 0 \leq H^T \leq 5; \\ h_j = PK_j; \\ h_j = h_j_{\text{საკ.}} + h_j_{\text{დამ.}} \end{array} \right.$$

1.4. საგანმანათლებლო პროგრამების კრედიტების ოპტიმალური განაწილების მაგალითი

კრედიტების ოპტიმალური განაწილების მართვის კონცეფციის დამუშავების დროს უნდა გავითვალისწინოთ მოქმედი შრომითი კანონმდებლობის მოთხოვნები. მაგ. საქართველოს შრომითი კანონმდებლობის მოთხოვნების შესაბამისად, ზრდასრული ადამიანის შრომითი დატვირთვა არ უნდა აღემატებოდეს კვირაში 45 საათს. ეს რიცხვი რომ გადავიყვანოთ 30 კვირიან სასწავლო წელზე (15 – 15 კვირა სემესტრში), მივიღებთ 1350 ასტრონომიულ საათს, ლექცია-სემინარებისა და სასესიო დროის ჩათვლით.

ევროპულ საკრედიტო სისტემაში მისადაგებული 60 კრედიტი წარმოადგენს სტუდენტის წლიურ შრომით დატვირთვას. წლიური დატვირთვის ამ ოდენობის საფუძველზე ადვილი დასაანგარიშებელია, თუ რამდენი სამუშაო საათი შეესაბამება 1 კრედიტს. ამის გასაანგარიშებლად საათების რაოდენობა გავყოთ 60 კრედიტზე და მივიღებთ, რომ ერთი ევროპული კრედიტი მოიცავს სტუდენტის სასწავლო საქმიანობის (დატვირთვის) 22,5 აკადემიურ საათს. პრაქტიკულად, საქართველოს უმაღლეს სასწავლებლებში ეს რაოდენობა დაცულია და მერყეობს 25 სთ-იდან 27 საათამდე, რაც სრულიად დასაშვებ ფარგლებშია.

თუ კრედიტების ოპტიმალური განაწილების კონცეფციის დამუშავების დროს მხედველობაში არ მივიღებთ ამ მონაცემებს, მაშინ პრობლემას შევუქმნით სტუდენტს მობილობის დროს და მის მიერ მიღებული განსხვავებული

კრედიტები არ იქნება აღიარებული საზღვარგარეთის უმაღლეს სასწავლებლებში.

კრედიტის განაწილებისას უმჯობესია თითოეული საგნის კრედიტები მთელი რიცხვით განისაზღვროს. ამის საშუალებას იძლევა კრედიტის არსებული ჩარჩო.

კრედიტების პრინციპის უფრო ადვილი გაგებისათვის მოვიყვანოთ მარტივი მაგალითი.

ვთქვათ რაიმე **S** საგნის შესწავლისათვის კვირაში გამოყოფილია 1 სალექციო, 2 პრაქტიკული და 2 ლაბორატორიული სამუშაო საათი.

თუ სემესტრი 15 კვირა გრძელდება (იგულისხმება მხოლოდ სალექციო და არა სასესიო კვირა), მაშინ სემესტრში იქნება 15 სალექციო, 30 პრაქტიკული და 30 ლაბორატორიული საათი. ამის გარდა, სტუდენტმა უნდა იმუშაოს დამოუკიდებლად.

მოცემულ შემთხვევაში, კონკრეტული **S** საგნისათვის ჩავთვალოთ, რომ ლექციის 1 საათის დამუშავებას სტუდენტი ანდომებს ერთ საათს, მაშინ სტუდენტის სემესტრულ დატვირთვაში ლექციებზე დამოუკიდებელი მუშაობისათვის უნდა გავითვალისწინოთ 15 სთ. პრაქტიკული მეცადინეობისათვის ეს მაჩვენებელი გავაორმაგოთ და გვექნება 30 სთ. ლაბორატორიული სამუშაოების მომზადებისათვის ნაკლები დრო გავითვალისწინოთ (მოცემული მაგალითისათვის) ანუ 1 საკონტაქტო საათზე გვექნება 0,5 სთ. დამოუკიდებელი მუშაობა, რაც სემესტრში კიდევ 15 საათს შეადგენს. შუასემესტრული გამოცდის მომზადების და ჩაბარებისათვის (რაც იმავე დამოუკიდებელ მუშაობის

კატეგორიას მიეკუთვნება) გამოვყოთ 20 საათი, ხოლო სემესტრის ბოლო გამოცდისათვის 30 საათი. მაშინ საგნის მთლიანი კურსის ათვისებისათვის სემესტრში უნდა გამოიყოს:

$(15 + 30 + 30)$ სთ. საკონტაქტო + $(15 + 30 + 15 + 20 + 30)$ სთ. დამოუკიდებელი მუშაობა = 75სთ. საკონტაქტო + 110სთ. დამოუკიდებლად მუშაობა = 185 სთ.

თუ გამოთვლას გავაგრძელებთ კრედიტებისა და საათების თანაფარდობის თანახმად (1კრედიტი = 25 - 30 სთ.), მაშინ 185 საათი დაახლოებით უდრის:

- $185/25 = 7,4$ კრედიტს, რაც ახლოს არის 10 კრედიტთან ან
- $185/30 = 6,166$ კრედიტს, რაც ახლოს არის 5 კრედიტთან.

ცხადია, მიღებული კრედიტების რაოდენობა ორივე შემთხვევაში თავსდება კრედიტებისა და საათების შესაბამისობის ჩარჩოში. ახლა, მთავარია მივიღოთ კრედიტების რაოდენობის კორექტირების მართებული გადაწყვეტილება, თუ რომელი შემთხვევა ავირჩიოთ.

ზოგიერთ უმაღლეს სასწავლებელში (და შეიძლება ყველგანაც) ბოლო დროს კრედიტებს იღებენ 5-ის ჯერადს, ხოლო 1 კრედიტისათვის 25 სთ-ს. თუ ჩვენ მიერ მიღებულ გაანგარიშებაში მოვახდენთ შესაბამის კორექციას 10 კრედიტისაკენ, მაშინ 185 სთ-ს უნდა დავუმატოთ საათების გარკვეული რაოდენობა, რათა შევაკლოთ 10 კრედიტი.

კორექტირების დროს მიზანშეწონილად მიგვაჩნია სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობის საათების გაზრდა და არა შემცირება, ისე, რომ არ დავამატოთ ან მოვაკლოთ საკონტაქტო (ლექცია, პრაქტიკული ლაბორატორია) საათებს. ეს უნდა გავაკეთოთ იმგვარად, რომ არ დაირღვეს მათ შორის დადგენილი თანაფარდობა.

ასე რომ, თუ მოცემული საგნისათვის გამოვყოფთ 10 კრედიტს, მაშინ დაგვჭირდება 65 საათის დამატება:

$$10 \times 25 - 185 = 65 \text{ სთ.}$$

საინტერესოა, რა შედეგს მივიღებთ იმ შემთხვევაში, თუ დამატებული კრედიტების 65 სთ-ს გადავანაწილებთ საკონტაქტო, სალექციო, ლაბორატორიული და პრაქტიკული მეცადინეობების დამოუკიდებელ სამუშაოზე.

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ამ გადაანაწილების დროს არ უნდა დავარღვიოთ საკონტაქტო და დამოუკიდებელი საათების ის პროცენტული თანაფარდობა, რაც წინასწარ არის დადგენილი საგანმანათლებლო დაწესებულების შიგაგანაწესით. აქედან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში, დამატებული საათების გადაანაწილება მოვახდინოთ საკონტაქტო საათებზეც. მართლაც, თუ 65 საათს გადავანაწილებთ მხოლოდ დამოუკიდებელ სამუშაოებზე, მაშინ დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა გახდება:

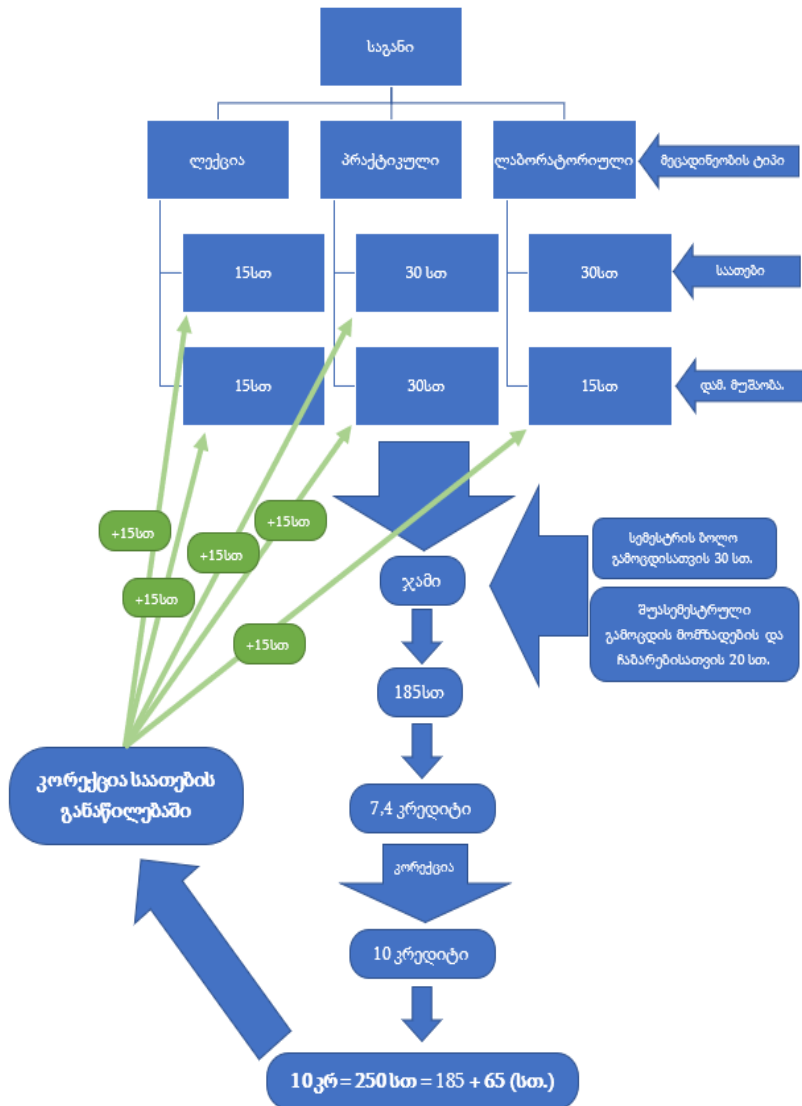
$$15 + 30 + 15 + 65 = 125 \text{ სთ,}$$

მაშინ, როდესაც საკონტაქტო საათების რაოდენობა შეადგენს:

$$15 + 30 + 30 = 75 \text{ სთ,}$$

რაც გაცილებით ნაკლებია სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობის საათებზე და ირღვევა პროპორცია - 1 / 1.5.

ჩვენ მიერ განხილული მაგალითისათვის კორექტირების სქემა (ხე გრაფი) მოცემულია 1-ელ ნახაზზე, სადაც მაკორექტირებელი შტოები და შესაბამისი კორექტურა ნაჩვენებია წვრილი ისრებით.



ნახ. 1. კრედიტების განაწილების და კორექტირების სქემა

როგორც ნახაზიდან ჩანს, დამატებული 65 საათი შემდეგნაირად გადანაწილდა:

- სალექციო კურსს დაემატა 15 სთ,
- პრაქტიკულ მეცადინეობას დაემატა 15 სთ,
- სალექციო კურსის და პრაქტიკულის დამოუკიდებელ მუშაობას დაემატა 15 სთ თითოეულს,
- ლაბორატორიული სამუშაოს დამოუკიდებელ სამუშაოს დაემატა 5სთ.

ახლა ვნახოთ, როგორ შეიცვალა თანაფარდობა.

საკონტაქტო საათები ტოლია:

$$30 + 45 + 30 = 105 \text{ სთ};$$

სტუდენტის დამოუკიდებელი სამუშაო საათები ტოლია:

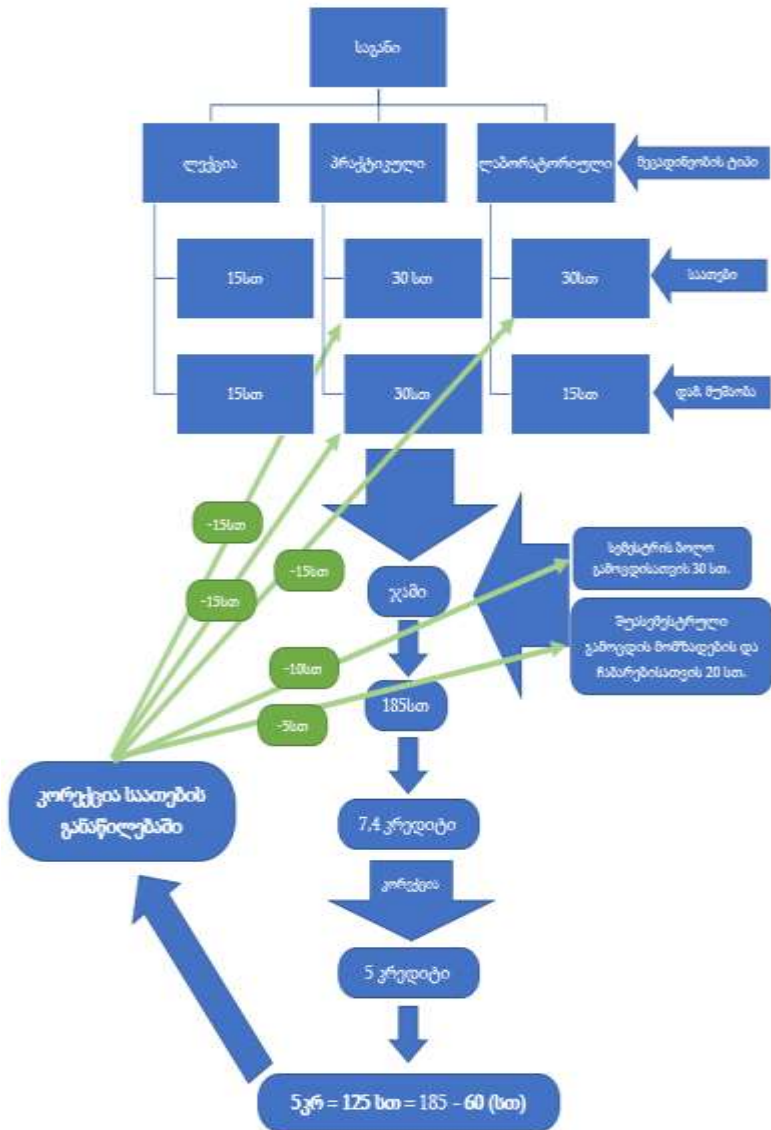
$$30 + 45 + 20 + 30 + 20 = 145 \text{ სთ};$$

ხოლო თანაფარდობა: $145 / 105 = 1.4$.

ეს თანაფარდობა თავსდება საკრედიტო ჩარჩოებში, საათობრივი განაწილება აკმაყოფილებს საგნის შესწავლის მოთხოვნებს. აქედან გამომდინარე, მოცემულ **S** საგანს უნდა გამოეყოს 10 კრედიტი.

1.5. სასწავლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების ალგორითმი

განვიხილოთ წინა პარაგრაფში მოყვანილი მაგალითის პირველი ვარიანტი 5 კრედიტის შემთხვევისათვის (ნახ. 2).



ნახ. 2. კრედიტების განაწილების და კორექტირების სქემა

რადგან $5კრ = 125$ სთ-ს, ხოლო საგნისათვის განსაზღვრული გვაქვს 185 სთ, საჭირო იქნება 60 საათის დავაკლება - $185 - 60 = 125$ (სთ). ცხადია, საათებს ვერ დავაკლებთ სალექციო კურსს. ყველაზე ოპტიმალურ ვარიანტად მიგვაჩნია დავაკლოთ საათები:

- ლაბორატორიულ სამუშაოს - 15 სთ;
- პრაქტიკულ მეცადინეობას - 15 სთ;
- პრაქტიკული მეცადინეობის დამოუკიდებელ სამუშაოს - 15 სთ;
- სემესტრის ბოლო გამოცდისათვის მზადებას - 10 სთ;
- შუასემესტრული გამოცდის მომზადებას და ჩაბარებას - 5 სთ.

ასეთი გადაწყვეტილების მიღების შედეგად საკონტაქტო საათების რაოდენობა გახდება:

$$15 + 15 + 15 = 45 \text{ (სთ);}$$

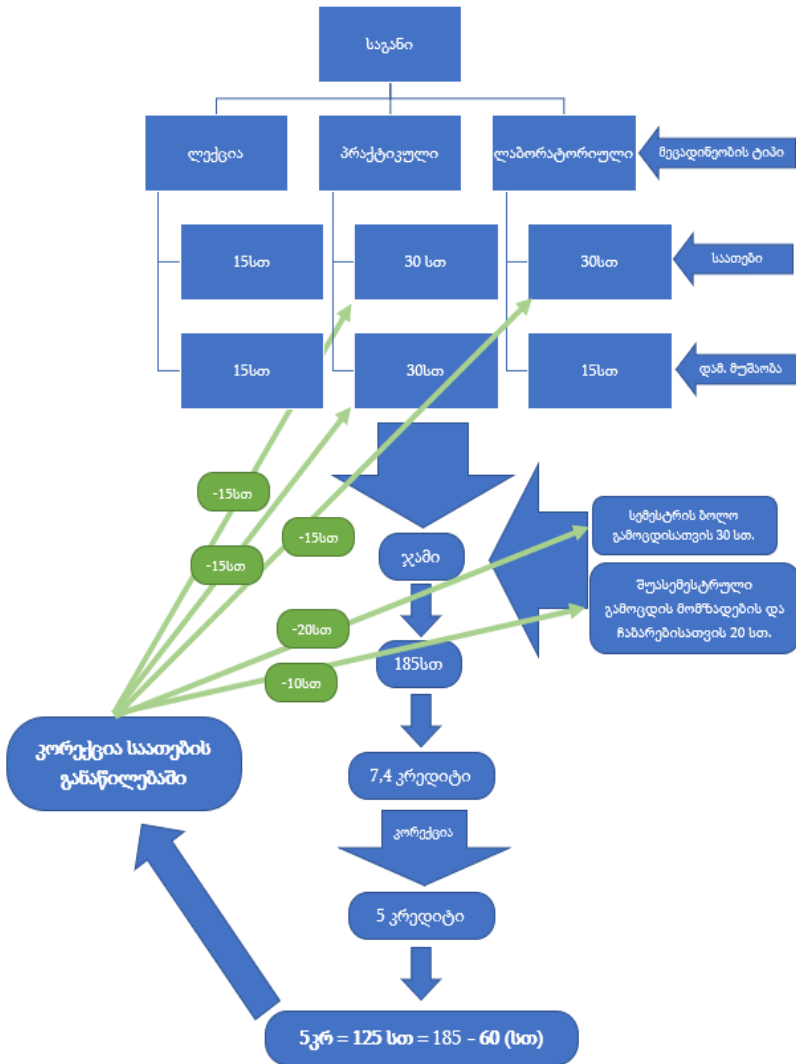
ხოლო სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა გახდება:

$$15 + 15 + 15 + 20 + 15 = 80 \text{ (სთ);}$$

მათ შორის თანაფარდობა იქნება: $80 / 45 = 1.777\dots$

რაც მნიშვნელოვნად აღემატება დასაშვებ სიდიდეს. შესაბამისად, 5 კრედიტიანი საათების განაწილების ეს ვარიანტი მისაღები არ არის.

ახლა განვიხილოთ ამ მაგალითის მეორე ვარიანტი 5 კრედიტის შემთხვევისათვის (ნახ.3).



ნახ. 3. კრედიტების განაწილების და კორექტირების სქემა

როგორც მე-3 ნახაზიდან ჩანს, გამოკლებული 60 საათი შემდეგნაირად გადანაწილდა:

- ლაბორატორიული სამუშაოს საკონტაქტო საათებს დააკლდა 15 სთ;
- პრაქტიკულისას - დააკლდა 15 სთ;
- სემესტრის ბოლო გამოცდისათვის მზადებას - 20 სთ;
- შუასემესტრული გამოცდის მომზადების და ჩაბარებისათვის - 10 სთ.

ვნახოთ, როგორ შეიცვალა თანაფარდობა.

საკონტაქტო საათები ტოლია:

$$15 + 30 + 15 = 60 \text{ სთ};$$

სტუდენტის დამოუკიდებელი სამუშაო საათები ტოლია:

$$15 + 15 + 15 + 10 + 10 = 65 \text{ სთ};$$

ბოლო თანაფარდობა:

$$65 / 60 = 1.08.$$

როგორც ვხედავთ, ეს თანაფარდობა მნიშვნელოვნად ნაკლებია დასაშვებ სიდიდეზე, რაც არ თავსდება საკრედიტო ჩარჩოებში, შესაბამისად, 5 კრედიტიანი საათების განაწილების ეს მეორე ვარიანტიც არ არის მისაღები. თუ გავაგრძელებთ ვარიანტების განხილვას, დავრწმუნდებით, რომ საგნისთვის 5 კრედიტის მინიჭების შემთხვევაში არც ერთი ვარიანტი არ იქნება ხელსაყრელი. აქედან გამომდინარე, შეიძლება საბოლოოდ დავასკვნათ, რომ მოცემულ **S** საგანს უნდა გამოვუყოთ 10 კრედიტი და კრედიტები გადავანაწილოთ ისე, როგორც ეს მოცემულია 1-ელ ნახაზზე.

II თავი

სასწავლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების კონცეფტუალური მოდელის პრაქტიკული რეალიზების ინსტრუქცია

2.1. მთავარი გვერდი, სამუშაო გარემოს აღწერა

პროგრამასთან წვდომა ხორციელდება ვებ მისამართზე, რომელიც შეიძლება მოვარგოთ, როგორც დაშორებულ ჰოსტინგს, ასევე ლოკალურ გარემოს. პროგრამა რეალიზებულია ვებ პლატფორმაზე და შესაბამისად პროგრამაში მუშაობა ხორციელდება ბრაუზერის საშუალებით.

პროგრამა უნივერსალურია, როგორც ბრაუზერებთან არჩევანში, ასევე ადაპტირებულია სხვადასხვა მოწყობილობებზე.

პროგრამასთან მუშაობა იწყება ავტორიზაციის ფანჯრით.

პროგრამას არ აქვს რეგისტრაციის ფორმა. ავტორიზებულ მომხმარებელს ირჩევს შესაბამისი სასწავლო პროგრამის ან მიმართულების ხელმძღვანელი და პროგრამასთან დაშვებას, წვდომას ანუ ავტორიზებულ მომხმარებელს დამატებით ფანჯრიდან არეგისტრირებს პროგრამის სისტემური ადმინისტრატორი.

ავტორიზაციის გავლის შემდეგ, მომხმარებელს ეძლევა საშუალება მიიღოს წვდომა პროგრამის ძირითად, სამუშაო გარემოსთან. იგი იდენტიფიცირდება სისტემაში, მომხმარებლის სახელით, ფოტოსურათით და ასევე სტატუსით,

რომელიც მას ანიჭებს უფლებებს, პროგრამაში მოახდინოს შესაბამისი მოდულების დამუშავება.

პროგრამის სამუშაო არე, ძირითადი ფანჯარა წარმოდგენილია მე-4 ნახაზზე.



ნახ. 4. ავტორიზაციის ფანჯარა

სამომხმარებლო ინტერფეისი დაყოფილია ორ ნაწილად (ნახ.5).

მარცხენა მხარე მოიცავს მენიუების ჩამონათვალს, სადაც ხდება პროგრამის ძირითადი მოდულების არჩევა, მარჯვენა მხარე კი წარმოადგენს ძირითად სამუშაო ფანჯარას, სადაც მომხმარებელი არჩევს, ალაგებს და დებულობს შედეგს ვიზუალური სახით.



ნახ. 5. მთავარი გვერდი

პანელზე ღილაკების ფორმით რეალიზებულია პროგრამის ძირითადი ფუნქციები:

- ✚ საგნების,
- ✚ სილაბუსების,
- ✚ საგანმანათლებლო პროგრამების მართვის ღილაკები,
- ✚ ვებ გვერდის ავტორიზებული მომხმარებლის პანელი.

2.2. საგნის დამატების ფორმა

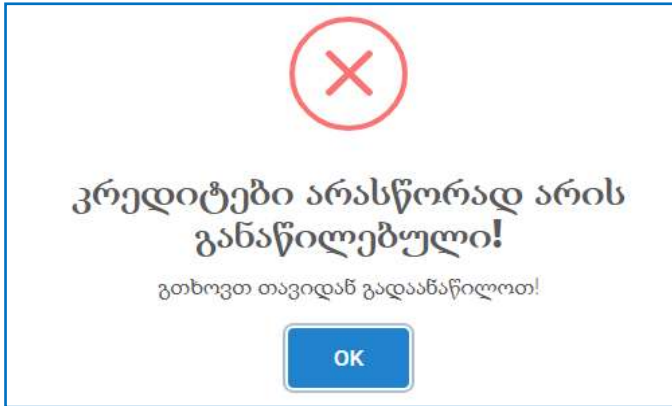
განვიხილოთ საგნის დამატება. ნახ. 6. პირველ ველში უნდა შევიყვანოთ საგნის დასახელება. მეორე ველში, თუ რამდენი საათია ერთ კრედიტში, მესამეში შევიყვანოთ, თუ რამდენ კრედიტიანი იქნება საგანი.

ნახ. 6. საგნის დამატების ფორმა

მაგალითად თუ შევიყვანთ 25 საათს ერთ კრედიტში და საგანი იქნება 5 კრედიტიანი შესაბამისად გასანაწილებლად მივიღებთ 125 საათს, რომელიც აისახება ყვითელ უჯრაში. შემდეგ ეს 125 საათი უნდა გავანაწილოთ სხვადასხვა აქტივობებზე - საკონტაქტო ლექცია, საკონტაქტო პრაქტიკული მეცადინეობა, საკონტაქტო ლაბორატორიული მეცადინეობა, დამოუკიდებელი ლექცია, დამოუკიდებელი პრაქტიკული მეცადინეობა, დამოუკიდებელი ლაბორატორიული მეცადინეობა, შუალედური გამოცდისთვის დათმობილი დრო და დასკვნით გამოცდისთვის დათმობილი დრო. ეს აქტივობები, როგორც ნახაზზე ჩანს წარმოდგენილია წითელ უჯრებში. ყოველ უჯრას აქვს „+“ და

„-“ ღილაკი, რომლითაც ხდება არსებული საათების განაწილება.

განაწილების შემდეგ თუ საათების რაოდენობა მეტია 0-ზე, ანუ ყველა საათი არ იქნება განაწილებული, შენახვის შემთხვევაში გამოჩნდება შეცდომის ფანჯარა (ნახ. 7).



ნახ. 7. შეტყობინება არასწორ განაწილებაზე

ასეთივე ფანჯარა გამოჩნდება თუ საერთო საათების რაოდენობა ნაკლები იქნება 0-ზე, ანუ საათების განაწილების დროს ზედმეტი საათი დავუთმეთ რომელიმე აქტივობას. შენახვამდე შესაძლებელია საგანს მივამაგროთ საჭირო დანართები.

საგნის წარმატებით დამატების შემთხვევაში გამოჩნდება შესაბამისი შეტყობინება და ავტომატურად გადავინაცვლებთ საგნების ჩამონათვალის გვერდზე. ნახ. 8. სადაც შეგვიძლია ვიხილოთ დამატებული საგნები, და ასევე შეგვიძლია მათი რედაქტირება.

განაწილების ცხრილი									
ID	დასახელება	საკ. ლაშხა	საკ. შიპტაქული	საკ. ლაზარბორიული	დამ. ლაშხა	დამ. შიპტაქული	დამ. ლაზარბორიული	შუალედური	რეაქტივები
25	კომპეტენცია	10	35	5	0	0	0	0	0
28	მართვა	25	55	0	5	25	0	5	10
29	კომპიუტერული გრაფიკა	15	40	60	0	10	0	5	10
30	აკადემიური წერა	30	45	0	10	10	0	10	20
31	უმჯობესების ალგორითმი	15	30	0	20	30	0	10	20
32	პროგრამირების საფუძვლები	20	45	0	5	25	0	10	20
33	ვებ საიტის მართვა (HTML)	15	25	40	10	20	0	5	10
34	სამხედრო ტექნოლოგიები	0	30	35	0	30	0	10	20
35	მედიის კონტენტის A2 დონე	25	40	0	5	20	0	15	20
36	გარეული კონტენტის	20	40	0	10	25	0	10	20

ნახ. 8. საგნის კრედიტების განაწილება

2.3. სილაბუსის დამატება

ახალი სილაბუსის დასამატებლად გადავიდეთ შესაბამის მენიუმში (ნახ.9).

სილაბუსის შედგენის ფორმა

საგნის ტიპი

საგნი: აირჩიე საგნი

სწავლების ენა: ქართული

სფერო: აირჩიე სფერო

შუი სფერო: აირჩიე შუი სფერო

ფაკულტეტი: აირჩიე ფაკულტეტი

საგნის დეტალები

გვარი, სახელი: სახელი გარი

სამუშაო ადგილი: სამუშაო ადგილი

თანამდებობა: თანამდებობა

ტელეფონი: 99999999

ელფოსტა: example@gmail.com

Next

ნახ. 9. სილაბუსის შეყვანის ფორმა

სილაბუსის ელექტრონული ფორმა შეესაბამება 2018 წლის, საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში მოქმედი სილაბუსების ფორმებს.

სილაბუსის შეყვანის ელექტრონული ფორმა დაყოფილია რამდენიმე ეტაპად.

პირველ ეტაპზე უნდა ავირჩიოთ *საგანი*. საგანს ვირჩევთ შესაბამისი საგნების მონაცემთა ბაზიდან. რომლის რედაქტირება, საგნების დამატება და წაშლა შეგვიძლია ცალკე მენიუდან. საგნის არჩევის შემდეგ ვირჩევთ *საგნის სწავლების ენას*. შემდეგ ვირჩევთ *საგნის სფეროს, ქვესფეროს, ფაკულტეტს და უმაღლესი აკადემიური განათლების საფეხურს* (ბაკალავრიატი, მაგისტრატურა, დოქტორანტურა. დღეს არსებული და დამტკიცებული სილაბუსის ფორმის თანახმად, სფერო და ქვესფერო სილაბუსის საბოლოო ვერსიაში არ არის საჭირო რომ გამოჩნდეს, მაგრამ შეტანის დროს გვჭირდება სილაბუსზე კოდის მინიჭებისათვის.

მეორე ეტაპზე უნდა შევიყვანოთ სილაბუსის *ავტორის მონაცემები*. სახელი, გვარი, სამუშაო ადგილი, თანამდებობა, ტელეფონის ნომერი და ელექტრონული ფოსტა. რომელიმე ველის არ შევსების შემთხვევაში შემდგომ ეტაპზე პროგრამა არ გაგვიშვებს. თუ გამოგვრჩება რომელიმე ველი, ინტერფეისი გაწითლდება და შეგვატყობინებს, რომ ყველა ველი აუცილებლად შესავსებია.

მესამე ეტაპზე გადასასვლელად უნდა დავაჭიროთ შესაბამის ღილაკს, სადაც უნდა შევიყვანოთ სასწავლო სილაბუსის *მიზნები*. მიზნები მოთავსებულია ე.წ. ცოდნის ბაზაში, და გვაქვს დიდი ჩამონათვალი, ცალკეულ პუნქტებად, და სილაბუსის საგნის შესაბამისად თითოეულ პუნქტს, ვირჩევთ ალმების საშუალებით. ასეთივე ფორმით უნდა ავირჩიოთ შემდეგი პუნქტი, რომელშიც იქნება ჩამოთვლილი *სწავლის შედეგები*. სწავლის შედეგებიც მოთავსებულია ე.წ. „ცოდნის ბაზაში“. მომდევნო პუნქტში

ვირჩევთ *საგნის წინაპირობას*. წინაპირობის არ ქონის შემთხვევაში ავირჩევთ პუნქტს „წინაპირობა არ გააჩნია“. შემდეგ ეტაპზე ვირჩევთ სწავლის მეთოდების შესაბამის *აქტივობებს*: დისკუსია, დებატები, თანამშრომლობითი სწავლება, ჯგუფური მუშაობა, და ა. შ. რომლებიც ასევე მოთავსებულია მონაცემთა ბაზაში.

მეოთხე ეტაპზე ხელით გვიწევს მონაცემების შეყვანა. ეს ეტაპი წარმოადგენს 15 უჯრას. ეს არის 15 კვირაზე გათვლილი *ლექციების თემატიკა*. ამ უჯრების შევსების შემდეგ ისევ 15 უჯრა გამოჩნდება, ამ ჯერად 15 კვირაზე დათმობილი *პრაქტიკული მეცადინეობების თემატიკის დასახელებები* და მოკლე აღწერები უნდა შევიყვანოთ.

მეხუთე ეტაპზე უნდა აღვწეროთ *შეფასების ფორმები* და *კრიტერიუმები მიმდინარე აქტივობებისთვის, შუა სემესტრული გამოცდისთვის და დასკვნითი გამოცდისთვის*.

მეექვსე ეტაპზე შესაყვანი ველები ეთმობა ლიტერატურას.

ყველა ეტაპის დასასრულს დავაჭერთ დასრულების დილაკს, რის შემდეგ ავტომატურად მოვხვდებით *სილაბუსების* ჩამონათვალის მენიუში ნახ. 10. ამ მენიუში რიგით პირველ ადგილზე გამოჩნდება ბოლო დროს ჩამატებული სილაბუსი.

სილაბუსი	კოდი	სტატუსი
მედიცინა	000000100	სტატუსი
საინჟინერო მედიცინა	000000100	სტატუსი
მედიცინა	000000100	სტატუსი
კვლევა	000000100	სტატუსი
სტატუსი	000000100	სტატუსი
საინჟინერო მედიცინა	000000100	სტატუსი
საინჟინერო მედიცინა	000000100	სტატუსი
საინჟინერო მედიცინა	000000100	სტატუსი
საინჟინერო მედიცინა	000000100	სტატუსი
საინჟინერო მედიცინა	000000100	სტატუსი

ნახ. 10. სილაბუსების ჩამონათვალი

2.4. სილაბუსის ბეჭდვა

სილაბუსი შეგვიძლია დავბეჭდოთ პრინტერზე ან სტანდარტულ PDF ფორმატში გადავიყვანოთ. ამისათვის დავაჭერთ შესაბამის ლილავს და მივიღებთ პრინტერზე ბეჭდვის ფუნქციას (ნახ.11).

ამ დროს პირველ გვერდზე გამოჩნდება უნივერსიტეტის დასახელება და ლოგო; ჩვენ მიერ შეტანილი მონაცემები: სწავლების ენა, საფეხური, ავტორის საკონტაქტო ინფორმაცია, კრედიტების რაოდენობა და საათების განაწილება და სხვ.



ნახ.11. სილაბუსის ფორმის ბეჭედა

აღნიშნული ინფორმაციის ვიზუალურად გადამოწმების შემდეგ, შეიძლება სილაბუსის პრინტერზე ამობეჭდვა.

2.5. სილაბუსის კოდის გენერირება

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, სილაბუსს კოდი ავტომატურად ენიჭება. სილაბუსის კოდის მინიჭების არსებული წესი ასეთია. საგნის კოდი შედგება ათი ძირითადი და რამდენიმე დამატებითი თანრიგისგან. დამატებითი თანრიგი ჩვეულებრივ არ ჩანს და გამოიყენება მხოლოდ სპეციალურ პროცედურებში (მაგალითად, მეცადინეობების ცხრილების ავტომატური შედგენის დროს). დამატებითი თანრიგები ძირითადი ნაწილისგან გამოყოფილია ტირეთი. კოდის ძირითადი ნაწილის პირველი სამი

თანრიგი (მარცხნიდან) წარმოადგენს განათლების სფეროს აბრევიატურას ინგლისურ ენაზე დასახელების მიხედვით. სფეროების აბრევიატურების ჩამონათვალი და მათი დასახელებები ქართულ და ინგლისურ ენებზე წარმოდგენილია 1-ელ ცხრილში.

საგანმანათლებლო სისტემაში არსებული სფეროს და ქვესფეროს აღმნიშვნელი კოდები ცხრ.1

განათლების სფერო	ქვესფერო		
კოდი	დასახელება	კოდი	დასახელება
EDU	განათლება; Education	1	განათლების მეცნიერება; Education science
		2	მასწავლებლის განათლება; Teacher training
ART	ხელოვნება; Arts	1	აუდიო-ვიზუალური მეთოდები, მოდის და ინტერიერის დიზაინი; Audio-visual techniques, fashion and interior design
		2	ინდუსტრიული დიზაინი; Industrial design
		3	სახვითი ხელოვნება; Fine arts
		4	გამოყენებითი ხელოვნება; andicrafts
HEL	ჰუმანიტარული მეცნიერებები (ენების გარეშე); Humanities (except languages)	1	რელიგია და თეოლოგია; Religion and theology
		2	ისტორია და არქეოლოგია; History and archaeology
		3	ფილოსოფია და ეთიკა; Philosophy and ethics
LEH	ენა (ჰუმანიტარული)	1	ენის დაუფლება, ლიტერატურა და ლინგვისტიკა; Language acquisition

კრედიტების ოპტიმალური განაწილების კვლევა, მოდელირება და რეალიზება

	მეცნიერებები (Languages (Humanities)		
SOS	სოციალური მეცნიერებები ; Social sciences	1	ეკონომიკა; Economics
		2	პოლიტიკის მეცნიერებები და სამოქალაქო უფლებანი; Political sciences and civics
		3	ფსიქოლოგია; Psychology
		4	სოციოლოგია და კულტურის კვლევები; Sociology and cultural studies
JOI	ჟურნალისტი კა და ინფორმაციის მართვა; Journalism and information	1	ჟურნალისტიკა, საბიბლიოთეკო- საარქივო საქმე და ინფორმაციის მართვა; Journalism, Library, information and archival studies
BUA	ბიზნესი და ადმინისტრირება; Business and administration	1	საბუღალტრო აღრიცხვა და დაბეგვრა; Accounting and taxation
		2	ფინანსები, საბანკო საქმე და დაზღვევა; Finance, banking and insurance
		3	მენეჯმენტი; Management
		4	ადმინისტრირება; Administration
		5	მარკეტინგი და რეკლამა; Marketing and advertising
		6	სამდივნო და საოფისე საქმე; Secretarial and office work
LAW	სამართალი; Law	1	სამართალი; Law
BRS	ბიოლოგიური და დაკავშირებულ ლი მეცნიერებები ; Biological and related sciences	1	ბიოლოგია; Biology
		2	ბიოქიმია; Biochemistry

კრედიტების ოპტიმალური განაწილების კვლევა, მოდელირება და რეალიზება

ENV	გარემო; Environment	1	გარემოსმცოდნეობა; Environmental sciences
		2	ბუნებრივი გარემო და ველური ბუნება; Natural environments and wildlife
PHS	ფიზიკური მეცნიერებები; Physical sciences	1	ქიმია; Chemistry
		2	დედამიწის შემსწავლელი მეცნიერებები (გეოლოგიისა და გეოდეზიის გარდა); Earth sciences (except Geology and Geodesy)
		3	გეოლოგია; Geology
		4	გეოდეზია; Geodesy
		5	ფიზიკა; Physics
MAS	მათემატიკა და სტატისტიკა; Mathematics and statistics	1	მათემატიკა; Mathematics
		2	სტატისტიკა; Statistics
ICT	ინფორმაციის და კომუნიკაციის ტექნოლოგიები; Information and Communication Technologies	1	კომპიუტერის გამოყენება; Computer use
		2	მონაცემთა ბაზებისა და ქსელების დიზაინი და ადმინისტრირება; Database and network design and administration
		3	პროგრამული უზრუნველყოფის განვითარება/შემუშავება და ანალიზი; Software and applications development and analysis
EET	ინჟინერია და საინჟინრო საქმე; Engineering and engineering trades	1	ქიმიური ინჟინერია და პროცესები; Chemical engineering and processes
		2	გარემოს დაცვის ტექნოლოგია; Environmental protection technology
		3	ბიოლოგიური ინჟინერია; Biological engineering
		4	ელექტრობა და ენერგეტიკა;

			Electricity and energy
		5	ელექტრული ინჟინერია; Electrical engineering
		6	ელექტრონიკა და ავტომატიზაცია; Electronics and automation
SES	უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მომსახურებები; Security services	1	სამხედრო საქმე და თავდაცვა; Military and defence
		2	ადამიანებისა და საკუთრების დაცვა, კრიმინალისტიკა; Protection of persons and property, Criminalistics
TRS	ტრანსპორტის მომსახურებები; Transport services	1	ტრანსპორტის მომსახურებები; Transport services

მეოთხე თანრიგი არის ციფრი და აღნიშნავს ქვესფეროს. ქვესფეროების ჩამონათვალი და მათი დასახელებები ქართულ და ინგლისურ ენებზე, ასევე, მოცემულია იმავე ცხრილში.

მეხუთე და მეექვსე თანრიგები არის ციფრები და აღნიშნავს კონკრეტულ ქვესფეროსთვის მიკუთვნებული საგნის ნომერს. მეშვიდე და მერვე თანრიგები არის ციფრები და აღნიშნავს იმ ძირითად საგანმანათლებლო ერთეულს (ფაკულტეტს), სადაც მომზადდა და დამტკიცდა ამ საგნის სილაბუსი. ფაკულტეტების ჩამონათვალი და მათი კოდები მოცემულია მე-2 ცხრილში.

ფაკულტეტების ჩამონათვალი და მათი კოდები ცხრ.2

№	ფაკულტეტი	კოდი
1	სამშენებლო	01
2	ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის	02
3	სამთო-გეოლოგიური	03
4	ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის	04
5	სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის	05
6	არქიტექტურის, ურბანისტიკისა და დიზაინის	06
7	ბიზნეს-ინჟინერინგის	07
8	ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების	08
9	დიზაინის საერთაშორისო სკოლა	09
10	აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის	10
11	სამართლისა და საერთაშორისო ურთიერთობების	11
12	საინჟინრო ეკონომიკის, მედია ტექნოლოგიებისა და სოციალურ მეცნიერებათა	12
13	ბიზნეს ტექნოლოგიების	13
14	საავიაციო	14

მეცხრე თანრიგი არის ლათინური ანბანის ასო და აღნიშნავს სწავლების ენას (G - ქართული, E - ინგლისური, D - გერმანული, R - რუსული). მეათე თანრიგი არის ციფრი და აღნიშნავს სილაბუსის ვარიანტს (უნივერსიტეტში შესაძლებელია იყოს ერთი და იგივე დასახელების, მაგრამ თანაბარი მოცულობის კრედიტების მქონე საგნის სხვადასხვა პროგრამა შინაარსის, სწავლების მეთოდების და აქტივობების, ავტორის ან/და სხვა პარამეტრების მიხედვით). დამატებითი თანრიგები აღნიშნავენ სწავლების მეთოდს და არის ლათინური ანბანის ასო (L - ლექცია, S - სემინარი (ჯგუფში მუშაობა), P - პრაქტიკული, B - ლაბორატორიული, K - საკურსო სამუშაო/პროექტი, R - პრაქტიკა).

სილაბუსის კოდის მაგალითი: **MAS10508G1-LP**.

- განათლების სფერო „MAS, მათემატიკა და სტატისტიკა“;
- ქვესფერო - 1 „მათემატიკა“;
- საგნის ნომერი - 05, საგანი „წრფივი ალგებრის ელემენტები“;
- ფაკულტეტი – „08-ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების“;
- სწავლების ენა - „G-ქართული“;
- სილაბუსის ვარიანტი -1; სწავლების მეთოდი - „LP-ლექცია, პრაქტიკული“.

სასწავლო კურსს კოდს ანიჭებს უნივერსიტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახური. აქ სილაბუსის შესათანხმებლად წარმოდგენისას, ფაკულტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის ხელმძღვანელმა თავის მოხსენებით ბარათში უნდა მიუთითოს განათლების რომელ სფეროს და ქვესფეროს ეკუთვნის ეს საგანი.

სასწავლო კურსის კოდი აუცილებლად უნდა იყოს მითითებული როგორც მის სილაბუსში, ასევე, საგანმანათლებლო პროგრამასა და ყველა სხვა დოკუმენტში, სადაც მოითხოვება საგნის კოდის მითითება.

ამასთან, სილაბუსსა და საგნების ერთიან ბაზაში იგი წარმოდგენილი უნდა იყოს სრული სახით, ხოლო სხვა დოკუმენტებში, მათ შორის, საგანმანათლებლო პროგრამებში, კოდის მხოლოდ ძირითადი ნაწილი. მაგრამ კოდის ავტომატური გენერაციით ეს საქმე ბევრად ადვილდება.

2.6. საგანმანათლებლო პროგრამის დამატების მაგალითი

მე-12 ნახაზის პირველ ველში უნდა შევიყვანოთ საგანმანათლებლო პროგრამის დასახელება. მეორე ველში ავირჩიოთ პროგრამის ტიპი, ბაკალავრიატი, მაგისტრატურა

ან დოქტორანტურა. ნახაზზე მოცემულია ბაკალავრიატი. ტიპის გასწვრივ ნაჩვენებია თუ რამდენ კრედიტიანი უნდა იყოს ბაკალავრიატის საგანმანათლებლო პროგრამა და რამდენი სასწავლო წელი გრძელდება ის. ასევე ქვემოთ ჩანს 4 მართკუთხედის ფორმა, თითო ფორმა დათმობილია თითო სასწავლო წელზე, ხოლო ბოლოში მარჯვნივ არსებულ სვეტში წარმოდგენილია საგნების ჩამონათვალი.

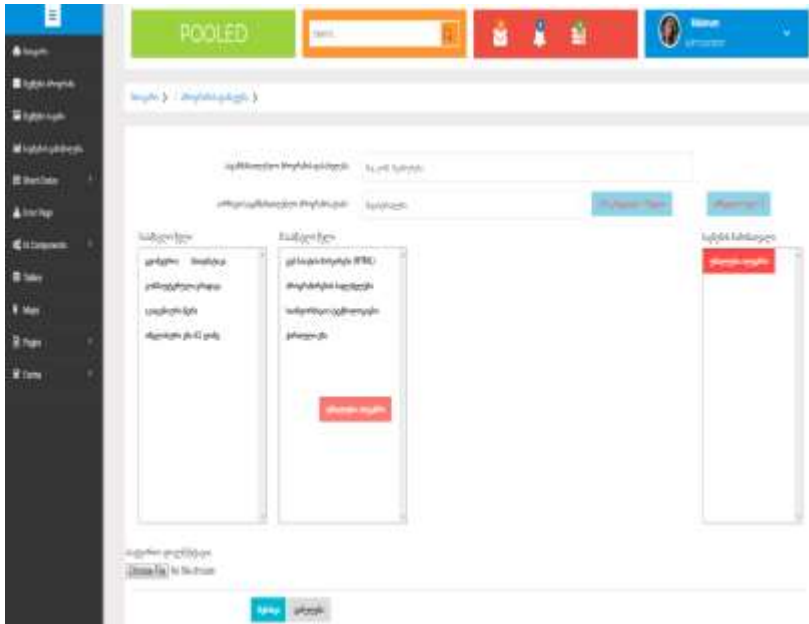
The screenshot shows a web-based interface for course selection. At the top, there are two input fields: 'საგანმანათლებლო პროგრამის დასახელება' (Program Name) and 'მაე კონს ტექნიკის' (Faculty). Below these are 'აირჩიეთ საგანმანათლებლო პროგრამის ტიპი' (Select Program Type) and 'საკრედიტო' (Credits), with a red button showing '240 კრედიტი - 4 წელი' (240 credits - 4 years) and another red button 'ჩველი სული 3'. The main area contains five columns: 'I სასწავლო წელი' (Semester I), 'II სასწავლო წელი' (Semester II), 'III სასწავლო წელი' (Semester III), 'IV სასწავლო წელი' (Semester IV), and 'საგნების ჩამონათვალი' (Course List). The course list includes: გეომეტრია (Geometry), მათემატიკა (Mathematics), კომპიუტერული ვიზუალიზაცია (Computer Graphics), აკადემიური წერა (Academic Writing), უმაღლესი ალგებრა (Advanced Algebra), პროგრამირების საფუძვლები (Programming Fundamentals), ვებ საიტის მარჯობა (HTML) (Web Site Design (HTML)), საინჟინერო ტექნოლოგიები (Engineering Technology), ინჟინერიის ენა A2 დონე (Engineering English A2 Level), and ტართული ენა (Georgian Language). At the bottom left is a 'Choose File' button with 'No file chosen' text. At the bottom right are 'შემატა' (Add) and 'გაზიარება' (Share) buttons.

ნახ. 12. საგანმანათლებლო პროგრამის დამატების ფორმა

თუ საგანმანათლებლო პროგრამის ტიპად ავირჩევთ მაგისტრატურას, შესაბამისად შეიცვლება ინტერფეისი და კრედიტების მაჩვენებელი გადაკეთდება 120-ზე ანუ 2 სასწავლო წელზე და მოცემული მართკუთხედი ფიგურაც იქნება ორი. ასევე ხდება დოქტორანტურის არჩევის შემთხვევაშიც.

წარმოდგენილ ფანჯარაში მარტივად არსის შესაძლებელი შევავსოთ სასწავლო წელი. როგორც ვიცით ECTS სასწავლო წელი მოიცავს 60 კრედიტს, შესაბამისი სასწავლო კურსებით. ბაზაში უკვე შედგენილი კურსების გადმოტანა ხორციელდება მარტივად, ე.წ. „**Drag & Drop**“ ფუნქციის მეშვეობით - ნახ. 13. და პროგრამა ინტერაქტიულ რეჟიმში გვაძლევს შეტყობინებას სწორად განაწილებული სასწავლო წლის შესახებ.

ასე ხდება საგნების განაწილება, თუ რომელი საგანი, რომელ წელს ისწავლება. ასევე ზოგიერთ საგანს გააჩნია წინაპირობა - სხვა საგანი და თუ საგანს, რომელსაც გააჩნია წინაპირობა იქნება უფრო ადრე ვიდრე მისი წინა საგანი, პროგრამა უარს გვეტყვის დამატებაზე. წინააღმდეგ შემთხვევაში საგანმანათლებლო პროგრამა დაემატება მონაცემთა ბაზაში და გამოჩნდება მთავარ გვერდზე.



ნახ.13 „Drag & Drop“ ფუნქცია

სასწავლო კრედიტების ოპტიმალური განაწილების კონცეფტუალური მოდელის პრაქტიკული რეალიზება შესაძლებელია მოცემული საიტის გამოყენებით:

<http://gchachanidzelearning.pvt.ge/>

ლიტერატურა:

1. ჩაჩანიძე გ. განათლების თანამედროვე ტექნოლოგიები და ინფორმატიკის დიდაქტიკა. სტუ. სახელმძღვანელო. ნაწ.1. -2020. 129 გვ. CD-6015
2. Gu X., Wu B., Xu X. Design, development, and learning in e-Textbooks: what we learned and where we are going. J. Comput. Educ. 2, 25–41 (2015). <https://doi.org/10.1007/s40692-014-0023-9>. CD-6015
3. Nicolas Balacheff, Sten Ludvigsen, Ton de Jong, Ard Lazonder, Sally Barnes, Editors. Technology-Enhanced Learning. Principles and Products. ISBN 978-1-4020-9826-0. Springer Science+Business Media B.V. 2009. DOI 10.1007/978-1-4020-9827-7. 330 p. ბიბლ. CD-6015 <https://www.lehmanns.ch/shop/mathematik-informatik/21670032-9781402098277-technology-enhanced-learning>
4. ჩაჩანიძე გ. რჩეული სტატიები და თეზისები (2015-2019). ბიბლ. CD-6015
5. ჩაჩანიძე გ. სართანია ვ. ინტერნეტ-განათლების ტექნოლოგიები და მისი განვითარების პერსპექტივები. სულხან-საბა ორბელიანის სახ. პედაგოგიური უნივერსიტეტი თბ., 2004. – 232 გვ. ბიბლ.ინდექსი: 681.3.016(02) / 7
6. ჩაჩანიძე გ., კურტანიძე ზ. საკრედიტო რისკების მართვის ხელშემწყობი ინფორმაციული ბაზის ფორმირების კონცეფცია. IV საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია “კომპიუტინგი, ინფორმატიკა, განათლების მეცნიერებები, მასწავლებლის განათლება. თბილისი, 1 – 3 ოქტომბერი, 2016

Guram Chachanidze, Giorgi Imnaishvili

The Study, Modeling and Implementation of the Optimal Allocation of Credits

ISBN 978-9941-8-2863-8

“IT Consulting Center” of GTU
Tbilisi, Georgia - 2020

გადაეცა წარმოებას 12..11.2020. ხელმოწერილია დასაბეჭდად
20.11.2020. ოფსეტური ქაღალდის ზომა 60X84 1/16. პირობითი
ნაბეჭდი თაბახი 3. ტირაჟი 50 ეგზ.



სტუ-ს „IT კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი“,
თბილისი, მკოსტავას 77

ISBN 978-9941-8-2863-8

