

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ზაზა მაცაბერიძე

საუნივერსიტეტო მართვის ინფორმაციულ-ანალიტიკური
სისტემის დამუშავება და კვლევა

წარმოდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

სადოქტორო პროგრამა “ინფორმატიკა” შიფრი 0401

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

თბილისი, 0175, საქართველო

ივლისი, 2015 წელი

საავტორო უფლება © 2015 წელი, ზაზა მაცაბერიძე

თბილისი

2015 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტში
ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი
კომპიუტერული ინჟინერიის დეპარტამენტი

ხელმძღვანელი: პროფ. ლევან იმნაიშვილი

რეცენზენტები: -----

დაცვა შედგება ----- წლის ”-----” -----, ----- საათზე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის -----
----- ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს
კოლეგიის
სხდომაზე, კორპუსი -----, აუდიტორია -----
მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,
ხოლო ავტორეფერატისა - ფაკულტეტის ვებგვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი პროფ. თინათინ კაიშაური

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
ინფორმატიკის და მართვის სისტემების ფაკულტეტი

ჩვენ, ქვემოთ ხელისმომწერნი ვადასტურებთ, რომ გავეცანით ზაზა მაცაბერიძის მიერ შესრულებულ სადისერტაციო ნაშრომს დასახელებით: „საუნივერსიტეტო მართვის ინფორმაციულ-ანალიტიკური სისტემის დამუშავება და კვლევა“ და ვაძლევთ რეკომენდაციას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკის და მართვის სისტემების ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

ხელმძღვანელი:

პროფესორი ლევან იმნაიშვილი

რეცენზენტი:

რეცენზენტი:

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2015 წ.

ავტორი: ზაზა მაცაბერიძე
დასახელება: საუნივერსიტეტო მართვის ინფორმაციულ–
ანალიტიკური სისტემის დამუშავება და კვლევა
ფაკულტეტი : ინფორმატიკისა და მართვის სისტემები
ხარისხი: აკადემიური დოქტორი
სხდომა ჩატარდა: 13 ივლისი, 2015 წ.

ინდივიდუალური პროვზნებების ან ინსტიტუტების მიერ ზემოთ მოყვანილი დასახელების დისერტაციის გაცნობის მიზნით მოთხოვნის შემთხვევაში მისი არაკომერციული მიზნებით კოპირებისა და გავრცელების უფლება მინიჭებული აქვს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს.

ავტორის ხელმოწერა

ავტორი ინარჩუნებს დანარჩენ საგამომცემლო უფლებებს და არც მთლიანი ნაშრომის და არც მისი ცალკეული კომპონენტების გადაბეჭდვა ან სხვა რაიმე მეთოდით რეპროდუქცია დაუშვებელია ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

ავტორი ირწმუნება, რომ ნაშრომში გამოყენებული საავტორო უფლებებით დაცულ მასალებზე მიღებულია შესაბამისი ნებართვა (გარდა იმ მცირე ზომის ციტატებისა, რომლებიც მოითხოვენ მხოლოდ სპეციფიურ მიმართებას ლიტერატურის ციტირებაში, როგორც ეს მიღებულია სამეცნიერო ნაშრომების შესრულებისას) და ყველა მათგანზე იღებს პასუხისმგებლობას.

რეზიუმე

საუნივერსიტეტო პროცესები განხილულია ბიზნეს-პროცესების ჭრილში. წარმოჩენილია, რომ საუნივერსიტეტო პროცესებში განსაკუთრებით რთულია საკითხების ფორმალიზების ამოცანები, რამდენადაც ნებისმიერი სასწავლო დაწესებულება გამოირჩევა სასწავლო პროცესის თავისებურებით, რაც გამოიხატება ამ სასწავლო პროცესში არსებული სწავლების ტრადიციულობით, არსებული სოციალური თუ ეკონომიკური რეალობით, რომელშიც სასწავლო დაწესებულებას უწევს ფუნქციონირება, თუ გნებავთ პედაგოგიური და სტუდენტთა კონტიგენტის მენტალობით და სხვა.

არსებობს მრავალი ავტომატიზებული სისტემა საუნივერსიტეტო პროცესების მართვისათვის. გამომდინარე იქედან, რომ ყოველი სისტემა თავისებურად უდგება საუნივერსიტეტო პროცესების ფორმალიზების საკითხებს, ამიტომ უნივერსიტეტის წინაშე დგას რთული ამოცანა: ან გადააწყოს საკუთარი საუნივერსიტეტო პროცესები და მოერგოს რომელიმე სისტემას ან შექმნას საკუთარ მოთხოვნებთან ადაპტირებული ავტომატიზებული სისტემა.

წარმოჩენილია სასწავლო პროცესის მართვის სირთულე, რაც მდგომარეობს იმაში, რომ მართვის ხარისხის შეფასება და სასწავლო გეგმების კორექტირება, აკადემიური დატვირთვების განაწილება, სასწავლო ცხრილების შეცვლა შესაძლებელია მხოლოდ სწავლების გარკვეული ციკლის (სემესტრი, სასწავლო წელი და ა.შ.) დამთავრების შემდეგ.

წარმოდგენილ სამუშაოში შემოთავაზებულია მიდგომა, როცა ხდება ამოცანების ღრმა ფორმალიზება. შედეგად, მიიღება სისტემა, რომლის რეალიზაციაში (და ექსპლუატაციის პერიოდში განხორციელებულ მოდიფიცირებაში) მიიღებენ მონაწილეობას მაღალი დონის სპეციალისტები, ხოლო მისი ექსპლუატაციისათვის (განსაკუთრებით ადგილობრივ დონეზე) საჭირო იქნება შედარებით დაბალი დონის სპეციალისტები. ეს გამორიცხავს მუშაკის დაბალი კვალიფიკაციიდან,

უყურადღებობიდან და თუნდაც დაღლილობიდან გამომდინარე შეცდომებს.

წარმოდგენილ ნაშრომში შემოთავაზებულია საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ავტომატიზებული სისტემების აგების მეთოდოლოგია, რომელშიც სისტემური მიდგომით გაანალიზებულია და რეალიზებულია ცალკეული საუნივერსიტეტო პროცესების ურთიერთკავშირი.

აქედან გამომდინარე, სადისერტაციო ნაშრომის კვლევის მიზანს წარმოადგენს საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ჭრილში სპეციფიური პროცესების მიმდინარეობის ფორმალიზებისათვის და ეფექტურობის ამაღლებისათვის მიდგომების, მეთოდების და ალგორითმების დამუშავება.

სადისერტაციო ნაშრომში დასახული ძირითადი მიზნის მიღწევასათვის გადაწყვეტილია შემდეგი ამოცანები: განზოგადოებულია საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემების სინთეზის გამოცდილება და გამოვლენილია მათი სრულყოფის მიმართულებები; განზოგადოებულია საუნივერსიტეტო პროცესებში მართვის სისტემისადმი წაყენებული მოთხოვნები და გამოვლენილია მისი ეფექტურობის ამაღლების გზები; საუნივერსიტეტო მართვის სისტემაში ფოკუსირებულია და კლასიფიცირებულია ავტომატიზაციისადმი დაქვემდებარებული მართვითი პროცესები და დადგენილია კომპიუტერული ტექნოლოგიების საუნივერსიტეტო პროცესებში გამოყენების ეფექტურობა; დამუშავებულია ახალი მიდგომები და მეთოდები საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემის ეფექტურობის ამაღლების მიზნით; დამუშავებულია საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ჭრილში სასწავლო პროცესის მართვის სისტემის ზოგიერთი კვანძის არქიტექტურა და მართვის ცალკეული დანიშნულების კვანძების ეფექტური ფუნქციონირების ალგორითმები.

დასმული ამოცანებიდან გამომდინარე, ჩამოყალიბებულია სისტემის აგების ძირითადი პრინციპები, რომელიც ეყრდნობა ინფორმაციული რესურსის ცენტრალიზებას და ერთიან მონაცემთა ბაზებს, ელექტრონული დოკუმენტბრუნვის ერთიან სისტემას, ფუნქციების და მოვალეობების

მკვეთრად გამიჯვნა და გადანაწილებას სტრუქტურულ ერთეულებს შორის, სტრუქტურული ერთეულების საქმიანობაზე ელექტრონული მონიტორინგის განხორციელებას, სისტემის მომხმარებელი ქვედანაყოფების და ქვესტრუქტურების ურთიერთკონტროლის მექანიზმებს, სისტემის ღიაობას, ფუნქციონირების მართვის მოქნილ და უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მექანიზმებს.

დასახული ამოცანების გადაჭრა ითხოვს ინოვაციურ მიდგომებს, რაც განპირობებულია: ნორმატიული დოკუმენტების დინამიურობით, მიმდინარე პროცესების მართვის ტრადიციული მიდგომების შენარჩუნების სურვილით, კომპიუტერული და ინფორმაციული ტექნოლოგიების დღევანდელი შესაძლებლობების მაქსიმალურად გამოყენების სურვილით. ჩამოყალიბებულია საუნივერსიტეტო მართვის სისტემის შექმნის ეტაპები, რაც ეყრდნობა პროცესებისადმი სისტემურ მიდგომებს და ანალიზს.

საუნივერსიტეტო პროცესების მართვა წარმოდგენილია პროცესული მიდგომის საფუძველზე. ორგანიზაციულ მართვასთან დაკავშირებული ყველანაირი პროცესი წარმოიდგინება სცენარების სახით, რამაც განაპირობა ცალკეული პროცესების დეკომპოზიცია ბიჯების სახით. შესაბამისად, განსაზღვრულია ბიჯის ფუნქციები და ინსტრუმენტალიები. დამუშავებულია პროცესში მონაწილე სუბიექტების და ობიექტების ურთიერთქმედების პროტოკოლები. ამდენად, მიღებულია საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემის მოქნილი არქიტექტურა, რომელსაც გააჩნია ფუნქციონირების ორი შრე: ადმინისტრირების, როცა ხდება პროცესების შესაბამისი სცენარების განსაზღვრა და შესაბამისი შაბლონების ჩამოყალიბება და მეორე შრე, როდესაც ხდება სუბიექტებისა და ობიექტების მონაწილეობით უშუალოდ პროცესის წარმართვა.

პროცესული მართვის ბაზაზე განხილულია საგანმანათლებლო პროგრამის კონფიგურირების ქვესისტემა, რომლის ამოცანას წარმოადგენს საგანმანათლებლო პროგრამის „დაყვანა“ სასწავლო პროცესამდე მასში მონაწილე ყველა მოქმედი პირის მონაწილეობით. ქვესისტემა საშუალებას

იძლევა დეკომპოზირებული და კონფიგურირებული იქნას სწავლების ყველა საფეხურის და სხვადასხვა სტრუქტურის მქონე საგანმანათლებლო პროგრამა.

სასწავლო პროცესის დაგეგმვის ერთ–ერთ უმნიშვნელოვან ეტაპს წარმოადგენს სტუდენტთა რეგისტრირება ელექტრონული მართვის სისტემაში და აკადემიური ჯგუფების ფორმირება. განსაზღვრულია სისტემაში სტუდენტის რეგისტრირების პრინციპები, შემოტანილია აკადემიური ჯგუფების კლასიფიცირება, შემუშავებულია აკადემიური ჯგუფების ფორმირების პრინციპები და აკადემიური ჯგუფების ფორმირების ალგორითმები, რომლებიც საშუალებას იძლევიან ფორმი-რებული იქნას ნებისმიერი ტიპის აკადემიური ჯგუფი.

სასწავლო პროცესის დაგეგმვის ერთ–ერთ რთულ ამოცანას წარმოადგენს სასწავლო ცხრილების ავტომატური გენერირება. ნაშრომში წარმოდგენილია სასწავლო ცხრილების გენერირების მოდელი და ალგორითმები, რომელიც საშუალებას იძლევა ოპერატიულად იქნას ფორმირებული სასწავლო ცხრილები მაშტაბური უმაღლესი სასწავლებლისათვის. განხილულია სასწავლო ცხრილების ფორმირების პროგრამული მოდულის ფუნქციონირება.

დისერტაციის ცალკე პარაგრაფი აქვს დათმობილი დოკუმენტბრუნვის ქვესისტემას, რომელიც ინტეგრირებულია პროცესების მართვის ქვესისტემაში. ნაჩვენებია დოკუმენტებზე ელექტრონული ხელმოწერის მექანიზმები.

რეალიზებული ქვესისტემების კვლევის შედეგები ადასტურებენ სამუშაოში მიღებული სამეცნიერო შედეგების სისწორეს და საინჟინრო გადაწყვეტების ეფექტურობას.

Abstract

University processes are considered in view of business processes. There is displayed in the work that formalization problems are especially difficult in the university processes, since any educational institution is distinguished by features of training process that is expressed by traditional character of training existing in training process, by current social or economic reality, in which educational institution has to carry out its functioning, also if you will, by mentality of pedagogues and students' population etc.

There are a lot of automated systems for university process management. Based on the fact that every system has its original approach to formalization of university processes, universities face difficult challenge: either transform its own university processes and fit one or another system or create automated system adapted to its own requirements.

There is displayed the complexity of training process management that lies in the fact that management quality assessment and curriculum (educational plan) adjustment, cumulative hours distribution, change of training tables is possible only after completion of definite cycle of training (semester, academic year etc.).

In the represented work is offered an approach, when takes place deep formalization of problems. As a result is obtained a system, in implementation (and modification, implemented in operating period) of which will take part highly skilled specialists, while for its operation (especially at local level) the specialists of relatively low level will be necessary. This fact will eliminate errors occurred due to low qualification of workers, their inattention and even fatigue.

In the represented work is offered the methodology of automated systems of university process management, in which the mutual relation of separate university processes is analysed and implemented.

Based on this fact, the goal of thesis work research is an elaboration of approaches, methods and algorithms for formalization and efficiency improving of progress of specific processes in view of university process management.

Following problems are solved for attainment of basic objectives intended in the thesis work: experience of synthesis of university process management systems is generalized and direction of their improvement are disclosed; requirements to university process management system are generalized and ways of its improvement are disclosed; management processes which are entitled (are the subjects) to automation are focused and classified in the university management system and efficiency of computer technologies' application in university processes is established; new approaches and methods with the purpose of improvement of efficiency of university process management system are elaborated; architecture of some nodes of educational process management system is elaborated in the view of university process management and algorithms of effective operation of control nodes of separate destination are worked out.

Proceeding from assigned task are formulated basic principles of system construction, which are based on information resource centralization and united databases, united system of electronic document flow, clear differentiation and redistribution of functions and obligations among structural units; mechanisms of mutual control of system users: subdivisions and substructures, system openness, flexible mechanisms of functional management and security protection.

Solution of assigned tasks requires innovative approaches that is caused by: dynamism of regulatory documents, desire to keep conventional approaches to current process management, desire to use to the maximum extent today's possibilities of computer and information technologies. Stages of university management system creation are established that is based on system approach and analysis of processes.

University process management is represented on the basis of process approach. All kinds of processes related to organizational management are represented in the form of scenarios that caused decomposition of separate processes in the form of steps. Respectively, step functions and instrumentarium are determined. Protocols of interaction of subjects and objects taking part in the

process are elaborated. Thus, the flexible architecture of university process management system is received, which has two layers: layer of administration where takes place determination of corresponding process scenario and establishment of appropriate patterns, and the second layer, where occurs direct process management with the participation of subjects and objects.

On the basis of process management is examined the subsystem of educational program configuration, the task of which is the “reduction” of educational program to training process with the participation of all characters taking part in it. Subsystem gives us an opportunity to decompose and configure all stages of training and educational programs of different structure.

One of the most important stages of training process scheduling is students’ registration in electronic management system and formation of academic groups. Principles of students’ registration in the system are determined, classification of academic groups is entered, principles of academic group formation and algorithms of academic group formation are elaborated, which allow to form any kind of academic group.

One of the most difficult problems of training process scheduling is an automated generation of training tables (schedules). Model and algorithms of training tables, which allows operational formation of training tables for large-scale higher educational institutions, is represented in the work. Operation of program module of training table formation is examined.

Separate paragraph of the thesis work is devoted to document flow subsystem, which is integrated in the process management subsystem. Mechanisms of electronic signature on documents are shown.

Research results of implemented subsystem confirm the correctness of scientific results obtained in the work and efficiency of engineering solutions.

შინაარსი

შესავალი	16
1. ლიტერატურის მიმოხილვა	23
1.1. საუნივერსიტეტო პროცესების მიმოხილვა	23
1.2. საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემები და კრიტიკული ანალიზი	27
1.3. SADT მეთოდოლოგიის გამოყენება პროცესების მართვაში	35
2. შედეგები და მათი განსჯა	42
2.1. საუნივერსიტეტო მართვის ინფორმაციულ-ანალიტიკური სისტემის ამოცანები	42
2.2. საუნივერსიტეტო მართვის ინფორმაციულ-ანალიტიკური სისტემის არქიტექტურა	53
2.3. საგანმანათლებლო პროგრამების მართვის ქვესისტემა	77
2.4. სტუდენტთა კონტინგენტის ფორმირების ქვესისტემა	86
2.5. სასწავლო ცხრილების ფორმირების ქვესისტემა	97
2.6. ელექტრონული საქმის წარმოების ქვესისტემა	120
დასკვნა	127
გამოყენებული ლიტერატურა	129

ცხრილების ნუსხა

ცხრილი 1. სტუ–ში ელექტრონული სისტემების ჩამონათვალი	52
ცხრილი 2. „ლექციაზე“ აკადემიური ჯგუფების გაერთიანება	96
ცხრილი 3. „ლექციაზე“ აკადემიური ჯგუფების გაერთიანება-----	97

ნახაზების ნუსხა

ნახ. 1. ფუნქციონალური ბლოკი და ინტერფეისული რკალები	37
ნახ. 2. SADT-მოდელის სტრუქტურა დიაგრამის დეკომპოზიცია	38
ნახ. 3 .ერთდროული შესრულება.....	39
ნახ. 4. უკუკავშირის მაგალითი	40
ნახ. 5. ელექტრონული სახელმძღვანელოს SADT დიაგრამა.....	41
ნახ. 6. უმაღლესი სასწავლებლის ძირითადი პროცესების ურთიერთქმედება. 61	
ნახ. 7. ზედა დონის პროცესების ურთიერთქმედების დიაგრამა.....	63
ნახ. 8. უმაღლესი სასწავლებლის კორპორატიული სისტემის არქიტექტურული მოდელი	65
ნახ. 9. სასიცოცხლო ციკლის მართვა	66
ნახ. 10. პროცესის სტრუქტურული სქემა.....	67
ნახ. 11. პროცესის შესრულების სქემა	68
ნახ. 12. ხისტი პროცესის ფრაგმენტი.....	75
ნახ. 13. საგანმანათლებლო პროგრამის მართვის პროცედურები.....	80
ნახ. 14. პროგრამის შემდეგი განზოგადოებული შაბლონი.....	83
ნახ. 15. საბაკალავრო პროგრამების შაბლონი.....	83
ნახ. 16. ფიქსირებული პროგრამების შაბლონი	84
ნახ.17. სამაგისტრო პროგრამების შაბლონი.....	84
ნახ.18. სამაგისტრო პროგრამების შაბლონი.....	85
ნახ 19. სადოქტორო პროგრამების შაბლონი.....	85
ნახ. 20. პროფესიული განათლების პროგრამების შაბლონი.....	86
ნახ. 21. ცხრილების შედგენის ალგორითმი.....	100
ნახ. 22. პედაგოგის დროითი შეზღუდვის ფანჯარა	111

ნახ. 23. აუდიტორიის დროითი შეზღუდვის ფანჯარა.....	114
ნახ. 24. აკადემიური ჯგუფის დროითი შეზღუდვის ფანჯარა	115
ნახ. 25. მეცადინეობის დამატების ფანჯარა.....	116
ნახ. 26. ჯგუფების არჩევის ფანჯარა.....	117
ნახ. 27. მეცადინეობის რედაქტირების ფანჯარა	118

შესავალი

სამუშაოს აქტუალობა. მოთხოვნა ორგანიზაციული პროცესების, ანუ ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაციაზე დღითიდღე იზრდება. დღეს უკვე საკმაოდ არ არის ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზირების აუცილებლობა. ზოგადად ბიზნეს-პროცესები მეტად მრავალფეროვანია. ამდენად, მათი ავტომატიზირების ზოგადი „რეცეპტები“, მიუხედავად საკითხისადმი მრავალი მიდგომის, მეთოდების თუ თეორიების არსებობისა, მაინც არ არსებობს. ჩემის აზრით, პირველ რიგში, ეს გამოწვეულია ბიზნეს-პროცესების ძნელად ფორმალიზების გამო.

ბიზნეს-პროცესების ჭრილში უნდა იქნას წარმოდგენილი საუნივერსიტეტო პროცესებიც. საუნივერსიტეტო პროცესებში განსაკუთრებით რთულად გვეჩვენება საკითხების ფორმალიზების ამოცანები, რამდენადაც ნებისმიერი სასწავლო დაწესებულება გამოირჩევა სასწავლო პროცესის თავისებურებით, რაც გამოიხატება ამ სასწავლო პროცესში არსებული სწავლების ტრადიციულობით, არსებული სოციალური თუ ეკონომიკური რეალობით, რომელშიც სასწავლო დაწესებულებას უწევს ფუნქციონირება, თუ გნებავთ პედაგოგიური და სტუდენტთა კონტიგენტის მენტალობით და სხვა.

არსებობს მრავალი ავტომატიზებული სისტემა საუნივერსიტეტო პროცესების მართვისათვის. გამომდინარე იქედან, რომ ყოველი სისტემა თავისებურად უდგება საუნივერსიტეტო პროცესების ფორმალიზების საკითხებს, ამიტომ უნივერსიტეტის წინაშე დგას რთული ამოცანა: ან გადააწყოს საკუთარი საუნივერსიტეტო პროცესები და მოერგოს რომელიმე სისტემას ან შექმნას საკუთარ მოთხოვნებთან ადაპტირებული ავტომატიზებული სისტემა.

ნებისმიერი ინფორმაციული (თუ სხვა) სისტემის განხორციელება ეფუძნება გადასაწყვეტი ამოცანების ფორმალიზების პროცესს (ალგორითმიზაციას). სისტემის განხორციელების ამოცანა მდგომარეობს ფორმალიზების დონის დადგენაში. თუ სისტემა განხორციელდება გადასაწყვეტი

ამოცანების სრული ფორმალიზებით (თუ ეს შესაძლებელია), მაშინ სისტემის მომსახურე პერსონალს დაეკისრება მხოლოდ მექანიკური სამუშაო (ჩართოს/გამორთოს სისტემა, შეიტანოს სუბიექტის გვარი და ა.შ.). თუ სისტემა განხორციელდება ამოცანების ნაწილობრივი ფორმალიზებით, მაშინ მომსახურე პერსონალს დაეკისრება შედარებით საპასუხისმგებლო ფუნქცია. მაგალითად, თუ მოითხოვება სუბიექტის (მაგალითად, სტუდენტის) იდენტიფიცირება, ეს უნდა მოხდეს პირადობის დამადასტურებელი დოკუმენტით, რაც პერსონალისაგან მოითხოვს გარკვეულ ჩვევებს.

პირველი მიდგომა არ მოითხოვს პერსონალის მაღალ კვალიფიკაციას და თანაც დაკავშირებულია პერსონალის პასუხისმგებლობის მოდუნებასთან, რამდენადაც იგი ექსპლუატაციის გარკვეული პერიოდის შემდეგ სრულად ენდობა სისტემის გადაწყვეტილებებს. ამდენად, ამ მიდგომას აქვს დადებითი და უარყოფითი მომენტები.

მეორე მიდგომის შემთხვევაში პერსონალს მოეთხოვება მაღალი კვალიფიკაცია და იგი მუდმივად უნდა იყოს „ფორმაში“. თუმცა პერსონალის მოქმედება შეიძლება აღმოჩნდეს სუბიექტური, რამაც გარკვეულ შემთხვევებში შეიძლება დასვას მისი პასუხისმგებლობის საკითხი. ამდენად, ამ მიდგომასაც აქვს დადებითი და უარყოფითი მომენტები.

საუნივერსიტეტო პროცესებში არის ამოცანები, რომელთა ალგორითმიზაცია სრულად ვერ მოხერხდება. მაგალითად, სტუდენტის მშობლის მიერ შემოტანილ განცხადებას, სადაც ვერ მოხერხდება მშობლის ავტომატური იდენტიფიცირება და შედეგად, ვერ დავადგენთ მისი დაწერილია თუ არა ეს განცხადება.

წარმოდგენილ სამუშაოში შემოთავაზებულია მიდგომა, როცა ხდება ამოცანების ღრმა ფორმალიზება. შედეგად, მიიღება სისტემა, რომლის რეალიზაციაში (და ექსპლუატაციის პერიოდში განხორციელებულ მოდიფიცირებაში) მიიღებენ მონაწილეობას მაღალი დონის სპეციალისტები, ხოლო მისი ექსპლუატაციისათვის (განსაკუთრებით ადგილობრივ დონეზე)

საჭირო იქნება შედარებით დაბალი დონის სპეციალისტები. ეს გამორიცხავს მუშაკის დაბალი კვალიფიკაციიდან, უყურადღებობიდან და თუნდაც დადლილობიდან გამომდინარე შეცდომებს.

ამოცანების ღრმა ფორმალიზებიდან გამომდინარე, სისტემას მუშაკის მიმართ უნდა ქონდეს გარკვეული მაიძულებელი ხასიათი (ჩვეულებრივ მხარდამჭერი სისტემები მუშაკს აძლევენ რჩევებს, თუ როგორია პროცესის მიმდინარე მდგომარეობა და რა უნდა მოიმოქმედოს მან მდგომარეობიდან გამოსასვლელად). მაგალითისათვის მოვიყვანთ, სტუდენტთა აკადემიური მოსწრების მონიტორინგის სისტემას [1], სადაც „დროითი ფანჯრების“ გაღება/დახურვა აიძულებს მომხმარებელს დროულად შეიტანოს „ელექტრონულ უწყისში“ შეფასებები. ასეთი მიდგომა მომხმარებელში თავდაპირველად იწვევს პროტესტის გრძნობას, გარკვეული პერიოდის შემდეგ ეგუება მას და დაახლოებით ერთი წლის ექსპლუატაციის შემდეგ აღმოაჩენს, რომ ეს ემსახურება მისი საქმიანობის მოწესრიგებას.

ცხადია, რომ სასწავლო პროცესში ვერ მოხერხდება სტუდენტის ცოდნის ან საქმიანობის შეფასების სრული ფორმალიზება. მაგალითისათვის მოვიტანთ დოქტორანტის მიერ დისერტაციის დაცვას სადისერტაციო კოლეგიის წინაშე. ამ შემთხვევაში კოლეგიის წევრების მიერ შეფასება ყოველთვის იქნება სუბიექტური. ან თუნდაც დეკანის მიერ გადაწყვეტილების მიღება, ამა თუ იმ სტუდენტის ინდივიდუალურ სასწავლო გრაფიკზე გადაყვანასთან დაკავშირებით, ვერ იქნება სრულად ალგორითმიზებული და ა.შ.

წარმოდგენილი სამუშაო ორიენტირებულია მაშტაბური უმაღლესი სასწავლებლებზე. შესაბამისად, აქტუალურია სასწავლო პროცესის მართვის ეფექტურობის გაზრდის პრობლემაც.

განათლების პროცესი განხილულია როგორც ტექნოლოგიური პროცესი, რომელშიც დიდი დოზით გამოიყენება სხვადასხვა ინფორმაციული ტექნოლოგიები (ტექნიკური, პროგრამული, ქსელური და სხვა). შევნიშნავთ, რომ ტრადიციულად ნებისმიერი ტექნოლოგიური პროცესის

ავტომატიზაციას ცდილობენ პროდუქციის ხარისხისა და რაოდენობის გაზრდის მიზნით. პროცესის აქტუალობა კიდევ უფრო თვალნათელი ხდება, თუ მხედველობაში მივიღებთ თანამედროვე საგანმანათლებლო პროცესის დინამიურობას, როცა ჯგუფური სასწავლო გეგმებიდან გადავდივართ ინდივიდუალურ (სტუდენტის) სასწავლო გეგმებზე. პროცესს კიდევ უფრო ართულებს სტუდენტთა გარე და შიდა მობილობის პროცესები, როცა კიდევ უფრო მწვავედება სტუდენტის ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის ფორმირება და სხვა.

ტექნოლოგიური პროცესის ავტომატიზაცია, როგორც წესი, გულისხმობს ავტომატიზაციის საშუალებების გამოყენებას ტექნოლოგიური პროცესის სრულყოფისათვის და ტექნოლოგიური პროცესის წარმართვის სრულყოფისათვის, ანუ ტექნოლოგიური პროცესის დაცვისათვის. ამ ანალოგიიდან ლოგიკურია შემოთავაზებული იქნას სასწავლო პროცესის სრულყოფისათვის შესაბამისი ავტომატიზაციის საშუალებების გამოყენება. ასეთი საშუალებების მაგალითად შეიძლება დავასახელოთ ელექტრონული მასალები და სასწავლო-მეთოდური კომპლექსები, სხვადასხვა მასწავლებელი ინფორმაციული რესურსები და სხვა. მაგრამ თუ მხედველობაში მივიღებთ საგანმანათლებლო პროცესის ყველა მხარეს, შევნიშნავთ, რომ თავისთავად ეს საშუალებები საკმარისი არ არის სასწავლო პროცესის ეფექტურობის ამაღლებისათვის. აქ ნიშანდობლივია ისიც, თუ რამდენად სწორად და დროულად ვიყენებთ ამ საშუალებებს, ანუ როგორ ვმართავთ სასწავლო პროცესს.

არსებული მართვის საუნივერსიტეტო სისტემები მეტ-ნაკლები წარმატებით აკმაყოფილებენ მათდამი წაყენებულ მოთხოვნებს, მაგრამ ვერ უზრუნველყოფენ დღევანდელი დინამიური და ინფორმაციით გაჯერებული ყოფის მოთხოვნებს, რაც პირველ რიგში გამოიხატება პროცესების სისტემაში დაშვების (აუტენფიცირების) საიმედოობის მაღალ მოთხოვნებში და უმაღლესი სასწავლებლის ისეთი თავისებურებების გათვალისწინებაში, როგორცაა სასწავლებლის ტრადიციები, საზოგადოების მენტალობა და სხვა.

აქედან გამომდინარე, მიუხედავად იმისა, რომ დღეისათვის შექმნილია მრავალი სხვადასხვა ინფორმაციული სისტემა, რომლებიც განკუთვნილი არიან სასწავლო დაწესებულების ეფექტური მართვისათვის, ნაკლებად გამოსადეგია კონკრეტული სასწავლო დაწესებულებისათვის. მიუხედავად იმისა, რომ ეს სისტემები საკმაოდ უნივერსალური არიან და შესაძლებელია მათი ადაპტაცია კონკრეტული გამოყენებისათვის, სასწავლო დაწესებულებიდან მაინც მოითხოვება სასწავლო პროცესის გადაწყობა და მასზე მორგება. გარკვეულ კონკრეტულ შემთხვევებში სასწავლო პროცესის ასეთი ადაპტაცია შესაძლებელია მიზანშეწონილი იყოს ეკონომიკური მოთხოვნებიდან გამომდინარე. მაგრამ, როგორც პრაქტიკა გვიჩვენებს, უმეტესი უმაღლესი სასწავლებელი ცდილობს შექმნას საკუთარი მართვის სისტემა.

წარმოდგენილ ნაშრომში შემოთავაზებულია საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ავტომატიზებული სისტემების აგების მეთოდოლოგია, რომელშიც სისტემური მიდგომით გაანალიზებულია და რეალიზებულია ცალკეული საუნივერსიტეტო პროცესების ურთიერთკავშირი.

აქედან გამომდინარე, სადისერტაციო ნაშრომის **კვლევის მიზანს** წარმოადგენს საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ჭრილში სპეციფიური პროცესების მიმდინარეობის ფორმალიზებისათვის და ეფექტურობის ამაღლებისათვის მიდგომების, მეთოდების და ალგორითმების დამუშავება.

სადისერტაციო ნაშრომში დასახული ძირითადი მიზნის მიღწევისათვის გადაწყვეტილია შემდეგი ამოცანები:

- განზოგადოებულია საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემების სინთეზის გამოცდილება და გამოვლენილია მათი სრულყოფის მიმართულებები;
- განზოგადოებულია საუნივერსიტეტო პროცესებში მართვის სისტემისადმი წაყენებული მოთხოვნები და გამოვლენილია მისი ეფექტურობის ამაღლების გზები;
- საუნივერსიტეტო მართვის სისტემაში ფოკუსირებულია და კლასიფიცირებულია ავტომატიზაციისადმი დაქვემდებარებული მართვითი

პროცესები და დადგენილია კომპიუტერული ტექნოლოგიების საუნივერსიტეტო პროცესებში გამოყენების ეფექტურობა;

- დამუშავებულია ახალი მიდგომები და მეთოდები საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემის ეფექტურობის ამაღლების მიზნით;

- დამუშავებულია საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ჭრილში სასწავლო პროცესის მართვის სისტემის ზოგიერთი კვანძის არქიტექტურა და მართვის ცალკეული დანიშნულების კვანძების ეფექტური ფუნქციონირების ალგორითმები.

კვლევის ობიექტები და მეთოდები. კვლევის ობიექტს წარმოადგენს საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემების არქიტექტურები და მათი ეფექტურობის მაჩვენებლები. სამუშაოში გამოყენებულია სიმრავლეთა თეორიის, მათემატიკური სტატისტიკის, ალბათობის თეორიის, ალგორითმების თეორიის, სისტემატექნიკის თანამედროვე მეთოდები.

სამუშაოს სამეცნიერო სიახლეს წარმოადგენს სისტემური ანალიზის საფუძველზე მაღალი ეფექტურობის მქონე საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემების ახალი მიდგომებით სინთეზის მეთოდების, მოდელების, არქიტექტურების და ალგორითმების დამუშავება. სამუშაოში მიღებულია შემდეგი თეორიული შედეგები:

- დადგენილია საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ავტომატიზებული სისტემისადმი წაყენებულ ძირითად მოთხოვნათა სიმრავლე;

- დამუშავებულია საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემის ზოგიერთი ქვესისტემის ფუნქციონირების მოდელები და ალგორითმები;

- დამუშავებულია საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ავტომატიზებული სისტემის ცალკეული ქვესისტემების არქიტექტურები და ალგორითმები.

სამუშაოს თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა. სამუშაოს თეორიული მნიშვნელობა მდგომარეობს საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემების აგების მეთოდების განვითარებაში, რომლებიც საშუალებას იძლევიან ამაღლდეს საუნივერსიტეტო საინფორმაციო

სისტემის ეფექტურობა ფუნქციურობის, სწრაფქმედების, საიმედოობის და ერგონომიულობის კუთხით. საუნივერსიტეტო მართვის სისტემის დამუშავებული არქიტექტურები, ალგორითმები და პროგრამული საშუალებები შესაძლებელია გამოყენებული იქნან სხვადასხვა პროფილის, განსაკუთრებით კი მაშტაბური სასწავლო დაწესებულებების მართვის სისტემების აგებისათვის.

სამუშაოს შედეგების რეალიზაცია. დისერტაციის შედეგები რეალიზებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის №12-2013-1, „საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის მართვის ინფორმაციულ-ანალიტიკური ერთიანი ავტომატიზებული სისტემის შექმნა“ სამუშაოთა ფარგლებში (201-2015 წწ.).

სამუშაოს აპრობაცია. დისერტაციასთან დაკავშირებული საკითხები ასახულია 4 სამეცნიერო პუბლიკაციაში და განხილული იქნა ორ სამეცნიერო-ტექნიკურ კონფერენციაზე:

- ვახტანგ გომელაურისა და არჩილ ელიაშვილის ხსოვნისადმი მიძღვნილი საიუბილეო სესია, თბილისი, 17-18 ნოემბერი, 2014 წ.
- მეორე საერთაშორისო კონფერენცია „ეროვნული ეკონომიკის განვითარების მოდელები: გუმინ, დღეს, ხვალ“, თბილისი, 17-18 ოქტომბერი, 2014 წ.

1. ლიტერატურის მიმოხილვა

1.1. საუნივერსიტეტო პროცესების მიმოხილვა

აღსანიშნავია რომ ნებისმიერი სასწავლო დაწესებულება გამოირჩევა სასწავლო პროცესის თავისებურებით, რაც გამოიხატება ამ სასწავლო პროცესში არსებული სწავლების ტრადიციულობით, არსებული სოციალური თუ ეკონომიკური რეალობით, რომელშიც სასწავლო დაწესებულებას უწევს ფუნქციონირება. დღესდღეობით არსებული მართვის საუნივერსიტეტო სისტემები მეტ-ნაკლები წარმატებით აკმაყოფილებენ მათდამი წაყენებულ მოთხოვნებს, მაგრამ ვერ უზრუნველყოფენ დღევანდელი დინამიური და ინფორმატიზირებული ყოფის მოთხოვნებს. სასწავლო პროცესის ეფექტური მართვა არის ერთერთი მთავარი მართვის ამოცანა ნებისმიერ უნივერსიტეტში და მოიცავს ამ პროცესებში ჩართულ ყველა იმ პირს, რომელთაც რაიმე სახის გავლენა აქვთ სწავლების პირობებზე. ყველა არსებული შესაძლებლობების გათვალისწინება და მათი ეფექტური რეალიზაცია მოითხოვს მართვის პერსონალის საკმაოდ ძლიერ შრომას. უმაღლესი სასწავლებლები ირჩევენ საკუთარი ავტომატიზებული სისტემის შექმნის გზას, თუმცა ამ გზის არჩევის შემთხვევაში შესაძლოა თავი იჩინოს გარკვეულმა სირთულეებმა, როგორცაა კვალიფიკაციური კადრების ნაკლებობა და დროის ფაქტორი, ინფორმაციული სისტემის შექმნისათვის. მიუხედავად იმისა, რომ მზა ალგორითმები, სისტემები საკმაოდ უნივერსალური არიან და შესაძლებელია მათი ადაპტაცია კონკრეტული გამოყენებისათვის, სასწავლო დაწესებულებიდან მაინც მოითხოვება სასწავლო პროცესის გადაწყობა და მასზე მორგება. გარკვეულ კონკრეტულ შემთხვევებში სასწავლო პროცესის ასეთი ადაპტაცია შესაძლებელია მიზანშეწონილი იყოს ეკონომიკური მოთხოვნებიდან გამომდინარე. მიუხედავად იმისა, რომ დღეისათვის შექმნილია მრავალი სხვადასხვა ინფორმაციული სისტემა, რომლებიც განკუთვნილნი არიან სასწავლო დაწესებულების ეფექტური მართვისათვის, ნაკლებადაა გამოსადეგია

კონკრეტული სასწავლო დაწესებულებისათვის, მისი სპეციფიკიდან გამომდინარე.

საგანმანათლებლო დაწესებულებისათვის სრულყოფილი აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფების შექმნა და დანერგვა პრობლემატური საკითხია, მით უფრო უნივერსალური მართვის სისტემისა. უმეტესი უნივერსიტეტები ძირითადად თავად ცდილობენ ამ პრობლემების მოგვარებას, რაც საკმაოდ რთული პროცესია. სწორედ აქედან გამომდინარე, ჯერჯერობით კვლავაც არ არსებობს სრულყოფილი, უნივერსალური და უნიფიცირებული მართვის ავტომატიზირებული სისტემა უნივერსიტეტებისათვის. უნდა ავღნიშნოთ, რომ მსგავსი სისტემები ზუსტად მორგებულნი არიან კონკრეტულ უმაღლეს სასწავლებელის მართვის პრინციპებს, ადვილად ექვემდებარებიან ცვლილებებს. სასწავლო პროცესის მართვის პროცედურების ინფორმატიზაციას შეუძლია მნიშვნელოვნად გააუმჯობესოს მართვის ხარისხი და შეამციროს შრომითი დანახარჯები. არსებობს სასწავლო პროცესის მართვის მრავალი სისტემა, რომელიც შეიძლება იყოს შექმნილი თავად უნივერსიტეტის ან სხვა ორგანიზაციის მიერ. ყველაზე ხშირად ეს სისტემები მიმართულია შემდეგი საკითხების გადასაჭრელად:

- სტუდენტების ჩარიცხვა, მობილობა და სტატუსის შეჩერება, სტატუსის შეწყვეტა;
- სტუდენტთა აკადემიური მოსწრების მონიტორინგი;
- სასწავლო გეგმის შემუშავება;
- აკადემიური დატვირთვის ფორმირება
- საშტატო განრიგების ფორმირება;
- მეცადინეობების და გამოცდების ცხრილების შედგენა და კორექტირება.

საუნივერსიტეტო მართვის ასეთ სისტემაში ცენტრალურ ადგილს იკავებს საგანმანათლებლო პროგრამების მართვა. კარგად ფორმირებული საგანმანათლებლო პროგრამა მნიშვნელოვნად ამსუბუქებს სასწავლო

პროცესის მართვის ყველა სხვა ძირითადი ამოცანის შესრულებას. ყველა სტუდენტისათვის საერთო კომპონენტის გარდა სისტემაში გათვალისწინებული უნდა იქნას ცვლადი კომპონენტები თითოეული სტუდენტისათვის. ყოველ სტუდენტს გააჩნია ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა, სპეციალობების და სასწავლო კურსების გათვალისწინებით[2-8].

ამ შემთხვევაში საგანმანათლებლო პროგრამის სტრუქტურა მრავალდონიანია, სადაც ზედა დონეზე თავსდება ძირითადი ნაწილი და ცვლადი ნაწილის დამატებები, ხოლო თავად ცვლადი ნაწილები თავსდება უფრო ქვედა დონეზე. ასეთი სტრუქტურას საჭიროებს სხვა ორგანიზაციულ და ადმინისტრაციულ დოკუმენტებს, როგორცაა: სპეციალობების ჩამონათვალი; სასწავლო კურსების ჩამონათვალი; სტუდენტების ჩამონათვალი და ა.შ. ასეთი ტიპის დოკუმენტებს ხშირად არ აქვთ ერთიანი სტრუქტურა და შედგენილი არიან ასინქრონულად. ყველა ეს საკითხი მნიშვნელოვნად ართულებს სასწავლო პროცესთან დაკავშირებული ინფორმაციის დამუშავების ავტომატიზებას.

საგანმანათლებლო პროგრამის ფორმირებისას, უნდა იქნას გათვალისწინებული სხვა შეზღუდვებიც, რომელიც პროგრამის სტრუქტურას ეხება: საათების რაოდენობა ერთი კვირისთვის და საათების საერთო რაოდენობა, რეიტინგების და გამოცდების რაოდენობა სემესტრის მანძილზე და ა.შ. საგანმანათლებლო პროგრამის ფორმალური აღწერილობა იძლევა ყველა შეზღუდვის დაკმაყოფილების და გეგმის შედგენის მნიშვნელოვნად გამარტივების საშუალებას. იმის გათვალისწინებით, რომ ყოველი სტუდენტი იღებს პირად საგანმანათლებლო გეგმას, უნდა იქნას შექმნილი ერთიანი მონაცემთა ბაზა, რომელიც უზრუნველყოფს სასწავლო პროცესს და მოიცავს მონაცემებს სტუდენტებისა და პედაგოგების შესახებ.

ამჟამად არსებობს პროგრამული პროდუქტების შექმნის და მონაცემთა ბაზების მართვის მრავალი საშუალება, რომელიც საშუალებას იძლევა მისაღები დონის დანახარჯებით შეიქმნას ინფორმაციის დამუშავების რთული სისტემები, რომელებიც უზრუნველყოფენ სასწავლო პროცესის

ეფექტურად მართვას. პროგრამირების ტრადიციული საშუალებების გამოყენებით მომხმარებელს მიეწოდება მისთვის მისაღები ინტერფეისი, რომელიც ეფუძნება არა მხოლოდ ცხრილებს, არამედ ინფორმაციის შეტანის ფორმებს, რაც მნიშვნელოვნად ამარტივებს პერსონალის სწავლების პროცესს და ახალი სისტემის ათვისებას. გარდა ამისა, ჩვეული ინტერფეისის და მომხმარებელთა შეცდომების დამუშავების სისტემების გამოყენებას მივყავართ პერსონალის ფსიქოლოგიური დატვირთვის მნიშვნელოვან შემსუბუქებისა და მართვისას დაშვებული შეცდომების რაოდენობის შემცირებასთან.

ასეთი სისტემების შექმნა ან უნივერსიტეტის საკუთარი ძალებით, ან სხვა კომპანიებისთვის დაკვეთით ხდება. აღსანიშნავია ორივე მათგანის დადებითი და უარყოფითი მხარეები: სისტემის საკუთარი ძალებით შექმნა, დროში იწელება, ხოლო სხვა ორგანიზაციები ამოცანების გადასაწყვეტად იყენებენ სხვა სფეროებისათვის ტიპიურ გადაწყვეტებს და არ ითვალისწინებენ უნივერსიტეტის სპეციფიურ მახასიათებლებს.

ამ შემთხვევაში, შესაძლო საუკეთესო გადაწყვეტა არის დროებითი ჯგუფის ჩამოყალიბება, რომელიც შედგება უნივერსიტეტის თანამშრომლებისა და შემსრულებელი ორგანიზაციის თანამშრომლებისაგან, სადაც სამუშაოები წარიმართება კონსოლიდირებულად ყველანაირი ასპექტის გათვალისწინებით. ამ მეთოდით შესაძლებელია ორი ისეთი საკითხის გადაწყვეტა, რომელთა უგულვებელყოფა მნიშვნელოვან სირთულეებს ქმნის სისტემის დანერგვისას ესაა: ხარისხიანი დოკუმენტაციის მომზადება და პერსონალის მომზადება. რადგან სასწავლო გეგმის და შესაბამისი საგანმანათლებლო პროგრამის მომზადებაში მონაწილეობას იღებს პირთა დიდი რაოდენობა, რომელთაც უკავიათ სხვადასხვა თანამდებობა და კომპიუტერული მომზადების განსხვავებული დონე გააჩნიათ, სისტემის დანერგვის პროცესი მიმდინარეობს, როგორც წესი, მნიშვნელოვანი სირთულეების ფონზე, განსაკუთრებით პირველ ეტაპზე, სანამ მომხმარებლებს არ აქვთ გამოიმუშავებული შესაბამისი ჩვევები. დოკუმენტაციის

არსებობა, რომელიც პასუხს გასცემს ყველა კითხვაზე, ჩვეული და უჩვეულო სიტუაციისას, აგრეთვე სხვადასხვა კატეგორიის მომხმარებლების მომზადებისას, მნიშვნელოვნად აჩქარებს სისტემის ექსპლუატაციაში გაშვებას.

ახალ საგანმანათლებლო სტანდარტებზე გადასვლა კიდევ უფრო ართულებს სასწავლო პროცესის მართვას. კიდევ უფრო რთულდება სასწავლო დისციპლინებს შორის ურთიერთკავშირი, რადგან მოითხოვება სასწავლო პროცესის ორგანიზების ახალი მიდგომების შემუშავება, არსებული საშუალებების ინტეგრირება სისტემაში და მათი გამოყენების მეთოდების გათვალისწინება. აუცილებელია სასწავლო დისციპლინების და სასწავლო პროცესის სხვა ელემენტების ხელახალი შეფასება მომხმარებლების შეხედულებების გათვალისწინებით. უნდა იქნას გათვალისწინებული დაინტერესებული მხარეების: სტუდენტების, პედაგოგების, ადმინისტრაციის, სახელმწიფოს და საზოგადოების მოთხოვნილებები. ამ ამოცანების ეფექტური გადაწყვეტა შესაძლებელია მხოლოდ სასწავლო პროცესის მართვის კომპლექსური სისტემის შექმნით.

1.2. საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემები და კრიტიკული ანალიზი

უმადლეს სასწავლებლებში პროცესების ავტომატიზაციის არსებული პრობლემებიდან აღსანიშნავია პროგრამული უზრუნველყოფის ინტელექტუალიზაციის საკითხი. განვიხილოთ ასეთი პროგრამული უზრუნველყოფების კლასიფიკაცია და დავასაბუთოდ მისი დამუშავების აქტუალობა [9].

განათლების სისტემების განვითარება ბოლონის პროცესების ფარგლებში გულისხმობს სწავლების ისეთ მეთოდებზე გადასვლას, რომელიც დაფუძნებულია პიროვნულ მოდელზე. ასეთ მოდელზე დაფუძნებული ხარისხიანი სასწავლო პროცესის ორგანიზაცია მოითხოვს თითოეულ სტუდენტზე არსებული ინფორმაციის ღრმა და დეტალურ

დასახელებას, რასაც მივყავართ დიდი მოცულობის დასამუშავებელი ინფორმაციის დაგროვებასთან. ამასთან, ხელმძღვანელი პირების და მეცნიერ-თანამშრომლების მიერ ინფორმაციის დამუშავების სიჩქარე ძალიან სწრაფად მცირდება, ხოლო დამუშავების დრო მუდმივად იზრდება, ხშირად მეტია ეფექტური გადაწყვეტილების მიღების დროზე.

ამგვარად, უმაღლეს სასწავლებელში მართვის ავტომატიზებული ინფორმაციულ-ანალიტიკური სისტემების შემუშავება წარმოადგენს ძლიერ აქტუალურ საკითხს სწავლების სისტემების რეფორმაციასთან დაკავშირებულ საერთო პრობლემებს შორის.

პროგრამული უზრუნველყოფის განხილვა. დღეისათვის არაა საკმარისად გამოკვლეული ამ სფეროში არსებული პროგრამული უზრუნველყოფები. ქვემოთ მოცემულია უმაღლეს სასწავლებლებში მოქმედი სასწავლო პროცესების მართვის ინფორმაციულ-ანალიტიკური ავტომატიზებული სისტემების კლასიფიკაცია და მახასიათებლების ანალიზი. სისტემები კლასიფიცირდება შემდეგნაირად.

შემუშავებლის სტატუსის მიხედვით: პროგრამული კომპლექსები, რომლებიც შექმნილია თავად უნივერსიტეტის ძალებით; პროგრამული კომპლექსები, რომლებიც შექმნილია პროგრამული უზრუნველყოფის დეველოპერი კომპანიების მიერ.

განვიხილოთ უმაღლეს სასწავლებლებში მოქმედი მართვის თანამედროვე სისტემების ფუნქციური მახასიათებლები. არსებული სისტემები ქვემოთ ჩამოთვლილ მოთხოვნებს ნაწილობრივ ან საერთოდ არ აკმაყოფილებენ: მომხმარებლისადმი მიწოდებული ინფორმაციის ფორმატის მოდიფიცირების შესაძლებლობა; მონაცემების ანალიზი მიცემული კრიტერიუმების მიხედვით; მართვის ობიექტების თვისებების ამოცნობა; გადაწყვეტილებების ავტომატური მიღება; ინფორმაციის დამუშავების ჩაშენებული საშუალებების ან მაკრო საშუალებების არსებობა.

არსებული სისტემების სამომხმარებლო ინტერფეისია WIN32 ან WEB, ხოლო მონაცემების შესანახად გამოყენებულია მონაცემთა ბაზები: Oracle, Informix, Sybase, MS SQL, IBM DB2, Interbase, MY SQL და სხვა.

კომპლექსური პროგრამული პროდუქტები შექმნილია პროგრამების მწარმოებელი ფირმების მიერ და პირობითად შეიძლება დაყოფილ იქნას „მონოლითურ“ და „მოდულურ“ პროდუქტებად[10-19].

მონოლითური პროგრამები ახდენენ ინფორმაციის დამუშავების ავტომატიზებას უმაღლესი სასწავლებლის საქმიანობის სხვადასხვა ასპექტში. ყველა ეს სისტემა არის დახურული და არ აძლევს საშუალებას კვალიფიცირებულ მომხმარებლებს მოახდინონ მათი ადაპტირება გამოყენების რეალურ სფეროსთან. ასეთ სისტემებს აქვთ მაღალი ღირებულება. მათი ექსპლუატაციაში გაშვება და მომსახურება მოითხოვს საკმაოდ დიდ დროს და დამატებით საშუალებებს, აგრეთვე მწარმოებელი ფირმების წარმომადგენლების მოწვევას.

მოდულური სისტემების დადებითი თვისებაა ერთი მონაცემთა ბაზის გამოყენებით კომპლექსებში ინტეგრირების ან ცალკეულად მუშაობის უნარი. ასეთი არქიტექტურა იძლევა ოპტიმალური დანახარჯებით ოპტიმალური კონფიგურაციის შერჩევის საშუალებას. ამასთან, მათი ფუნქციონირება ანალოგურია მონილითური სისტემების ფუნქციონირებისა და შესაბამისად ხარვეზებიც იგივეა.

უნივერსიტეტებს დამოუკიდებლად, სხვადასხვა მიზეზებით, აქვთ შემუშავებული მრავალრიცხოვანი საინფორმაციო სისტემები, რომლებიც წყვეტენ სასწავლო პროცესის მართვის ავტომატიზების ცალკეულ ამოცანებს. მაგალითად, მოდულის ან დეკანატის მართვის ამოცანები, ბუღალტერიის ამოცანები, სწავლების განყოფილების ამოცანები და სხვა. ყველაზე ხშირად ეს პროგრამები შემუშავებულია სხვადასხვა დროს, განსხვავებულ პლატფორმებზე, სხვადასხვა ტექნოლოგიების გამოყენებით, სხვადასხვა პროგრამისტების მიერ. ეს სისტემები ფუნქციონალურია, მაგრამ არ გამოირჩევიან მაღალი ხარისხით. ისინი შეიძლება იქნან დახასია-

თებული როგორც ექსპერიმენტულ პრობლემურ-ორიენტირებული სისტემები ან როგორც სხვადასხვა ქვესისტემების ფუნქციონალური პროტოტიპები.

ამგვარად, ყველა ჩამოთვლილი ტიპის სისტემები ახდენენ, როგორც წესი, ისეთი მონაცემების სისტემატიზაციის ავტომატიზებას, როგორცაა მონაცემების ძებნა, დახარისხება, დაჯგუფება და სხვა. ასეთი პროგრამების მნიშვნელოვან ნაკლია ის, რომ ისინი არ შეიცავენ მართვის ობიექტების ამოცნობის მახასიათებლების ავტომატიზაციის ფუნქციებს და სასწავლო პროცესების მართვის კრიტერიუმების დამუშავების საშუალებებს, აგრეთვე მსგავსი ფუნქციების შექმნის საშუალებებს.

უმაღლესი სასწავლებლის მართვის ავტომატიზებული საინფორმაციო-ანალიტიკური სისტემების ინტელექტუალიზაციის პრობლემის აქტუალობა აღიარებულია ბევრი სპეციალისტის მიერ. პროგრამულ უზრუნველყოფაში აუცილებელი საშუალებების არ არსებობა უბიძგებს უმაღლესი სასწავლებლის სპეციალისტებს თავად შეიმუშაონ საჭირო თვისებების ინტელექტუალური პროგრამები, არსებულ პრობლემაზე საკუთარი შეხედულებების მიხედვით. თუმცა, ამ პროცესში არ არსებობს საერთო წარმოდგენა ასეთი სისტემების მოთხოვნებზე და თვისებებზე.

თანამედროვე საბაზრო პირობებში უნივერსიტეტის საორგანიზაციო სტრუქტურა უნდა იყოს დინამიური და სიცოცხლის უნარიანი. ამასთან დაკავშირებით აქტუალური ხდება ისეთი მართვის სტანდარტების შემუშავება, რომლებიც შეესაბამება თანამედროვე მოთხოვნებს. აგრეთვე, მართვაში ეფექტური გადაწყვეტილებები დაფუძნებული უნდა იყოს საინფორმაციო ტექნოლოგიებზე. შესაბამისად, მართვის ელექტრონული სისტემა საუნივერსიტეტო მმართველობაში ხდება ეფექტური გადაწყვეტების ღერძი, რაც ზოგადად განაპირობებს დარგის ეფექტურ მართვას.

ასეთი სისტემების დანერგვა საჭიროა იმისათვის, რომ ეფექტურად განხორციელდეს ადმინისტრაციული და ფინანსური საკითხების გადაწყვეტა. ასევე ხელს უწყობს სასწავლო პროცესის, საინოვაციო

პროექტების, საგანმანათლებლო და სამეცნიერო საქმიანობის ინფორმაციულ უზრუნველყოფას. რაც საერთო ჯამში ხელს შეუწყობს უნივერსიტეტის ეფექტურ მართვას ყველა დონეზე.

საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ავტომატიზებული სისტემების იმპლიმენტაციას აქვს ორი მთავარი დადებითი მხარე. ერთის მხრივ სისტემები ახდენენ ფაკულტეტების, პედაგოგების საქმიანობის, სასწავლო პროცესის მართვასა და დაგეგმარებას. მეორეს მხრივ კი გამორიცხავენ სერიოზული შეცდომების დაშვების ალბათობას. არაავტომატიზებულ სისტემას თან სდევს ზედმეტი ადამიანური რესურსის გამოყენება, პერსონალის სუბიექტური შეცდომები და ხშირად სასწავლო პროცესის შეფერხებაც. საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის კომპლექსური ავტომატიზებული სისტემების შექმნის სირთულიდან გამომდინარე, ბევრი უნივერსიტეტი უარს ამბობს მის შემუშავებაზე.

საგანმანათლებლო სივრცეში მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ავტომატიზებული სისტემის შექმნა. ასეთი პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა და დანერგვა ჯერ კიდევ შეუძლებელია, მით უფრო უნივერსალურისა. ძირითად, ძალიან ბევრი უნივერსიტეტი თავად ცდილობს ასეთი პრობლემების მოგვარებას, მაგრამ ხშირ შემთხვევაში ეს მცდელობები წარუმატებლად მთავრდება.

სწორედ, აქედან გამომდინარე, ჯერჯერობით კვლავაც არ არსებობს სრულყოფილი მართვის ავტომატიზებული სისტემა უნივერსიტეტებისათვის.

პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ ექსპლუატაციაში არსებული სისტემები გვამლევს დეკანატების, პერსონალისა და სასწავლო პროცესის (ცხრილის) ავტომატიზაციის საშუალებას. არსებული სისტემების ინტერფეისები მარტივად იძლევიან სასწავლო ცხრილის ფორმირების საშუალებას ისე, რომ აღარ არის საჭირო ცხრილის ხელით შექმნა და შემდგომ სისტემაში შეტანა. მიმოვიხილავთ რამდენიმე არსებულ ავტომატიზებულ სისტემას.

სისტემა “უნივერსიტეტი” [20].

რამდენიმე წლის განმავლობაში იქმნებოდა სისტემა “უნივერსიტეტი” და ის დღესდღეობით ითვლება ერთ-ერთ ყველაზე სრულყოფილ პროგრამულ პროდუქტად. პროგრამული სისტემა რეალიზებულია კლიენტ-სერვერული ტექნოლოგიის გამოყენებით, Delphi-5 სისტემაზე დაფუძნებით. პროგრამული პროდუქტი წყვეტს მრავალ საკვანძო ამოცანას და შედგება შემდეგი მოდულებისაგან: ადამიანური რესურსის მოდული; სასწავლო გეგმების მოდული; აკადემიური პერსონალის დატვირთვის მოდული; სტუდენტების მართვის მოდული;

სისტემა “გალაქტიკა – უნივერსიტეტის მართვა” [21]. სისტემა “გალაქტიკა – უნივერსიტეტის მართვა” - წარმოადგენს თანამედროვე IT გადაწყვეტილებას სასწავლო დაწესებულებებისათვის. პროგრამული პროდუქტი წყვეტს შემდეგ ამოცანებს: სასწავლო პროცესის ეფექტური დაგეგმარება; ძირითადი საუნივერსიტეტო ქვედანაყოფების ინფორმაციული გაერთიანება; მონაცემთა დამუშავების სირთულის გამარტივება; მონაცემთა დამუშავების ოპერატიულობისა და საიმედოობის გაზრდა; ბიზნეს პროცესების ფორმირება და თანმიმდევრული დალაგება; მომხმარებლების მხრიდან შეცდომების დაშვების ალბათობის შემცირება; ფინანსური და ადამიანური რესურსების მართვა და კონტროლი; უნივერსიტეტის მართველობისათვის ანგარიშების ოპერატიულად მომზადების უზრუნველყოფა. ეს სისტემა თავისუფლად მუშაობს ტერიტორიულად დაშორებული სტრუქტურების მქონე უნივერსიტეტისათვის. ამასთანავე სისტემა ადვილად ინტეგრირდება სხვადასხვა მზა სისტემებთან, როგორცაა დოკუმენტბრუნვის ელექტრონული სისტემა, დისტანციური სწავლების სისტემა, დაშვების კონტროლის სისტემა, ელექტრონული ბიბლიოთეკის სისტემა და სხვა. ის იძლევა ერთიან ინფორმაციული სივრცის შექმნის შესაძლებლობას უნივერსიტეტისათვის და ითხოვს საკმაოდ დიდ ინვესტიციას IT-ში.

სისტემა Naumen University [22]. Naumen University - მართვის ავტო-
მატიზებული სისტემაა სასწავლო დაწესებულებებისათვის. ამ სისტემის
დანერგვა იძლევა საუნივერსიტეტო პროცესების კომპლექსურად
მართვის საშუალებას. ის ორიენტირებულია, როგორც სახელმწიფო, ისე
კერძო უნივერსიტეტებისათვის. Naumen University წარმოადგენს მოდუ-
ლებისაგან შემდგარ სისტემას.

მოდულებზე დაფუძნებული სისტემა იძლევა საშუალებას, რომ
მოხდეს სხვადასხვა მოდულების დამატება ან გამორთვა და სხვა გარე
წარმოებული პროგრამული პროდუქტების ინტეგრირება.

პროგრამული პროდუქტი წყვეტს შემდეგ ამოცანებს: ყველა დონის
სასწავლო პროცესის მართვას, სასწავლო გეგმების ფორმირებას,
ცხრილის ფორმირება, სტუდენტების კურსიდან კურსზე გადაყვანას და
სხვა; უნივერსიტეტის მართვის გამჭვირვალობის უზრუნველყოფა, ფორმა-
ლიზებული პროცესების და ოპერატიულობის კონტროლს სახელმწიფო
სტანდარტების შესაბამისი დაცვა და კონტროლი; ხარისხის მართვის
ავტომატიზებული სისტემის გამარტივება; სტუდენტთან დაკავშირე-
ბული პროცესების მართვა, ჩარიცხვიდან დიპლომის აღების ჩათვლით;
სხვადასხვა ანგარიშების ფორმირება; ძირითადი საუნივერსიტეტო
პროცესების კლასიფიცირება.

საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის კომპლექსური
სისტემა **MICROSOFT LEARNING GATEWAY** [23] შეიცავს Microsoft-ის
სხვადასხვა პროდუქტებს. ეს სისტემა არის ძირითადად სალექციო
პროცესის წარმართვისათვის. ის სტუდენტებს ეხმარება ლექტორთან
კომუნიკაციაში, ელექტრონულ რესურსებთან წვდომაში. ლექტორები
იძლევიან დავალებებს და აფასებენ შესრულებულ სამუშაოს. ამ სერვისების
გამოყენება შესაძლებელია ნებისმიერი ადგილიდან, სადაც ინტერნეტ-
თან კავშირი არსებობს. ასევე, სისტემა იძლევა საშუალებას აკონტ-
როლოს სტუდენტის შეფასებები, არა მხოლოდ მან, არამედ დამკვეთმა,
მენეჯერმა, მშობელმა და სხვა.

Navayuga Infotech (NIT) [24]. უნივერსიტეტის მართვის სისტემა არის დიდი სისტემა, რომელიც შეიძლება იქნას გამოყენებული ყოველდღიური ბიზნეს პროცესების სამართავად.

საუნივერსიტეტო სისტემები ვითარდებიან და იყენებენ მომხმარებლისათვის კომფორტულ ინტერფეისებს. ერთ-ერთ ასეთ სისტემას საუნივერსიტეტო პროცესების მართვაში წარმოადგენს Navayuga Infotech (NIT). ეს უნივერსიტეტის მართვის სისტემა (UMS) საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემების ახალი თაობაა. არსებობს ამ სისტემის გამოყენების მრავალწლოვანი გამოცდილება. პროგრამული პროდუქტი წყვეტს შემდეგ ამოცანებს: აკადემიური პროცესის მართვას; სტუდენტური კონტიგენტის მართვას; ადმინისტრაციის მართვას; სხვადასხვა მატერიალურ-ტექნიკური საშუალებების მართვას; სისტემა დაფუძნებულია ვებ ტექნოლოგიებზე, ის მუშაობს დიდ დისტანციაზე გაშლილი ორგანიზაციებისთვისაც.

Microsoft Dynamics სისტემა ERP [25-27]. დღეისათვის Microsoft Dynamics სისტემის ERP ფუნქციონალობას მსოფლიოში წარმატებით იყენებს მილიონზე მეტი მომხმარებელი.

Microsoft Dynamics დანერგვის მიზანია, ორგანიზაციის ყველა ბიზნეს-პროცესის მართვის ავტომატიზებული სისტემის მიღება. ERP სისტემის მთავარი მიზანია, გააერთიანოს ორგანიზაციის ყველა სტრუქტურული ერთეული და მათი ფუნქციები ერთ უნიფიცირებულ მონაცემთა ბაზაში. ყველაზე მნიშვნელოვანი გამოწვევა, რომელიც ხვდება კომპანიებს, სადაც ინერგება ERP სისტემა, არის ოპერატიული და სანდო ინფორმაციის მოძიება, ხშირად სწორედ ეს ინფორმაცია კრიტიკულია ოპტიმალური ბიზნეს გადაწყვეტილების მისაღებად. Microsoft Dynamics ERP გადაწყვეტილების დანერგვის შემთხვევაში სისტემის არქიტექტურული კონცეფცია საშუალებას იძლევა შეინახონ მონაცემები ერთიან ინტეგრირებულ ბაზაში. Microsoft Dynamics ERP სისტემა თითქმის მთლიანად ერგება ნებისმიერი ორგანიზაციის ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაციის მოთხოვნებს.

თანამშრომლების მიერ რეალურად შესრულებული სამუშაოს სპეციფიკიდან გამომდინარე Microsoft Dynamics ERP უზრუნველყოფს ინტელიჯენტურ სამუშაო გარემოს. ეს სამუშაო გარემო Microsoft-ის დანარჩენი პროდუქტების მსგავსია და შესაბამისად მომხმარებლის-თვის ძალიან ნაცნობია. პროგრამასთან ერთდროულად რამდენიმე მომხმარებელს შეუძლია მუშაობა, ამასთან, თითოეული მათგანისათვის, მკაცრად არის განსაზღვრული ხელმისაწვდომი ობიექტებისა და ოპერაციების ნუსხა. სისტემაში არსებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობა განისაზღვრება შესაბამისი წვდომის უფლებებით (ავტორიზაციით).

ორგანიზაციაში Microsoft Dynamics NAV გადაწყვეტილების დანერგვის მიზანია კომპანიის ფინანსების და ბუღალტერიის, მარაგების, სასაწყობო მეურნეობისა და საპროექტო აღრიცხვის ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაცია.

Microsoft Dynamics. Dynamics ERP არის კორპორაცია Microsoft-ის ერთ-ერთი საკვანძო მიმართულება და დამკვეთებს სთავაზობს გადაწყვეტილებების ფართო სპექტრს Microsoft Dynamics-ის განხრით, რომლებიც კომპანიებს საშუალებას აძლევს ეფექტურად განავითარონ თავიანთი ურთიერთობები კლიენტებთან, პარტნიორებთან, მომწოდებლებთან და საკუთარ თანამშრომლებთან.

Microsoft Dynamics-ის ფუნქციური მოდულებია: ფინანსები და ბუღალტერია; მოთხოვნა-მიწოდების მართვა; წარმოების მართვა; ადამიანური რესურსების მართვა; სახელფასო აღრიცხვა; სერვისები და მომსახურებები; საპროექტო აღრიცხვა; ინტერნეტ პორტალების სისტემა;

1.3. SADT მეთოდოლოგიის გამოყენება პროცესების მართვაში

SADT მეთოდოლოგია წარმოადგენს წესების, მეთოდებისა და პროცედურების ერთობლიობას რომელიც განკუთვნილია რომელიმე შესასწავლი სფეროს ფუნქციონალური მოდელის აგებისათვის. SADT ფუნქციონალური მოდელი ასახავს ობიექტის ფუნქციონალურ

სტრუქტურას, მათ მიერ წარმოებულ ქმედებებს და კავშირს ამ ქმედებებს შორის. ამ მეთოდოლოგიის ძირითადი ელემენტები დაფუძნებულია შემდეგ კონცეფციებზე:

- ბლოკური მოდელირების გრაფიკული წარმოდგენა. SADT დიაგრამის ბლოკებისა და რკალის გრაფიკა ასახავს ფუნქციას ბლოკის სახით, ხოლო შესასვლელი/გამოსასვლელი-ის ინტერფეისები წარმოდგენილია რკალების სახით, შესაბამისად შემავალი ბლოკში და მისაგან გამომავალი. ბლოკებს შორის ურთიერთობა აღიწერება „შეზღუდვების“ აღმნიშვნელი ინტერფეისული რკალებით, რომლებიც თავის მხრივ განსაზღვრვენ, როდის და რის მეშვეობით სრულდებიან და იმართებიან ფუნქციები.

- სიმკაცრე და სიზუსტე. SADT წესების შესასრულებლად ითხოვს საკმარის სიმკაცრეს და სიზუსტეს, ამავე დროს არსებული შეზღუდვების ანალიტიკოსის მოქმედებებზე ზედმეტად დაკისრება არ არის სასურველი. თავის მხრივ SADT წესები მოიცავენ:

- ყოველ დეკომპოზიციის დონეზე, ბლოკების რაოდენობაზე შეზღუდვა (წესი 3-6 ბლოკი);

- დიაგრამების დაკავშირება (ბლოკების ნუმერაცია);

ქდეებისა და გაფართოების უნიკალობა (დუბლირებული სახელების არ არსებობა);

- გრაფიკისათვის სინტაქსური წესები (ბლოკები და რკალები);

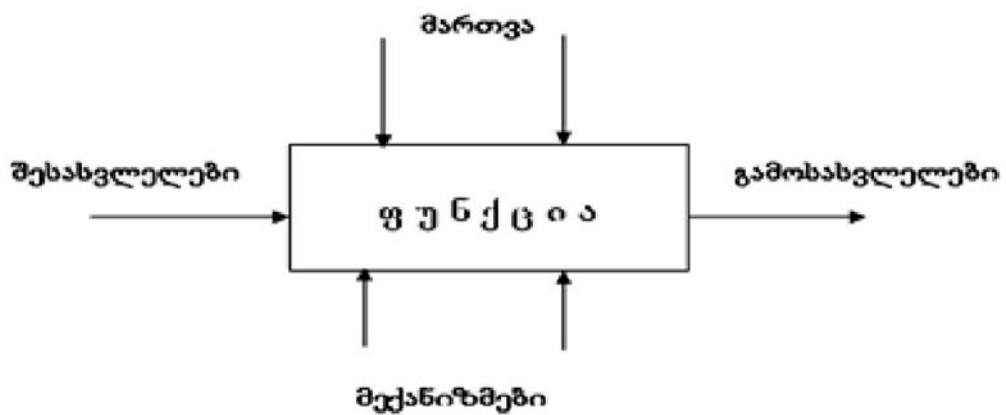
- შესასვლელებისა და მართვის გამიჯვნა (წესი მონაცემების განსაზღვრისათვის);

- ფუნქციიდან ორგანიზაციის გამოყოფა, ფუნქციონალურ მოდელზე, საორგანიზაციო სტრუქტურის გავლენის გამორიცხვა.

მეთოდოლოგია SADT შეიძლება გამოყენებული იქნეს ფართო სპექტრის სისტემების მოდელირებისათვის, ფუნქციისა და მოთხოვნების განსაზღვრისათვის, მათ შორის საუნივერსიტეტო პროცესებისათვის. შემდგომ სისტემის განვითარებაში, რომელიც აკმაყოფილებს ამ მოთხო-

ვნებს და ახორციელებს ამ ფუნქციებს. არსებული სისტემებისათვის SADT შესაძლოა გამოყენებულ იქნას, სისტემის მიერ შესრულებული, ფუნქციის ანალიზისათვის, აგრეთვე მექანიზმების მითითებით რომლის მეშვეობითაც ისინი ხორციელდებიან. [28].

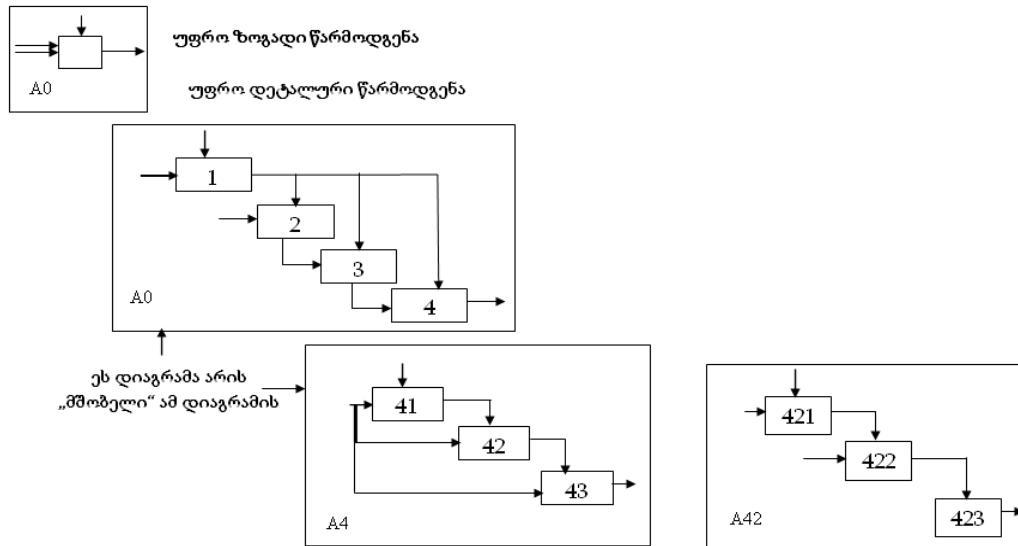
SADT მეთოდოლოგიის გამოყენების შედეგს წარმოადგენს მოდელი, რომელიც შედგება დიაგრამებისაგან, ტექსტების ფრაგმენტებისაგან, ტერმინებისაგან, რომლებსაც გააჩნიათ ერთმანეთთან დამაკავშირებელი ბმულები. დიაგრამები- მოდელის მთავარი კომპონენტებია, ინფორმაციული სისტემების ყველა ფუნქცია და ინტერფეისი წარმოდგენილია ბლოკებისა და რკალების სახით. ინტერფეისის ტიპის მეშვეობით განისაზღვრება, რკალის კავშირი ბლოკთან. მმართველი ინფორმაცია ბლოკში შედის ზემოდან, მაშინ როდესაც ინფორმაცია რომელიც საჭიროებს გადამუშავებას, ბლოკის მარცხენა მხრიდანაა ნაჩვენები, ხოლო მარჯვენა მხრიდან შედეგები. მექანიზმი (ადამიანი ან ავტომატიზირებული სისტემა), რომელიც ასრულებს ოპერაციას, წარმოადგენილია რკალის სახით, ბლოკში ქვემოდან შემავალი (ნახ.1).



ნახ.1 SADT დიაგრამის ფუნქციონალური ბლოკი და ინტერფეისული რკალები

SADT მეთოდოლოგიის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან თავისებურებას წარმოადგენს მოდელის ამსახველი დიაგრამების შექმნასთან ერთად დეტალიზაციის დონის თანდათანობითი გაფართოება. მაგალითისათვის ნახ.2 მოცემულია ოთხი დიაგრამა და მათი ურთიერთკავშირი, ნაჩვენებია

SADT – მოდელის სტრუქტურა. მოდელის თითოეული კომპონენტი შეიძლება დეკომპოზირებული იქნას სხვა დიაგრამაზე. ყოველი დიაგრამა გვიჩვენებს მშობელი დიაგრამაზე ბლოკის აგებულებას.

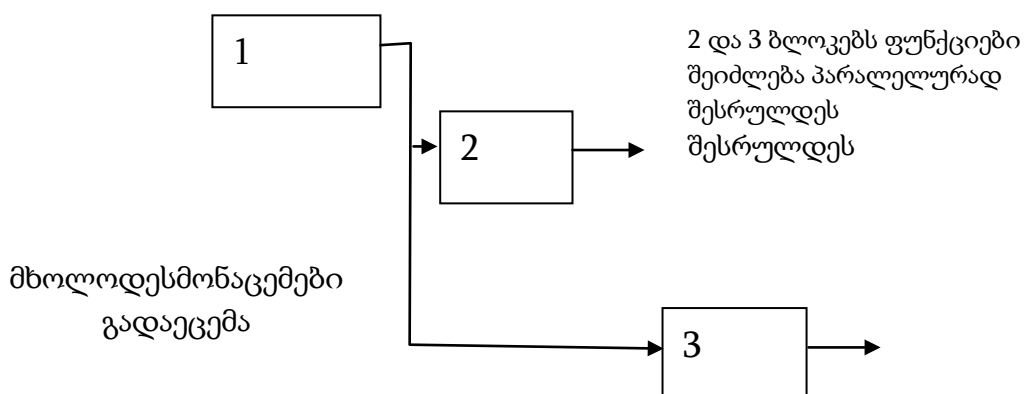


ნახ. 2. SADT-მოდელის სტრუქტურა.დიაგრამის დეკომპოზიცია

SADT მოდელის აგება იწყება მთელი სისტემის უმარტივესი კომპონენტების ერთი ბლოკის და რკალების წარმოდგენის სახით,ასახულს ინტერფეისებს ფუნქციებით,სისტემის ფარგლებს გარეთ. რადგანაც სისტემა წარმოდგენილია ერთადერთი ბლოკის სახით, ამიტომ ბლოკში მითითებული სახელი წარმოადგენს საერთოს. ასევეა ინტერფეისული რკალებისთვისაც-ისინი აგრეთვე წარმოადგენენ სისტემის გარე ინტერფეისის სრულ კომპლექტს. შემდგომ ბლოკი, რომელის მეშვეობითაც წარმოადგენილია სისტემა მთლიანი მოდულის სახით, დეტალიზირდება სხვა დიაგრამაზე ინტერფეისული რკალებით დაკავშირებული ბლოკების დახმარებით. ეს ბლოკები წარმოადგენენ საწყისი ფუნქციის ძირითად ქვეფუნქციებს. მოცემული დეკომპოზიცია გამოავლენს ქვეფუნქციების სრულ ნაკრებს, რომელთგან თითოეული წარმოდგენილია როგორც ბლოკი, რომლის საზღვრები განსაზღვრულია ინტერფეისული რკალებით. უფრო დეტალური წარმოდგენისათვის თითოეული ეს ფუნქცია შეიძლება დეკომპოზირებული იქნეს მსგავსი მეთოდით. ყველა შემთხვევაში

თითოეული ქვეფუნქცია შეიძლება შეიცავდეს საწყის ფუნქციაში შემავალ ელემენტებს. გარდა ამისა, მოდულმა არ შეიძლება გამოტოვოს რაიმე ელემენტი, ე.ი. როგორც ზემოთ უკვე ავლინიშნეთ, მშობელი ბლოკი და მისი ინტერფეისები უზრუნველყოფენ კონტექსტებს, რომელსაც არ შეიძლება არაფერი დავამატოთ ან მოვაკლოთ. SADT მოდელი წარმოადგენს დაიგრამების სერიას თანდართული დოკუმენტაციით, რომელიც აცალკევებს რთულ ობიექტს მის შემადგენელ ნაწილებად, წარმოდგენილის ბლოკების სახით. თითოეული ძირითადი ბლოკის დეტალები ნაჩვენებია ბლოკების სახით სხვა დაიგრამებზე. ყოველი დეტალური დაიგრამა წარმოადგენს უფრო ზოგადი დაიგრამების ბლოკის დეკომპოზიციას. დეკომპოზიციის თითოეული ნაბიჯზე უფრო ზოგად დაიგრამას ეწოდება, მშობელი უფრო დეტალური დაიგრამისათვის. რკალები, რომლებიც შედიან ბლოკში და გამოდიან მისგან ზედა დონის დაიგრამაზე, წარმოადგენენ ზუსტად იგივეს, რასაც რკალები შემავალი ქვედა დონის დაიგრამებში და მისგან გამომავალი, რადგანაც ბლოკი და დაიგრამა წარმოადგენს სისტემის ერთსა და იმავე ნაწილს.

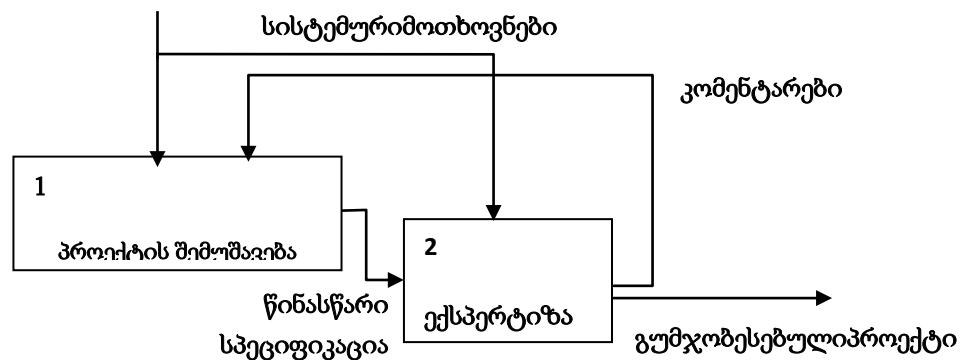
ნახ. 3 და ნახ.4 წარმოდგენილია სხვადასხვა ვარიანტები ფუნქციის შესრულებისა და ბლოკებთან რკალების შეერთებისა.



ნახ. 3. ფუნქციათა ერთდროული შესრულება

ზოგიერთი რკალები დაიგრამის ბლოკებთან მიერთებულია ორივე ბოლოთი, ზოგს კი ერთი ბოლო რჩება მიუერთებელი. მიუერთებული

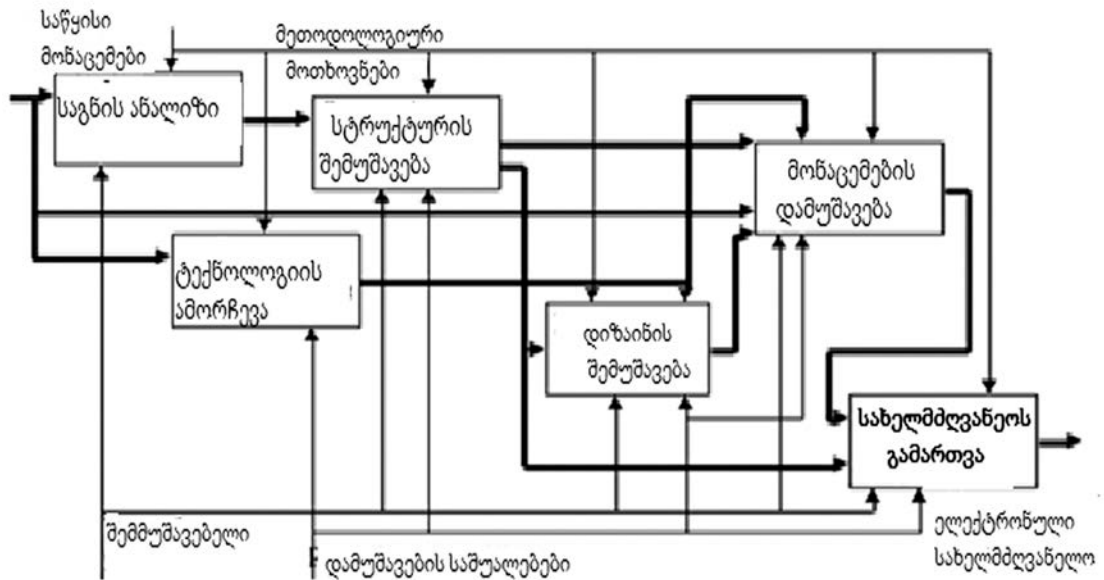
რკალები შეესაბამებიან მშობელი ბლოკის შესასვლელებს, მართვას და გამოსასვლელს. მიუერთებელი ბოლოები უნდა შეესაბამებოდეს რკალებს საწყის დიაგრამზე. SADT-დიაგრამებზე ნათლად არ არის მითითებული არც მიმდევრობა და არც დრო. უკუკავშირი, იტერაციები, გაგრძელებადი პროცესები და გადაფარვადი (დროში) ფუნქციები შეიძლება გამოსახული იქნან რკალების საშუალებით. უკუკავშირები შესაძლებელია წარმოდგენილი იყოს კომენტარების, შენიშვნების, შესწორებების და ა.შ. სახით (ნახ.4). დისტანციური განათლების ეფექტურობა და პოპულარობა-რიზაცია გარკვეულწილად დაკავშირებულია ელექტრონული სახელმძღვა-ნელოს გამოყენებით, რომელიც გვამძლევს საშუალებას მივიღოთ ინფორმაცია ჩვენთვის სასურველი სახით. მაგალითისათვის განვიხილოთ ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნის ეტაპები. მის სტრუქტურასთან შემდეგი სახის მოთხოვნები შესაძლოა დავაყენოთ: ინტუიციურად ნათელი გასაგები ინტერფეისი, რომელიც მოგვცემს საშუალებას დავხარჯოთ მინიმალური დრო მისი შესწავლის საფუძვლების ასათვისებლად. სახელმძღვანელოს შექმნის დიაგრამას შემდეგი სახე აქვს



ნახ. 4. უკუკავშირის მაგალითი

ცოდნის მიმართ ძირითადი მოთხოვნებიდან, შესაძლებლობებიდან და სიახლეებიდან გამომდინარე, ფორმირდება ელექტრონული სახელმძღვანელოს მეთოდური მოთხოვნები. ელექტრონული სახელმძღვანელოს სტრუქტურის მიმართ წაყენებული მოთხოვნების სისტემაში მოიაზრება, ინტუიციურად გასაგები ალექსმადი ინტერფეისი, რომელიც აძლევს

ადამიანს საშუალებას დახარჯოს მინიმალური დრო ელექტრონული სახელმძღვანელოს საფუძვლების გაცნობაში, საინფორმაციულ ტექნოლოგიებში, დაბალი დონის ცოდნის მიუხედავად, იძლევა თვითკონტროლის საშუალებას, რომელიც წარმოდგენილია განვლილი მასალის შესაბამისი ტესტების სახით.



ნახ. 5. ელექტრონული სახელმძღვანელოს შექმნის SADT დიაგრამა

დიაგრამაზე (ნახ. 5) წარმოდგენილია ელექტრონული წიგნის შექმნის ალგორითმი. მეთოდოლოგიური მოთხოვნები, რომელსაც შეიმუშავებს ადამიანი ან ადამიანთა ჯგუფი, რომელიც შემდეგ მართველი ინფორმაციის სახით მიეწოდება შემდეგ ბლოკებს: საგნის ანალიზი, ტექნოლოგიის ამორჩევა, სახელმძღვანელოს სტრუქტურა, სახელმძღვანელოს დიზაინი, მონაცემების დამუშავება და საბოლოო სახის მიღება.

2. შედეგები და მათი განსჯა

2.1. საუნივერსიტეტო მართვის ინფორმაციულ-ანალიტიკური სისტემის ამოცანები

უმაღლეს სასწავლებლებში სასწავლო პროცესების არსებული მართვითი მექანიზმების მოუქნელობა დაკავშირებულია რამდენიმე მომენტთან, ესენია: ინფორმაციის დამუშავების ელექტრონული საშუალებების ნაკლებობა; ინფორმაციის ელექტრონული გაცვლის მოუქნელი სისტემა (ელ. ფოსტა და სხვა ცნობილი სისტემები); სტრუქტურულ ერთეულებს შორის არსებული ტრადიციული ურთიერთობები, რომლებიც ეყრდნობიან საქმის წარმოების დეცენტრალიზებულ და ავტონომიურ პრინციპებს; მმართველი სუბიექტის კვალიფიკაცია, ცოდნაზე და კეთილსინდისიერებაზე მორგებული საქმის წარმოება; საქმის წარმოებაში ხარვეზის პრევენციის შეუძლებლობა (ხარვეზის აღმოჩენა შესაძლებელია მხოლოდ მისი დადგომის დროს - პოსტ-ფაქტუმ); პროცესების და დოკუმენტის იდენტიფიცირების სუბიექტური მეთოდები, რაც დაკავშირებულია მუშაკის სუბიექტურ შეცდომებთან. აქედან გამომდინარე, იკვეთება ინფორმაციულ-ანალიტიკური ერთიანი სისტემის აგების ძირითადი პრინციპი:

- ეფუძნება ერთიან მონაცემთა ბაზებს (სტუდენტთა, პროფესორ-მასწავლებელთა, დამხმარე ტექნიკური პერსონალის, საგანმანათლებლო პროგრამების და სასწავლო კურსების, აკადემიური ჯგუფების, სასწავლო აუდიტორიების და ა.შ.), ანუ ყველა ინფორმაციული რესურსი არის ცენტრალიზებული.
- ელექტრონული დოკუმენტბრუნვის ერთიანი სისტემა.
- ფუნქციების და მოვალეობების მკვეთრად გამიჯვნა და გადანაწილება დეკანატებსა და ადმინისტრაციულ დეპარტამენტებს შორის პრინციპით: ანგარიშები (რეპორტები), რომლებიც ეფუძნება ერთიან მონაცემთა ბაზებს და ექვემდებარებიან ცენტრალიზებულად გაცემას, მზადდება და გაიცემა ცენტრალიზებულად. დოკუმენტები, რომლებიც ითხოვენ უმაღლესი მმართველი სუბიექტების ფიზიკურ (და არა ელექტრონულ) ხელმოწერას, მზადდება და გაიცემა

ცენტრალიზებულად. დოკუმენტები, რომლებიც ითხოვენ ადგილობრივი მმართველი სუბიექტების ფიზიკურ ხელმოწერას, მზადდება და გაიცემა ადგილობრივად.

- სტრუქტურული ერთეულების საქმიანობაზე ელექტრონული მონიტორინგის განხორციელება.
- სისტემის ფუნქციონირების მართვის მოქნილი სქემა.
- სისტემის მომხმარებელი ქვედანაყოფების და ქვესტრუქტურების ურთიერთკონტროლის მექანიზმების უზრუნველყოფა.
- ღია სისტემის უზრუნველყოფა (ანუ ყოველთვის უნდა იყოს მისი გაფართოების (მაშტაბირების) შესაძლებლობა).
- სისტემის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა.

დასახული ამოცანების გადაჭრა ითხოვს ინოვაციურ მიდგომებს, რაც განპირობებულია:

- ნორმატიული დოკუმენტების დინამიურობით.
- უნივერსიტეტში მიმდინარე პროცესების მართვის ტრადიციული მიდგომების (მემკვიდრეობითობის) შენარჩუნების სურვილით.
- კომპიუტერული და ინფორმაციული ტექნოლოგიების დღევანდელი შესაძლებლობების მაქსიმალურად გამოყენების სურვილით.

მოცემულ მომენტში საგანმანათლებლო დაწესებულების მართვა მოითხოვს მართვის რგოლში ჩართული თითოეული მუშაკის მაღალ კვალიფიკაციას, რაც არსებული ანაზღაურების პირობებში პრაქტიკულად შეუძლებელია. ამდენად, საპროექტო სისტემა პერსონალისაგან არ უნდა მოითხოვდეს მაღალ კვალიფიკაციას.

სისტემური მიდგომები და არქიტექტურის საკითხები. სისტემის სავარაუდო მონაცემთა ბაზების ფუნქციური ჩამონათვალი (მითითებულია სავარაუდო განმკარგავი სტრუქტურა):

- სტუდენტთა ერთიანი ბაზა (ბიომეტრიული მონაცემებით, სტატუსის მითითებით)-განკარგავს სწავლების დეპარტამენტი.
- პროფესორ-მასწავლებელთა ერთიანი ბაზა (ბიომეტრიული მონაცემებით) - განკარგავს ადამიანური რესურსების მართვის დეპარტამენტი.

- დამხმარე-ტექნიკური პერსონალის ერთიანი ბაზა (ბიომეტრიული მონაცემებით) - განკარგავს ადამიანური რესურსების მართვის დეპარტამენტი.
- საგანმანათლებლო პროგრამების და სასწავლო კურსების ერთიანი კოდიფიცირებული ბაზა-ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახური.
- სასწავლო აუდიტორიების და კაბინეტების ერთიანი კოდიფიცირებული ბაზა.
- აკადემიური ჯგუფების ერთიანი კოდიფიცირებული ბაზა-განკარგავს სწავლების დეპარტამენტი და დეკანატები.
- დიპლომების ბაზა.
- ელექტრონული სასწავლო რესურსების ბაზა.
- კურსდამთავრებულთა ბაზა.
- მატერიალური ფასეულობის ერთიანი ბაზა.
- ნორმატიული დოკუმენტების ერთიანი ბაზა (ბრძანებები, განკარგულებები, დადგენილებები, თანამდებობრივი ინსტრუქციები, წესდებები, დებულებები, ინსტრუქციები).
- კორესპოდენციების ერთიანი ბაზა.
- საარქივო მონაცემების ერთიანი ბაზა (მოიცავს დეკანატების საარქივო მონაცემებსაც).

სავარაუდო ქვესისტემები:

• დეკანატის მართვის სისტემა (ჯგუფების პასპორტების წარმოება, სტუდენტთა ინდივიდუალური ბარათის წარმოება, დიპლომის დანართის ფორმირება, სტუდენტთა კონტიგენტის მართვის ქვესისტემა (პროფესიული, ბაკალავრიატი, მაგისტრატურა, დოქტურანტურა), სტიპენდიების ავტომატური ფორმირების სისტემა, ჯგუფური (ინდივიდუალური) სასწავლო გეგმის ფორმირების და მართვის სისტემა, სტუდენტთა განცხადებების დამუშავების სისტემა (ცნობების გაცემის ქვესისტემით), სპეციალიზაციის არჩევის on-line სისტემა, პირველკურსელთა on-line გისტრირების სისტემა, მობილობის on-line რეგისტრირების და მართვის სისტემა (უნდა მოიცავდეს კრედიტების ავტომატიზებულ გათვლას), დეკანატის არქივის მართვის სისტემა, ბრძანებების ფორმირებისა და

დამუშავების სისტემა, სასწავლო ჯგუფების ავტომატური ფორმირების სისტემა, ნაყიდი კრედიტების მართვის სისტემა, ფაკულტეტის ბიუჯეტის მართვის სისტემა, სტუდენტთა სხვადასხვა ჭრილში რანჟირების სისტემა და სხვა.

- სტუდენტთა აკადემიური მოსწრების მონიტორინგის სისტემა (მთლიანად უნდა გამოირიცხოს ქალაქის უწყისები და დაინერგოს ელექტრონული ხელმოწერები).
- აკადემიური დატვირთვის ავტომატიზებული შედგენის და მართვის სისტემა (ელექტრონული ხელმოწერებით). მოიცავს საათობრივი დატვირთვის მართვის ქვესისტემასაც.
- სასწავლო ცხრილების ავტომატიზებული ფორმირების სისტემა (უნდა მოიცავდეს სატესტო და საგამოცდო ცხრილებსაც).
- ელექტრონული სასწავლო რესურსების მართვის სისტემა.
- პედაგოგთა რეგისტრირების სისტემა.
- კადრების მართვის სისტემა.
- კანცელარიის მართვის სისტემა.
- დაგეგმვის და ფინანსების მართვის სისტემა.
- საგანმანათლებლო პროგრამების მართვის სისტემა.
- ელექტრონული დოკუმენტბრუნვის და გადაწყვეტილებათა მიღების მხარდამჭერი სისტემა.
- ტესტირებისა და საგამოცდო კომპიუტერული სისტემა.
- სტუდენტთა გამოკითხვების ბიომეტრიული სისტემა.
- სტუდენტთა და პროფესორთა ინფორმირების სისტემა.
- დიპლომების მართვის სისტემა.
- არქივების მართვის სისტემა.
- მატერიალური ფასეულობების მართვის სისტემა
- სტუდენტების ფინანსური ანგარიშსწორების მართვის სისტემა.
- ინდივიდუალურ სასწავლო გრაფიკზე მყოფი სტუდენტების მართვის სისტემა.
- პროფესორთა ინდივიდუალური გვერდების მართვის სისტემა.

- სტუდენტთა on-line რეგისტრირების სერვისები.
- გარე სისტემებთან ურთიერთობის ინტერფეისი (მაგალითად, სტუდენტთა და პროფესორთა რეესტრი).
- აკადემიური საბჭოსა და სენატის მართვის სისტემები.
- აკადემიური დეპარტამენტის მართვის სისტემა.
- საუნივერსიტეტო სხვა სამსახურების (ბიბლიოთეკა, გამომცემლობა, მეცნიერების დეპარტამენტი, პერსპექტიული განვითარების სამსახური, კომერციალიზაციის დეპარტამენტი და სხვა) მართვის სისტემები.

ტექნიკური თვალსაზრისით სისტემას ყავს პრინციპიალურად განსხვავებული ორი ტიპის მომხმარებელი: შიდა და გარე. შიდა მომხმარებლებს სისტემაში წვდომა აქვთ მხოლოდ უნივერსიტეტის ინფრასტრუქტურიდან, ხოლო გარე მომხმარებლებს სისტემაში წვდომა აქვთ ინტერნეტის საშუალებით. შესაძლებელია შიდა მომხმარებლების სისტემაში წვდომა უზრუნველყოფილი იქნას უშუალოდ უნივერსიტეტის კომპიუტერული ქსელის გარეშე (ინტერნეტით), მაგრამ დახურული არხის განხორციელებით. ამდენად ერთიანი სისტემის ძირითადი ფუნქციები ეფუძნება უნივერსიტეტის ქსელურ ინფრასტრუქტურას სერვერულ სივრცეს.

ამოცანების ფორმალიზების პრინციპები. ნებისმიერი ინფორმაციული სისტემის განხორციელება ეფუძნება გადასაწყვეტი ამოცანების ფორმალიზების პროცესს (ალგორითმიზაციას). სისტემის განხორციელების ამოცანა მდგომარეობს ფორმალიზების დონის დადგენაში. თუ სისტემას განხორციელდება გადასაწყვეტი ამოცანების სრული ფორმალიზებით (თუ ეს საერთოდ შესაძლებელია), მაშინ სისტემის მომსახურე პერსონალს დაეკისრება მხოლოდ მექანიკური სამუშაო (ჩართოს/გამორთოს სისტემა, შეიტანოს სუბიექტის გვარი და ა.შ.). თუ სისტემას განვახორციელებთ ამოცანების ნაწილობრივი ფორმალიზებით, მაშინ მომსახურე პერსონალს დაეკისრება შედარებით საპასუხისმგებლო ფუნქცია. მაგალითად, თუ მოითხოვება სუბიექტის (მაგალითად, სტუდენტის) იდენტიფიცირება, ეს

უნდა მოხდეს პირადობის დამადასტურებელი დოკუმენტით, რაც პერსონალისაგან მოითხოვს გარკვეულ ჩვევებს.

პირველი მიდგომა არ მოითხოვს პერსონალის მაღალ კვალიფიკაციას და თანაც დაკავშირებულია პერსონალის პასუხისმგებლობის მოდუნებასთან, რამდენადაც იგი ექსპლუატაციის გარკვეული პერიოდის შემდეგ სრულად ენდობა სისტემის გადაწყვეტილებებს. ამდენად, ამ მიდგომას აქვს დადებითი და უარყოფითი მომენტები.

მეორე მიდგომის შემთხვევაში პერსონალს მოეთხოვება მაღალი კვალიფიკაცია თუმცა პერსონალის მოქმედება შეიძლება აღმოჩნდეს სუბიექტური, რამაც გარკვეულ შემთხვევებში შეიძლება დასვას მისი პასუხისმგებლობის საკითხი. ამდენად, ამ მიდგომასაც აქვს დადებითი და უარყოფითი მომენტები. არის ამოცანები, რომელთა ალგორითმიზაცია სრულად ვერ მოხერხდება. მაგალითისათვის მოვიყვანთ სტუდენტის მშობლის მიერ შემოტანილ განცხადებას, სადაც ვერ მოხერხდება მშობლის ავტომატური იდენტიფიცირება და შედეგად, ვერ დავადგენთ მისი დაწერილია თუ არა ეს განცხადება.

საქართველოს რეალობაში მიმდინარე პროცესების ავტომატიზაციის საკითხებში უმჯობესია მივემხროთ ამოცანების ღრმა ფორმალიზების მიდგომას. შედეგად, მივიღებთ სისტემას, რომლის რეალიზაციაში (და ექსპლუატაციის პერიოდში განხორციელებულ მოდიფიცირებაში) მიიღებენ მონაწილეობას მაღალი დონის სპეციალისტები, ხოლო მისი ექსპლუატაციისათვის (განსაკუთრებით ადგილობრივ დონეზე) საჭირო იქნება შედარებით დაბალი დონის სპეციალისტები. ეს გამორიცხავს მუშაკის დაბალი კვალიფიკაციიდან, უყურადღებობიდან და თუნდაც დაღლილობიდან გამომდინარე შეცდომებს.

ამოცანების ღრმა ფორმალიზებიდან გამომდინარე, სისტემას მუშაკის მიმართ უნდა ქონდეს გარკვეული მაიმულებელი ხასიათი (ჩვეულებრივ მხარდამჭერი სისტემები მუშაკს აძლევენ რჩევებს, თუ როგორია პროცესის მიმდინარე მდგომარეობა და რა უნდა მოიმოქმედოს მან მდგომარეობიდან გამოსასვლელად). მაგალითისათვის მოვიყვანთ, სტუდენტთა აკადემიური

მოსწრების მონიტორინგის სისტემას, სადაც „დროითი ფანჯრების“ გაღება/დახურვა აიძულებს მომხმარებელს დროულად შეიტანოს „ელექტრონულ უწყისში“ შეფასებები. ასეთი მიდგომა მომხმარებელში თავდაპირველად იწვევს პროტესტის გრძნობას, გარკვეული პერიოდის შემდეგ ეგუება მას, შემდეგ აღმოაჩენს, რომ ეს ემსახურება მისი საქმიანობის მოწესრიგებას. სასწავლო პროცესში ვერ მოხერხდება სტუდენტის ცოდნის ან საქმიანობის შეფასების სრული ფორმალიზება. მაგალითისათვის მოვიტანთ დოქტორანტის მიერ დისერტაციის დაცვას სადისერტაციო კოლეგიის წინაშე. ამ შემთხვევაში კოლეგიის წევრების მიერ შეფასება ყოველთვის იქნება სუბიექტური. მეორე მაგალითი: დეკანის მიერ გადაწყვეტილების მიღება ამა თუ იმ სტუდენტის ინდივიდუალურ სასწავლო გრაფიკზე გადაყვანასთან დაკავშირებით ვერ იქნება სრულად ალგორითმიზებული და ა.შ. პედაგოგთა რეგისტრირების სისტემაში ყოველდღიურად გროვდება ინფორმაცია დარეგისტრირებული და დაურეგისტრირებული მეცადინეობების შესახებ. მოცემულ მომენტში მეცადინეობების დაურეგისტრირებულობის მიზეზების ანალიზი ფორმალიზებულია და ხდება ავტომატურად [29].

ელექტრონული საქმის წარმოების სისტემა. ელექტრონული დოკუმენტბრუნვა არის ბიზნესის ავტომატიზაციის ერთ-ერთი მიმართულება. იგი მოიცავს ისეთ კომპონენტებს, როგორცაა ელექტრონული დოკუმენტების მართვა, სამუშაო პროცესების ელექტრონული მართვა, კანცელარიის საქმის წარმოება და ა. შ.

ელექტრონული დოკუმენტბრუნვის ერთ-ერთ ძირითად უპირატესობად ითვლება დოკუმენტების შენახვა ერთიან ელექტრონულ საცავში, რაც უზრუნველყოფს მათ სწრაფ ძებნას, როგორც დოკუმენტის შიგთავსით, ასევე მისი ატრიბუტებით. მაგალითად, შექმნის თარიღით. შედეგად გამოირიცხება დოკუმენტის დაკარგვა, აღარ არის დოკუმენტების მრავალი ასლის გაკეთების აუცილებლობა მათზე ერთობლივი მუშაობისთვის.

დიდი ორგანიზაციებისთვის, რომლების შედგებიან მრავალი ქვედანაყოფისგან, ასევე მნიშვნელოვანია დოკუმენტების შეთანხმება და

შესრულება. ელექტრონულ დოკუმენტბრუნვის შემთხვევაში დოკუმენტის დაკარგვა სათაო დანაყოფის დაქვემდებარებულ დანაყოფის გადაცემისას, ან ერთი თანამშრომლისგან მეორისთვის გადაცემისას დაყვანილია ნულამდე და ამის გარდა არ ხდება დოკუმენტის შესრულების გაწევა დროში.

პროცესი შეიძლება წარმოვიდგინოთ შემდეგნაირად. სათაო ორგანიზაციის პასუხისმგებელი თანამშრომელი აფორმირებს დავალებას ყველა საჭირო დოკუმენტის და დავალების ტექსტის თანდართვით და აგზავნის განსაზღვრული მარშრუტით. დავალების შემსრულებლები შეიძლება იყვნენ როგორც სათაო, ასევე ქვემდებარე დანაყოფის თანამშრომლები. შემსრულებელს ეთითება დავალების შესრულების ვადა. შემსრულებლები ღებულობენ დოკუმენტს ერთდროულად ან თანმიმდევრულად დოკუმენტის მარშრუტის სტრუქტურის შესაბამისად.

ამასთანავე, დავალების ინიციატორს შეუძლია ნახოს რა ეტაპზე არის დოკუმენტები, ვინ რა შენიშვნა გამოთქვა, შემსრულებლები კი ღებულობენ ყველა საჭირო ინფორმაციას გადაწყვეტილების მისაღებად.

ამ საქმის რეალიზაცია საშუალებას იძლევა ამაღლდეს როგორც ორგანიზაციის მართვის ეფექტურობა, ასევე შემსრულებლების დისციპლინა, ნებისმიერ დროს შესაძლებელი იყოს საქმის მდგომარეობის ნახვა ნებისმიერ დოკუმენტთან დაკავშირებით, რომელიც სისტემაში მუშავდება.

დოკუმენტბრუნვის ტიპური სისტემა მოიცავს ორ შემადგენელ ნაწილს: დოკუმენტების და საქმის წარმოების. დოკუმენტბრუნვის სისტემის ელექტრონული დოკუმენტების მართვის კომპონენტი მოიცავს არასტრუქტურირებული დოკუმენტების შექმნის, რედაქტირების და შენახვის პროცესებს, სრულტექსტოვან და ატრიბუტების მიხედვით ძებნას, დოკუმენტის ვერსიების მხარდაჭერას, ელექტრონულ ციფრულ ხელმოწერასთან მუშაობას, დოკუმენტებზე წვდომის უფლებების დაწესებას და მათთან მუშაობის ისტორიის წარმოებას. საქმის წარმოების კომპონენტის ძირითადი ოპერაციებია დოკუმენტების რეგისტრაცია, მათი დაყოფა ნაკადებად, შესრულების კონტროლი, დაგზავნა გასაცნობად.

საქმეების პროცესების მართვა გულისხმობს არა მარტო დავალებების მიცემას თანამშრომლებისთვის, არამედ ასევე შესრულების კონტროლსაც. მოკლედ შევუხებთ დოკუმენტბრუნვის სისტემის ფუნქციონირების ძირითად საკითხებს.

მომხმარებლების იდენტიფიკაციის ქვესისტემა. შესაძლებელია სხვადასხვა სქემის გამოყენება: როგორცაა სახელის და პაროლის გამოყენება, ბიომეტრიული იდენტიფიკაცია, ელექტრონული მოწყობილობის გამოყენება (სმარტ ბარათი ან USB ტოკენი).

საქმის წარმოების პროცესების მართვის ქვესისტემა. სამუშაოების ნაკადის ქვესისტემა რეალიზაციას უკეთებს ყველა იმ ფუნქციურ შესაძლებლობებს, რომლებიც ეხება შესრულების კონტროლს: დავალებების შექმნა შემსრულებლებისთვის, დავალების შესრულების და დოკუმენტისთვის ვადების დაწესება, დავალებებზე და დოკუმენტებზე მუშაობის ვადების კონტროლი, შეტყობინებების დაგზავნა დავალების მიცემის შესახებ და შესრულების ვადების ამოწურვის შესახებ. ეს ქვესისტემა მჭიდროდ არის დაკავშირებული საფოსტო სისტემასთან, რომელიც გამოყენება დოკუმენტბრუნვის სისტემაში. შეიძლება იყოს საკუთარი ელექტრონული ფოსტის სისტემა ან ნებისმიერი სტანდარტული ელექტრონული ფოსტა.

სისტემის ძირითადი არეები. სისტემა იძლევა ორი ტიპის სერვისებს: შიდა სერვისები, რომლებიც ხელმისაწვდომია მხოლოდ ინტრანეტიდან (ლოკალური ქსელი) და გარე სერვისები რომლებიც ხელმისაწვდომია ინტერნეტით. შიდა სერვისებს განეკუთვნება, მაგალითად, კანცელარიის ოპერატორის გვერდი, რომელზეც მოხვედრა მხოლოდ უნივერსიტეტის ქსელიდანაა შესაძლებელი. გარე სერვისებს განეკუთვნება, მაგალითად, სტუდენტის პორტალი.

სისტემაში ასევე არის ადმინისტრირების არე, რომლითაც ხდება მთლიანი სისტემის კონფიგურირება და გამართვა.

საიმედოობის საკითხები. დატა ცენტრის გარეშე ასეთი მასშტაბური სისტემის საიმედოობის უზრუნველყოფა რთული იქნება.

დატა ცენტრი წარმოადგენს მონაცემთა საცავს. ეს არის სპეციალურად აღჭურვილი სათავსო სერვერული და ქსელური აღჭურვილობის განთავსებისათვის ინტერნეტის სივრცესთან მისაერთებლად. სათავსო უნდა იყოს ფიზიკურად დაცული და უზრუნველყოფილი მიკროკლიმატით, ენერჯის უწყვეტი მიწოდებით. დატა ცენტრი ასრულებს ინფორმაციის დამუშავების, შენახვის და გავრცელების ფუნქციებს. გამოთვლითი რესურსების და მონაცემთა შენახვის კონსოლიდაცია საშუალებას იძლევა შემცირდეს მატერიალური და ადმინისტრაციული დანახარჯები. დატა ცენტრის ძირითად მაჩვენებლად ითვლება მისი უმტყუნო მუშაობა. არანაკლებ მნიშვნელოვანია ექსპლუატაციის ღირებულება, ენერგომომხმარების მაჩვენებლები და ტემპერატურული რეჟიმის რეგულირება. დღეისათვის ეს უკანასკნელი ყველაზე უფრო ხარჯიანია.

სისტემის დანერგვის საკითხები. როგორც ზემოთ იყო ნაჩვენები, ხდება ფუნქციების გადანაწილება ცენტრალურ და ადგილობრივ მმართველობას შორის. ნაწილი ფუნქციებისა ადგილობრივი დამუშავებიდან გადადის ცენტრალურ დამუშავებაში. ამდენად, საჭირო ხდება ცენტრალური მმართველობის დეპარტამენტების გაძლიერება ადამიანური რესურსით და აღჭურვილობით. შესაბამისად, მკვეთრად მცირდება ადგილობრივი მმართველობითი აპარატი, თუმცა ადგილობრივად აპარატურული უზრუნველყოფის გაძლიერება იქნება აუცილებელი.

აუცილებელი ხდება სისტემის ექსპლუატაციისათვის საჭირო ინსტრუქციების დამუშავება. შესაბამისად, ტრენინგები უნდა გაირონ იმ ადამიანებმა, ვისაც მუშაობა მოუწევთ სისტემასთან. საჭირო გახდება ფსიქოლოგიური ბარიერის გადალახვა, რაც დაკავშირებული იქნება ელექტრონული დოკუმენტების გამოყენებასთან, ელექტრონულ ხელმოწერებთან, სუბიექტის ბიომეტრიულ იდენტიფიცირებასთან და საერთოდ დადგება ელექტრონული სისტემის ნდობა-უნდობლობის საკითხი. სისტემის განხორციელება უნდა მოხდეს პილოტური პროექტების დანერგვის რეჟიმით.

მოცემულ მომენტში სტუ–ში ფუნქციონირებს რამდენიმე ელექტრონული სისტემა, რომელთა ჩამონათვალი მოცემულია ცხრილში 1.

ცხრილი 1

სტუ–ში ელექტრონული სისტემების ჩამონათვალი

1	დასახელება	მიმდინარე სტატუსი	სტატუსი ახალ სისტემაში	შენიშვნა
1	ელექტრონული ბუღალტერია	მოქმედი	სისტემასთან კავშირი ინტერფეისით	
2	სისტემა „დეკანატი“	მოქმედი	–	
3	სტუდენტთა აკადემიური მოსწრების მონიტორინგის ელექტრონული სისტემა	მოქმედი	მოდიფიცირება და სისტემაში ინტეგრირება	
4	პედაგოგთა რეგისტრირების ბიომეტრიული სისტემა	მოქმედი	სისტემაში ინტეგრირება	
5	ტესტირების სისტემა Moodle	მოქმედი	სისტემაში ინტეგრირება ინტერფეისით	
6	სასწავლო ცხრილების ფორმირების სისტემა Ректор	მოქმედი	სისტემაში მისი გამოყენების სტატუსი შესასწავლია	
7	საგანმანათლებლო პროგრამების მართვის სისტემა	მოქმედი	სისტემაში ინტეგრირება	
8	სტუდენტთა მეცადინეობებზე დასწრების აღრიცხვის ბიომეტრიული სისტემა	ტესტირების რეჟიმი	სისტემაში ინტეგრირება	
9	სტუდენტთა საგამოცდო პროცესზე დაშვების ბიომეტრიული სისტემა	ტესტირების რეჟიმი	სისტემაში ინტეგრირება	
10	ადამიანური რესურსების მართვის სისტემა	მოქმედი	–	
11	პედაგოგოების მიერ მეცადინეობების დაურეგისტრირებლობის ანალიზის სისტემა	დამუშავების პროცესში	სისტემაში ინტეგრირება	
12	ხმის მიცემის ბიომეტრიული სისტემა	ტესტირების რეჟიმი	სისტემაში ინტეგრირება	
13	სხდომების წარმართვის ბიომეტრიული სისტემა	ტესტირების რეჟიმი	სისტემაში ინტეგრირება	
14	სტუდენტთა გამოკითხვის ბიომეტრიული სისტემა	ტესტირების რეჟიმი	სისტემაში ინტეგრირება	
15	საწყობის პროგრამა	მოქმედი	–	
16	თანამშრომელთა ერთიანი საინფორმაციო სისტემა	მოქმედი	სისტემაში ინტეგრირება	
17	სტუდენტი	მოქმედი	სისტემაში ინტეგრირება ინტერფეისით	

არის კიდევ სისტემები, რომლებიც ასრულებენ ლოკალურ ფუნქციებს. ერთი შეხედვით თითქოს ნათელია, რომ მუშა სისტემების ესპლუატაციაში დატოვება ამარტივებს მთლიან სამუშაოს. სინამდვილეში არსებული სისტემის (თუ ის თავიდან არ იყო დაპროექტებული დიდ სისტემაში ინტეგრაციის მოთხოვნით) ინტეგრირება დიდ სისტემაში, უფრო რთულ სამუშაოს წარმოადგენს. მხედველობაშია მისაღები ის გარემოებაც, რომ არსებულ სისტემასთან უკვე მუშაობს მომხმარებლების გარკვეული რაოდენობა, რომელთა ამ კონდიციამდე მიყვანას დიდი ძალისხმევა დასჭირდა. ასეთი სისტემის თავიდან აგებას სჭირდება დიდი ადამიანური და მატერიალური რესურსი.

სისტემის ორგანიზაციული უზრუნველყოფა და ესპლუატაციის საკითხები. სისტემის ფუნქციონირება უნდა უზრუნველყოს სამმა ქვედანაყოფმა: უნივერსიტეტის ქსელური სამსახური, დატა ცენტრი (დატა ცენტრის შექმნის შემთხვევაში) და სისტემის მომსახურების სტრუქტურა. ეს არ ეხება იმ სისტემებს, რომლებიც ინტერფეისით იქნებიან დაკავშირებული ერთიან სისტემასთან.

2.2. საუნივერსიტეტო მართვის ინფორმაციულ-ანალიტიკური სისტემის არქიტექტურა

სასწავლო პროცესის მართვის სირთულე, პირველ რიგში, მდგომარეობს იმაში, რომ მართვის ხარისხის შეფასება და სასწავლო გეგმების კორექტირება, აკადემიური დატვირთვების განაწილება, სასწავლო ცხრილების შეცვლა შესაძლებელია მხოლოდ სწავლების გარკვეული ციკლის (სემესტრი, სასწავლო წელი და ა.შ.) დამთავრების შემდეგ. ასეთ მართვას ეწოდება ასინქრონული [30], განსხვავებით ობიექტის ნებისმიერ მომენტში მოქმედებით მართვისაგან, რომელიც არის სინქრონული მართვა. ობიექტის მოქმედების კორექცია სინქრონული მართვის დროს, ხორციელდება მართვითი ზემოქმედების შედეგად, ხოლო ასინქრონული მართვის დროს ხდება გარკვეული ოპერაციების შერჩევა და მათი თანმიმდევრობის

განსაზღვრა, რომელთაც უნდა მიგვიყვანონ გარკვეულ მიზნამდე, იმ შეფასებიდან გამომდინარე, რომელიც დადგება პროცესის მორიგი ეტაპის დამთავრების შემდგომ.

სასწავლო პროცესი, როგორც ობიექტების დროში ურთიერთქმედების სისტემა, შეიძლება აღწერილი იქნას ობიექტების მინიმუმ ოთხი ჯგუფით: პედაგოგები, აკადემიური ჯგუფები (სტუდენტები), სასწავლო კურსები და აუდიტორიები, რომლებიც გარკვეული მიზნის მიღწევის მიზნით ასრულებენ გარკვეულ ტექნოლოგიურ პროცესს, რომელიც თავის მხრივ აღწერილია წინასწარ მოცემული სასწავლო გეგმით. ვინაიდან აღნიშნული ჯგუფების რაოდენობრივი შემადგენლობა შეიძლება აღწევდეს სოლიდურს, მართვის ოპტიმალური ვარიანტის სცენარის ძიება და პოვნა გარკვეული კრიტერიუმების ერთობლიობით, ფრიად შრომატევადი პროცესია და „ხელით“ დამუშავების პირობებში ვერ იძლევა სასურველ შედეგს.

სასწავლო პროცესი, ობიექტების მართვის თვალსაზრისით შეზღუდული რესურსების პირობებში, შეიძლება დაყოფილი იქნას სამ ძირითად ეტაპად [31]

პირველი ეტაპი არის დაგეგმვის ეტაპი, რომელიც შეიძლება დაყოფილი იქნას ორ ძირითად ნაწილად: სტუდენტთა შეფასებების სისტემის შემუშავება, რომელიც ემსახურება სტუდენტთა სასწავლო პროცესისადმი მოტივირების ზრდას, აკადემიური დატვირთვის დაგეგმვა, ე.ი. აკადემიურ ჯგუფებში მეცადინეობების მიმაგრება კონკრეტულ პედაგოგზე და აშ. პროცესის წარმართვის დაგეგმვა: მეცადინეობების დროში განაწილება (სასწავლო ცხრილების შედგენა) და სტუდენტებზე და პედაგოგებზე მიწოდება, სტუდენტთა შეფასებების დროში უზრუნველ-ყოფა, პედაგოგთა შემადგენლობის მიერ სასწავლო პროცესის წარმართვის უზრუნველყოფა და აღრიცხვა.

მეორე ეტაპზე მიმდინარეობს სასწავლო პროცესის შესრულება. ამ ეტაპის ფარგლებში შესაძლებელია ადგილი ქონდეს გადახრებს პედაგოგთა

კონტიგენტის საწყისი მდგომარეობიდან, სააუდიტორიო ფონდიდან, აკადემიური ჯგუფებიდან. ამ გადახრებიდან გამომდინარე პროცესის მართვა დაიყვანება დანაკარგების მინიმიზაციამდე საერთო განრიგის დარღვევის გარეშე. ამ დანაკარგების მინიმიზირება შეიძლება გათვალისწინებული იქნას დაგეგმვის ეტაპზე, მაგალითად, საუდიტორიო სარეზერვო ფონდით ან სასწავლო განრიგის შედგენის დროს განრიგის სტაბილურობის კრიტერიუმების გათვალისწინებით.

მესამე ეტაპზე ხდება დაგეგმვის და სასწავლო პროცესის შესრულების შეფასება. ამ შეფასებას გააჩნია ორი მდგენელი: სწავლების მიზნების მიღწევის შეფასება და განრიგის ხარისხის შეფასება. პირველ შემთხვევაში ხდება სასწავლო გეგმის შეფასება და მიიღება გადაწყვეტილება სწავლების ხარისხთან დაკავშირებით. მეორე შემთხვევაში ხდება უშუალოდ სასწავლო განრიგის შეფასება ერგონომიული მაჩვენებლების, სტაბილურობის და ა.შ. თვალსაზრისით. ამასთან შესაძლებელია გამომუშავებული იქნას კრიტერიუმები მუშაობის შემდეგი პერიოდისათვის.

ზემოთ შემოთავაზებული სასწავლო პროცესის მართვის სქემის შესაბამისად შეიძლება გამოყოფილი იქნას რამდენიმე სფერო, სადაც შესაძლებელია ან სასურველია განხორციელდეს მართვის ავტომატიზაცია: ეს არის აკადემიური დატვირთვების შედგენა, სასწავლო განრიგის შედგენა, სტუდენტთა შეფასებების უზრუნველყოფა, პედაგოგთა მიერ სასწავლო პროცესის წარმართვის ავტომატიზაცია, სასწავლო პროცესის კერძო და განზოგადებული შეფასებები.

კომპიუტერული ტექნოლოგიები და სასწავლო პროცესის მართვა. ზემოთ ჩვენ სასწავლო პროცესი გავყავით სამ ეტაპად: დაგეგმვა, შესრულება და შეფასება. ამასთან, გამომდინარე სასწავლო პროცესის სპეციფიკიდან, შესრულების სასიცოცხლო ციკლში ნაგულისხმევია სასწავლო სემესტრი ან სასწავლო წელი. კომპიუტერული ტექნოლოგიები საშუალებას იძლევა, რომ სასწავლო ციკლი დაყვანილი იქნას ერთ სასწავლო კვირამდე, რაც

მნიშვნელოვნად ცვლის სასწავლო პროცესის სამივე ეტაპს და იძლევა სასწავლო პროცესის ხარისხის ამაღლების საშუალებას, რამდენადაც შესაძლებელი ხდება ერთკვირიანი შედეგებიდან გამომდინარე დაგეგმარების ხარისხის განხილვა და კორექტირება.

დღევანდელი დინამიური ყოფა, რაც დაკავშირებულია სტუდენტთა მობილობასთან, სტუდენტების მიერ სასწავლო კურსების ან პედაგოგების არჩევითობასთან და ა.შ., მოითხოვს არა თუ გადაწყვეტილებათა სწრაფად მიღებას, აგრეთვე დაგეგმვის ეტაპის ტექნოლოგიური პროცესების სწრაფად განხორციელებას. მამტაბური სასწავლო დაწესებულებისათვის ინდივიდუალური თუ ჯგუფური სასწავლო გეგმების ფორმირება, აკადემიური ჯგუფების ფორმირება, აკადემიური დატვირთვების ფორმირება სწრაფ რეჟიმში (რამდენიმე დღეში) ჩამოთვლილ სამუშაოთა ავტომატიზაციის გარეშე პრაქტიკულად შეუძლებელია.

სასწავლო პროცესის განრიგის შედგენის ავტომატიზაცია საშუალებას იძლევა ოპერატიულად იქნას მიღებული ახალი სასწავლო ცხრილი მიმდინარე კორექტირებების გათვალისწინებით. ასევე გაადვილებულია სასწავლო ცხრილის მიწოდება აკადემიური ჯგუფებისადმი და პედაგოგებისადმი, მაგალითად, ინტერნეტის საშუალებით.

კომპიუტერული ტექნოლოგიების სასწავლო პროცესის მართვაში დანერგვის პრობლემები. სასწავლო პროცესის მართვა რთული პროცესია, რაც დაკავშირებულია საკანონმდებლო საკითხებთან, სტუდენტებთან (რაც თავის მხრივ, უკავშირდება სოციალურ საკითხებსაც), ადამიანური თუ ინფრასტრუქტურულ რესურსებთან და ა.შ. ყველა ამ ასპექტის ასახვა პროგრამულ პროდუქტებში დაკავშირებულია მნიშვნელოვან შრომით რესურსებთან, ასევე მნიშვნელოვან დანახარჯებთანაა დაკავშირებული ახალი პროგრამული პროდუქტების დანერგვაც.

ცალკე განხილვის თემაა მომხმარებელთა მენტალური პრობლემები, რაც ახალი არაა. სტუდენტები და საერთოდ ახალგაზრდობა მნიშვნე-

ლოვნად სწრაფად ადაპტირდება ახალ ტექნოლოგიებთან, მაგრამ სოლიდური ასაკის პროფესორისათვის ეს პროცესი მტკივნეული და დროში გაწელილია. აღსანიშნავია, რომ პროგრამული პროდუქტები გვთავაზობენ ახალ ფუნქციურ შესაძლებლობებს, რაც ასევე მომხმარებლის მხრიდან ძნელად აღსაქმელი და რთულია.

მნიშვნელოვანია ასევე კომპიუტერული და ქსელური ინფრასტრუქტურის შექმნისათვის (გაუმჯობესებისათვის) საჭირო სოლიდური მატერიალური რესურსები და ა.შ.

სასწავლო პროცესის დაგეგმვის ერთ-ერთი საკვანძო საკითხია სასწავლო ცხრილების ფორმირება. სასწავლო პროცესის განრიგის (ცხრილების) ფორმირება ხასიათდება მნიშვნელოვანი შრომითი დანახარჯებით და მოცემულ მომენტში, პირველ რიგში, მიმართულია განრიგის არაწინააღმდეგობრივი პირობის უზრუნველსაყოფად, ე.ი. იმ პირობაზე, რომ პედაგოგები, სტუდენტთა ჯგუფები და აუდიტორიები ამორჩეულ დროს დაკავებულნი არიან სასწავლო პროცესის მხოლოდ ერთი მეცადინეობით. ასევე მნიშვნელოვანია აკადემიური ჯგუფისათვის სასწავლო კურსების მეთოდური დალაგებაც დღის და კვირის განმავლობაში.

ამ ამოცანის კომპიუტერულად გადაწყვეტის დროს წამოიჭრება რამდენიმე პრობლემა:

1. მოთხოვნების ჩამოყალიბება სასწავლო განრიგისადმი, რომელიც უნდა ითვალისწინებდეს:
 - პირველ რიგში, სტუდენტის ინტერესებს: სასწავლო განრიგში მინიმუმამდე უნდა იყოს ე.წ. „ფანჯრების“ რაოდენობა, სტუდენტს დღის განმავლობაში არ უნდა უხდებოდეს ერთი კორპუსიდან მეორეში გადასვლა. ამ პროცესის გამორიცხვა თუ ვერ ხერხდება, მაშინ გათვალისწინებული უნდა იყოს სასწავლო კორპუსების ტერიტორიული დამორება.

- სასწავლო პროცესის მატერიალურ-ტექნიკურ უზრუნველყოფის დონეს (მაგალითად, სასწავლო აუდიტორიების რაოდენობა, აუდიტორიაში (ლაბორატორიაში) სამუშაო ადგილების რაოდენობა და სხვა). არაა მიზანშეწონილი სასწავლო პროცესი წარიმართოს ღამის საათებში, რაც აუცილებლად გაზრდის ენერგეტიკულ დანახარჯებს და ა.შ.
- სანიტარულ-ჰიგიენურ ნორმებს (მაგალითად, სტუდენტის მაქსიმალური სალექციო დატვირთვა დღეში და სხვა).
- დამატებით მოთხოვნებს, რაც შეიძლება მოიცავდეს: დღის განმავლობაში სხვადასხვა სასწავლო დისციპლინების შეთავსება, ერთ სასწავლო კურსში დაწყვილებული ლექციები, „ვირტუალური“ ჯგუფების შექმნას არჩევითი სასწავლო კურსების შემთხვევაში და სხვა.
- მოწვეულ პედაგოგთა სურვილებს სასწავლო დროის განაწილებისადმი.

2. ორგანიზაციული სამუშაოების ჩატარება:

- აუცილებელია უნივერსიტეტის მამტაბით სასწავლო კურსების კოდიფიცირების ერთიანი სისტემის შემოღება.
- აუცილებელი ხდება უნივერსიტეტის მამტაბით აკადემიური ჯგუფების ნუმერაციის ერთიანი სისტემის შემოღება.
- აუცილებელი ხდება პედაგოგთა იდენტიფიცირებისათვის პირადი 11-ნიშნა კოდის გათვალისწინება.
- სასწავლო პროცესის მიმდინარეობის დროს სასწავლო განრიგში ცვლილებების შეტანა ყოველთვის იყო საჭირო და დღესაც საჭიროა (მაგალითად, ერთი პედაგოგის მეორეთი ჩანაცვლება). შესაბამისად საჭირო ხდება სტუდენტისადმი შესაბამისი ინფორმაციის მიწოდება, თუნდაც ინტერნეტის საშუალებით.
- აუცილებელი ხდება საუნივერსიტეტო სააუდიტორიო ფონდის შექმნა, რაც საშუალებას იძლევა ფაკულტეტებს შორის დინამიურად

(საჭიროებიდან გამომდინარე) მიხედვით იქნას გადანაწილებული სააუდიტორია ფონდი.

3. კომპიუტერის უზრუნველყოფა აუცილებელი მონაცემებით, რომელიც მოიცავს:

- საუდიტორიო და ლაბორატორიულ ფონდს.
- ბმებს „სასწავლო კურსი–მეცადინეობის ფორმა–აკადემიური ჯგუფი–პედაგოგი–სავარაუდო საუდიტორიო (ლაბორატორიული) ფონდი“.
- მეცადინეობის ჩატარების რეჟიმი: გაერთიანებული, ერთდროული, დაყოფილი აკადემიური ჯგუფი და სხვა.
- დროითი შეზღუდვები, დაკავშირებული მეცადინეობასთან, აკადემიურ ჯგუფთან და პედაგოგთან.

4. სასწავლო ცხრილის გენერაცია, რომელიც შედგება სამი ეტაპისაგან:

- სასწავლო ცხრილის გენერაცია ლოკალური (მაგალითად, ერთი ფაკულტეტისათვის) სახით ძირითადი წინააღმდეგობების აღმოფხვრის მიზნით.
- უშუალოდ ფართომასშტაბიანი სასწავლო ცხრილის გენერირება.
- გენერირებული სასწავლო ცხრილის გამოქვეყნება და ჩატვირთვა პედაგოგთა რეგისტრირების სისტემაში.

სასწავლო ცხრილის ფორმირებისათვის ჩამოყალიბებული ზოგადი პრინციპებმა აჩვენა, რომ მათ ვერ აკმაყოფილებს არსებული სისტემები (რომლებიც მრავლადაა როგორც პოსტ–საბჭოთა სივრცეში, ასევე დასავლეთში [32]). ამდენად, საჭირო გახდა ორიგინალური პროგრამული პროდუქტის შექმნა.

უმაღლესი სასწავლებლის მართვის სისტემების შექმნის ეტაპები.

უმაღლესი სასწავლებლების მართვის სისტემის შექმნის და გაუმჯობესების პროცესი მოიცავს შემდეგ საფეხურებს:

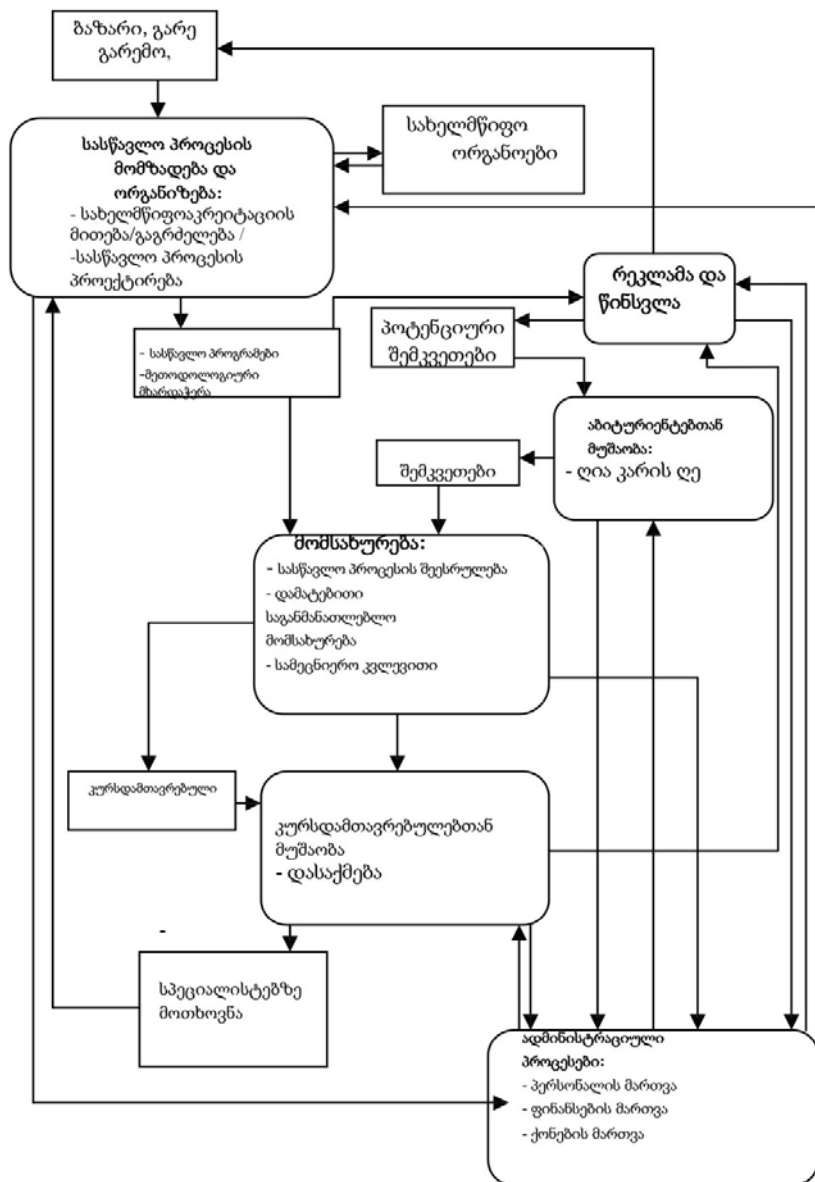
ეტაპი I. ორგანიზაციის მისიისა და სტრატეგიის გააზრება. ზოგად კონცეფციაზე წარმოდგენას გვაძლევს სტრატეგია, ხოლო მისია მოცემულია

ერთგვარი კოორდინატთა სისტემის სახით, რომლის დახმარებითაც უნივერსიტეტი საკუთარ თავს წარმოაჩენს გარე სამყაროში,

ეტაპი II. მიზნების განსაზღვრა საქმიანობის განსაზღვრული ვადის განმავლობაში. სტრატეგიიდან განსხვავებით, რომელშიც მითითებულია მიზნები და არ არის აღნიშნული მისი მიღწევის კონკრეტული დრო, ისინი განსაზღვრული დროის განმავლობაში უნდა იყვნენ უფრო კონკრეტული, მათი მიღწევის გზების მითითებით, პასუხისმგებელი პირების დანიშვნით და კონტროლის სისტემის შექმნით. გარემო მუდმივად ცვალებადია, შესაბამისად მიზნები მუდმივად საჭიროებენ კორექტირებას. ერთ-ერთი კრიტერიუმი არსებული მიზნების განსაზღვრისათვის არის სისტემის შეზღუდვების ძებნა. სისტემის საქმიანობა ისეა აგებული, რომ მოიხსნას შეზღუდვები. როგორც წესი, ამის შემდგომ ჩნდება ახალი შეზღუდვა და სრულყოფის პროცესი გრძელდება.

ეტაპი III. ფასეულობის შექმნის ანალიზის ჯაჭვი. ტერმინი - პროცესები ნებისმიერ ორგანიზაციის საქმიანობას აღწერს ექვსი ძირითადი ბიზნეს ფუნქციით, როგორცაა - "იდეიდან პროდუქტამდე", "პროდუქტიდან მიმართვამდე", "მიმოქცევიდან შეკვეთამდე", „შეკვეთიდან მის გადახდამდე“, "გაყიდვების შემდეგ მომსახურება", "ადმინისტრაციული პროცესები."

პროცესებს, რომლებიც უშუალოდ არის დაკავშირებული მომხმარებელთან, უწოდებენ გამჭოლ (ძირითად) პროცესებს. ამ პროცესების გარდა არსებობს დამხმარე (ადმინისტრაციული) პროცესები, რომლებიც ურთიერთქმედებენ ძირითად პროცესებთან ფასეულობის შექმნის განმავლობაში. ნახ. 6–ზე ნაჩვენებია საგანმანათლებლო დაწესებულებებში ძირითადი პროცესების განზოგადებული შეხედულება და მათი ურთიერთქმედება ფასეულობის ანალიზის ჯაჭვის შექმნის თვალსაზრისით.



ნახ. 6. უმაღლესი სასწავლებლის ძირითადი პროცესების ურთიერთქმედება

საგანმანათლებლო დაწესებულებებში პროცესების შესაბამისად ფასეულობის

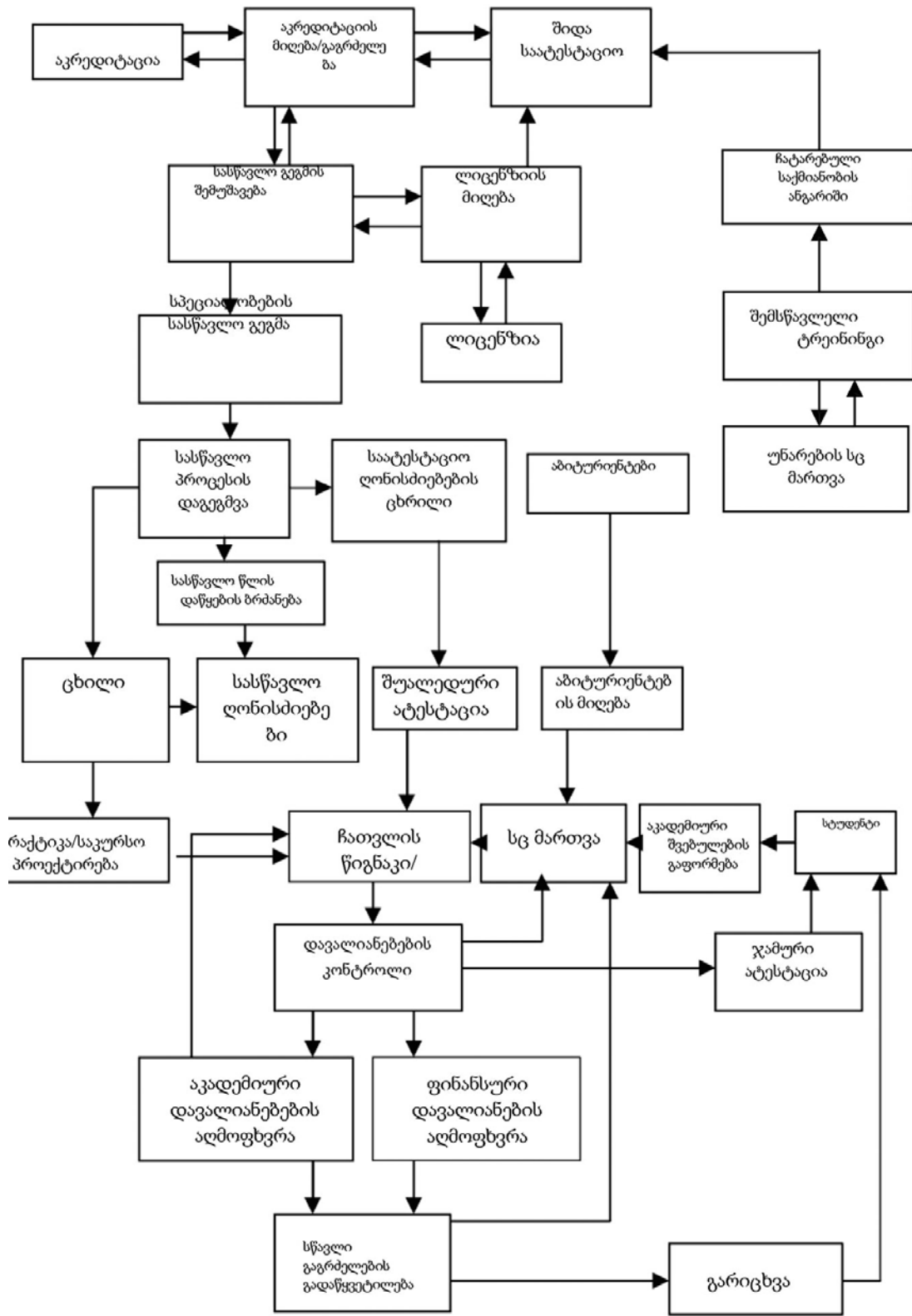
ჯაჭვის

მომზადება - „საჭიროებიდან პროდუქტამდე“; რეკლამირება და ხელშეწყობა - „პროდუქტიდან მოთხოვნამდე“; აბიტურიენტებთან მუშაობა - „მოთხოვნიდან შეკვეთამდე“; სასწავლო პროცესის განხორციელება – შესრულება, რეალიზაცია - “შეკვეთიდან მოთხოვნამდე“; კურსდამთავრებულებთან მუშაობა - "გაყიდვების შემდგომი მომსახურება"; ადმინისტრაციული პროცესები. ნახაზზე წარმოდგენილი თითოეული პროცესების ჯგუფები ურთიერთქმედებენ როგორც ადმინისტრაციულ პროცესებთან, ასევე სხვა

პროცესების ჯგუფებთან უშუალოდ ან მონაცემებით, ან მოვლენების მეშვეობით.

ეტაპი IV. პროცესების გამოვლენა, იდენტიფიკაცია

კონცეფცია BPM ვარაუდობს განმეორებით მიდგომას პროცესების გამოვლენასა და დანერგვისათვის. პროცესების დანერგვა უნდა განხორციელდეს ეტაპობრივად, დაწყებული ერთ პროცესიდან თანდათან უნდა მოხდეს პროცესის ქსელის გაფართოვდება. BPM პრინციპები: პროცესები ექსპლუატაციაში შედის უშუალოდ მათი აღწერისას, მისი აქტუალობის დაკარგვამდე. ექსპლუატაციაში გაშვებული პროცესები უკვე საწყის ეტაპზე იძლევა შედეგს, რაც უზრუნველყოფს ინვესტიციების დროის მცირე მონაკვეთში დაბრუნებას. პროცესის სრულყოფა ხორციელდება მათი ექსპლუატაციის შედეგად მიღებულ პრაქტიკულ გამოცდებებზე, ეტაპობრივი ცვლილებები ხელს უწყობს უფრო მოქნილ ადაპტაციას ორგანიზაციისათვის ახალ სამუშაო პირობებზე გადასასვლელად; შესაძლებლობა პროცესების მუდმივად გაუმჯობესებისა ჩადებულია თვითონ პროცესების მეთოდოლოგიაში. ეს არა მხოლოდ შესაძლებელია, არამედ აუცილებელიცაა. მართვის სისტემის აგება ბიზნეს პროცესების დახმარებით იწყება პროცესების გამოვლენით, და ზედა დონის დიაგრამების სქემის შექმნით (მაღალი დონის პროცესები). ამ სქემის მიხედვით თითოეული პროცესი წარმოდგენილია ერთი ობიექტის სახით, დეტალიზაციის გარეშე. ამგვარი სქემა საშუალებას იძლევა, თავიდან ავიცილოთ ქაოტურად პროცესების განვითარება და შეცდომები, რომლებიც შეიძლება წარმოიშვას მათი შემუშავებისას. საგანამათლებლო დაწესებულების ზედა დონის სქემას აქვს შემდეგი ფორმა:

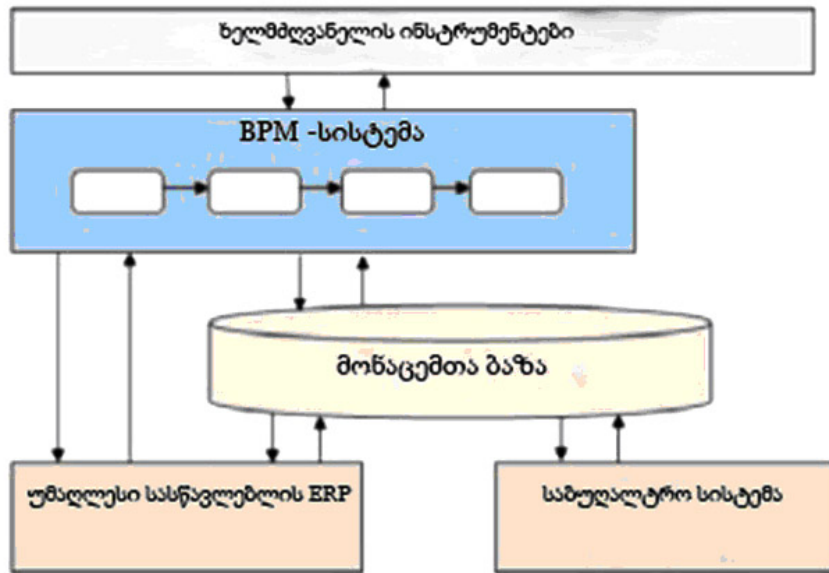


ნახ. 7. ზედა დონის პროცესების ურთიერთქმედების დიაგრამა

ზედა დონის პროცესების რუკა არის „საგზაო რუკა“ ბიზნეს პროცესების მართვის სისტემის შექმნისა და განვითარებისათვის. სისტემაში პროცესების აგება (შექმნა) აუცილებელია დაიწყოს ერთი პროცესიდან, რომელიც მიეკუთვნება ძირითად ჯგუფს, რათა ეფექტი მის დანერგვისას იყოს საგრძნობი. გარდა ამისა, საყურადღებოა ისიც, რომ ის არ უნდა იყოს ზედმეტად რთული, რადგანაც საწყისისათვის ორგანიზაციის პროცესი სრულად არაა ჩამოყალიბებული. ასევე არაა რეკომენდირებული ძირეული პროცესებით დაწყება, რადგან მათი რეალიზაციისთვის აუცილებელია გამოცდილება და მაღალი დონის პროცესის კომპეტენცია. მიუხედავად იმისა, რომ საგანმანათლებლო დაწესებულებების ძირითად საქმიანობას წარმოადგენს სასწავლო პროცესის განხორციელება და მისი წარმართვა, მასზე კონტროლი, სისტემის აგების დაწყება ამ პროცესებით არაა რეკომენდირებული.

ეტაპი V. სისტემის არქიტექტურის განვითარება

უმაღლესი სასწავლებლის მართვის ავტომატიზებული სისტემის შექმნისას საჭიროა შემუშავდეს სისტემის არქიტექტურა, რომელიც აღწერს ორგანიზაციის ინფორმაციული ობიექტების ურთიერთქმედების სქემას. თანამედროვე საგანმანათლებლო დაწესებულება თავის საქმიანობაში იყენებს სხვადასხვა ავტომატიზაციის საშუალებებს, როგორცაა: ბუღალტრული აღრიცხვის სისტემა, აკადემიური მოსწრების სისტემა, საკომუნიკაციო სისტემების (e-mail, ერთიანი საინფორმაციო პორტალი), ელექტრონული ცხრილები. ხშირად ეს სისტემები განსხვავებული სახით არსებობენ, შეიცავენ ერთი და იგივე მონაცემებს, არ არიან სინქრონიზებული. თანამედროვე მართვის სისტემა დაფუძნებული უნდა იყოს არა მხოლოდ მოწინავე მმართველობით მეთოდებზე, არამედ თანამედროვე ტექნოლოგიურ ბაზაზეც. მონაცემები, რომლებიც ინახება სხვადასხვა სისტემებში უნდა იყოს კონსოლიდირებული და ხელმი-საწვდომი ყველა დაინტერესებული პირისათვის. უმაღლესი სასწავლებლის არქიტექტურული მოდელი გამოისახება შემდეგნაირად:



ნახ. 8. უმაღლესი სასწავლებლის კორპორატიული სისტემის არქიტექტურული მოდელი

VI ეტაპი. პროცესების დეტალიზაცია

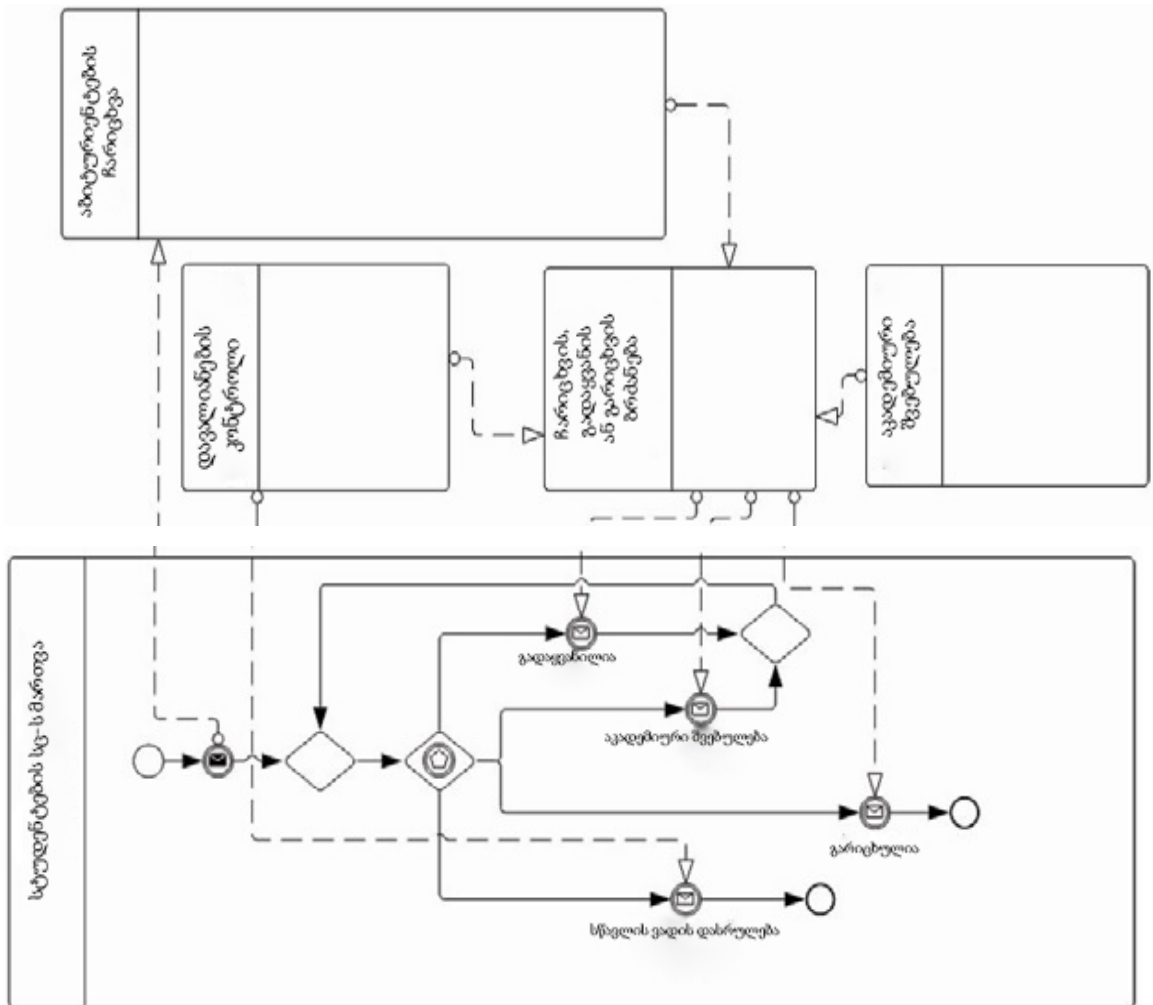
ზედა დონის პროცესების დიაგრამა აღწერს მმართველი პროცესების ურთიერთქმედებას, მომხმარებლის დონემდე დეტალიზაციის გარეშე. ნახ.7 –ზე წარმოდგენილი თითოეული პროცესი მოიცავს რამდენიმე ქვეპროცესს. საოპერაციო დონის პროცესების დეტალიზაციას ეწოდება დეკომპოზიცია.

VII ეტაპი. BPM- სისტემაში პროცესის ექსპლუატაციაში გაშვება და განვითარება

ბიზნეს პროცესების მართვის სისტემის შექმნის შემდეგ ნაბიჯს წარმოადგენს პროცესების განვითარება და დანერგვა. საჭიროა დავიწყოთ ერთი პროცესით, სისტემის შემდგომი განვითარება უნდა მოხდეს ზედა დონის პროცესების სქემის შესაბამისად. პროცესები ვითარდება სპეციალიზირებულ პროგრამულ უზრუნველყოფაში BPM-სისტემაში.

პროცესის დანერგვა და განვითარება აღწერილია PDCA ციკლით. დაწყება საჭიროა გამარტივებული აღწერით, შემოწმებით, საცდელ პერიოდში. შემდგომ პროცესი შესაძლებელია გაუშვავთ სამრეწველო ექსპლუატაციაში, რომელშიც დეტალურად იქნება აღწერილი თითოეული

ნაბიჯი, შესრულდეს ინტეგრაცია ავტომატიზებულ სისტემებთან, მონაცემთა ბაზებთან და სხვა პროცესებთან.



ნახ 9. სასიცოხლო ციკლის მართვა

ეტაპი VIII. ხარისხის მართვა (TQM კონცეფციის განხორციელება)

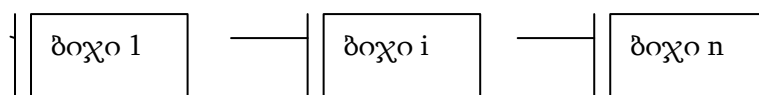
ხარისხის მართვის უნივერსალური კონცეფციის განხორციელება TQM გულისხმობს მუდმივ ზომებს მიმართულს სისტემის ქმედებების გასაუმჯობესებლად. II ეტაპზე შემუშავებულ უნდა იქნას საქმიანობის შეფასების კრიტერიუმები და მიზნობრივი მაჩვენებლების მნიშვნელობა. ფაქტიური მნიშვნელობები შესაძლებელია მიღებული იქნეს BPM-სისტემიდან. მიზნობრივი და ფაქტიური მაჩვენებლების ანალიზის შესაბამისობა პროცესების გაუმჯობესების მიზნით გვაძლევს საფუძველს გადაწყვეტილების მიღებისა, ან მიზეზი მაჩვენებლების მიზნობრივი

ცვლილების (როდესაც მაჩვენებლების ფაქტიური მნიშვნელობა სტაბილურად შეესაბამება მიზობრივ მნიშვნელობებს) დაბალანსებული მაჩვენებლების BSC სისტემაში.

მკაფიოდ რეგლამენტირებული პროცედურები უნდა იყოს სისტემის შექმნის შედეგი, თვითგანვითარებადი ორგანიზმი, რომელსაც გააჩნია ცვლილების და შეგუების მაღალი ხარისხი. სადაც აქცენტი სისტემის გასაუმჯობესებლად უნდა განისაზღვროს გამოცდილებაზე დაყრდნობით [33].

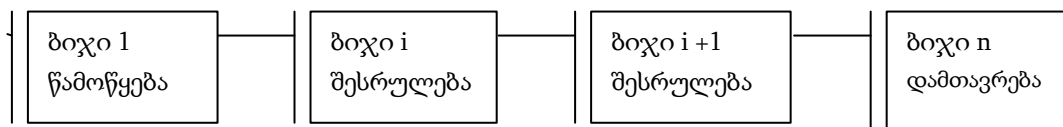
საუნივერსიტეტო პროცესების მართვა პროცესული მიდგომის საფუძველზე [34-35]. ორგანიზაციულ მართვასთან დაკავშირებული ყველა-ნაირი პროცესი წარმოიდგინება სცენარების სახით. თავის მხრივ, სცენარებში შესასრულებელი მოქმედებები წარმოიდგინება ბიჯების (ანალოგურია ალგორითმის ბიჯებისა) თანმიმდევრობად. აღქმა იმისა, თუ რა არის პროცესი (ანუ საიდან იწყება ორგანიზაციული ქმედებები და სად მთავრდება), ან რა არის ბიჯი (ორგანიზაციული ქმედებები, რომელიც შეიძლება აღქმული იქნას ერთ განუყოფელ მოქმედებად) შეუძლია სპეციალისტს, რომელიც კარგად ერკვევა უნივერსიტეტის ორგანიზაციული საქმიანობის საკითხებში და ავტომატიზებული სისტემის შესაძლებლობებში.

პროცესის შესრულებისათვის საჭიროა პროცესის მიმდინარეობის სქემა, რომელიც ეყრდნობა ორგანიზაციულ სტრუქტურას თავისი მოქმედი პირებით და გარკვეული ორგანიზაციული ბიჯები, რომელიც მიგვიყვანს მიზნამდე. ამდენად, პროცესი არის მოქმედებების თანმიმდევრობა, რომელიც მიმართულია საბოლოო მიზნის მიღწევაზე. ფაქტიურად პროცესი არის წინასწარ გაწერილი მოქმედებათა სცენარი.



ნახ.10. პროცესის სტრუქტურული სქემა

იმისათვის, რომ შესრულდეს გარკვეული ორგანიზაციული პროცედურა, მომხმარებლის მიერ უნდა მოხდეს პროცესის წამოწყება, შესრულება და დამთავრება.



ნახ. 11. პროცესის შესრულების სქემა

მაგალითის სახით ვნახოთ სპეციალისტის უნივერსიტეტი პროფესორად მოწვევის პროცედურა. ეს შეიძლება წარმოვიდგინოთ საწყისი დოკუმენტების შექმნით, აკადემიური საბჭოს გადაწყვეტილებით და რექტორის ბრძანების გამოცემით ერთ პროცესად. შესაძლებელია იგივე პროცედურა წარმოვიდგინოთ ორ პროცესად. ერთი პროცესი, რომელიც მთავრდება აკადემიური საბჭოს გადაწყვეტილებით და მეორე, რომელიც იწყება აკადემიური საბჭოს გადაწყვეტილებით და მთავრდება რექტორის ბრძანების გამოცემით. ორივე ეს პროცედურა სიცოცხლისუნარიანია შეიძლება ორივე ერთდროულად მუშაობდეს სისტემაში.

ამდენად, პროცესი წარმოდგენილია წინდაწინ გაწერილი ბიჯების ერთობლიობად. შესაბამისად, ბიჯი არის პროცესის შესრულების ერთეული, რომლის ფარგლებშიც ხდება კონკრეტული ორგანიზაციული სამუშაოს შესრულება. პროცესის მახასიათებლებია:

- ფაზები: პროცესის წამოწყება (ერთი ბიჯი), შესრულება (რამდენიმე ბიჯი) და დასრულება (ერთი ბიჯი);
- პროცესს ყავს მფლობელი, რომელსაც აქვს გარკვეული უფლებები;
- ბიჯს ყავს შემსრულებელი, რომელიც ასრულებს მხოლოდ იმ მოქმედებებს, რაც გაწერილია ბიჯში.

პროცესის მფლობელი - პიროვნების როლი პროცესის ფარგლებში, რომელშიც მყოფ ადამიანს აქვს პროცესის ჭრილში დამატებითი უფლებები, როგორცაა: პროცესის შეწყვეტა, პროცესის შეჩერება, შეჩერებული პროცესის გაგრძელება და პროცესის დროზე ადრე დასრულება. პროცესის

მფლობელს აქვს დამატებითი უფლებები შექმნას დამატებითი ბიჯები პროცესში მონაწილე ბიჯებში მონაცემების კორექტირების ან შეცვლის მიზნით. ამ ბიჯებს ვუწოდოთ **თავისუფალი ბიჯები**. ამდენად, პროცესის მფლობელს უფლება აქვს შექმნას ახალი დავალება, რომელიც ხისტ პროცესში გაწერილი არაა, თავისუფალი (პროცესის მფლობელის) ბიჯის შესრულებაზე. ამასთან, სცენარში წინდაწინაა გაწერილი, პროცესის მფლობელს რა ბიჯების გამოყენება შეუძლია თავისუფალი ბიჯებიდან. თუ არ არის მითითებული არცერთი თავისუფალი ბიჯი, მაშინ პროცესის მფლობელის უფლებები მკვეთრად შეზღუდულია, რამაც პროცესი შეიძლება შეიყვანოს ჩიხში. მაგალითად, თუ პროცესის მფლობელს სცენარში მითითებული არ აქვს პროცესის შეწყვეტის ბიჯი, მაშინ ზოგიერთი პროცესი შეიძლება საერთოდ ვერ დამთავრდეს.

პროცესის მფლობელი შეიძლება იყოს სტრუქტურულ ერთეულში ან ამ სტრუქტურულ ერთეულში თანამდებობაზე მყოფი პიროვნება. ფორმალურად პროცესის მფლობელად სცენარში გაწერილია სტრუქტურული ერთეული ან თანამდებობა ამ სტრუქტურულ ერთეულში.

ასევე სცენარში წინდაწინაა მითითებული პროცესის მფლობელი უცვლელია თუ ცვლადი. პირველ შემთხვევაში პროცესის მფლობელი მთელი პროცესის განმავლობაში არის ერთიდაიგივე პიროვნება, ხოლო მეორე შემთხვევაში ყოველ ბიჯზე შეიძლება შეიცვალოს. თუ სცენარით გათვალისწინებულია პროცესის მფლობელის შეცვლა ან დამატება (პროცესს შეიძლება ყავდეს რამდენიმე მფლობელი), ამას აკეთებს ბიჯის შემსრულებელი (ეს შეიძლება მოხდეს ნებისმიერ ბიჯზე). ამას ბიჯის შემსრულებელი აკეთებს ბიჯის წარდგენამდე ნებისმიერ დროს.

პროცესის მფლობელის დანიშვნა ხდება ინიცირების ბიჯზე და ამას აკეთებს ბიჯის შემსრულებელი.

პროცესის მფლობელად სცენარში შეიძლება გაწერილი იყოს თანამდებობა ან სტრუქტურული ერთეული. თუ პროცესის მფლობელად სცენარში გაწერილია თანამდებობა, მაშინ პროცესის მფლობელად შეიძლება

მიეთითოს ამ თანამდებობაზე მყოფი პიროვნება. თუ პროცესის მფლობელად სცენარში გაწერილია სტრუქტურული ერთეული, მაშინ პროცესის მფლობელად შეიძლება დაინიშნოს ამ სტრუქტურული ერთეულიდან ნებისმიერი თანამშრომელი.

პროცესის მფლობელი შეიძლება იყოს პიროვნება, რომელიც პასუხისმგებელია ამ კონკრეტული პროცესის წარმატებით დამთავრებაზე. მაგალითად, სტუდენტის ჩარიცხვის ბრძანების გამოცემაზე პასუხისმგებელი (დაინტერესებული) პირი არის შესაბამისი ფაკულტეტის დეკანი. დაინტერესებულ პირში არ იგულისხმება ფიზიკური პირი. პროცესის მფლობელი არის რაიმე სტრუქტურული ერთეულის ხელმძღვანელი ან თანამშრომელი. მაგალითად, ბმანების გამოცემაზე ფიზიკური პირის სამსახურში აყვანის თაობაზე, დაინტერესებული პირი უნდა იყოს იმ სტრუქტურული ერთეულის ხელმძღვანელი, სადაც აყავთ ეს თანამშრომელი.

ბიჯის სახეები:

- პროცესის წამოწყების (ინიცირების) ბიჯი;
- სამუშაო (შესრულების) ბიჯები;
- პროცესის დასრულების ბიჯი;
- პროცესის მფლობელის (თავისუფალი) ბიჯები: პროცესის შეწყვეტა, პროცესის შეჩერება, შეჩერებული პროცესის გაგრძელება და პროცესის დროზე ადრე დასრულება და პროცესით გათვალისწინებული სხვა ბიჯები.

პროცესის წამოწყების ბიჯი აუცილებლად გულისხმობს პროცესის ინიცირებას, მაგრამ შეიძლება ითვალისწინებდეს აგრეთვე ორგანიზაციულ სამუშაოებსაც. პროცესის დასრულების ბიჯი აუცილებლად გულისხმობს პროცესის დასრულებას და შეიძლება ითვალისწინებდეს აგრეთვე ორგანიზაციულ სამუშაოებსაც. ბიჯების სხვა სახეები ითვალისწინებს მხოლოდ ორგანიზაციული ტიპის სამუშაოებს. ორგანიზაციულ სამუშაოში, როგორც წესი, იგულისხმება: დოკუმენტის შექმნა; დოკუმენტების და-

ნართების შექმნა და ატვირთვა; რეზოლუციების დადება; ორგანიზა-ციული ქმედებების განხორციელება რაიმე მიზნის მიღწევის მიზნით (მაგალითად, საუდიტორიო ფონდის ფორმირება სასწავლო ცხრილების გენერირების მიზნით და ა.შ.).

ყველა ტიპის ბიჯი, გარდა პროცესის დასრულების ბიჯისა, შეიძლება დასრულდეს მხოლოდ დადებითი შედეგით. თუ ეს ვერ ხერხდება, მაშინ ბიჯის შემსრულებელი აუქმებს ბიჯს და იწყებს თავიდან.

პროცესის დასრულების ბიჯი შეიძლება დასრულდეს სხვადასხვა (მრავალი) შედეგით. ბიჯის დასრულების შედეგები გაწერილია სცენარში. ბიჯის დასრულების შედეგის ამორჩევა მრავალიდან დამოკიდებულია ბიჯის შემსრულებელზე.

ყველა ბიჯი, გარდა პროცესის დასრულების ბიჯისა, ითვალისწინებს ორ ძირითად მომენტს:

- ბიჯით გათვალისწინებული ორგანიზაციული სამუშაოები (პროცესის დაწყების ბიჯში შეიძლება იყოს მხოლოდ ინიცირება);
- მომდევნო ბიჯის დაწყებისა და განხორციელებისათვის დავალების ფორმირება.

მომხმარებლის თვალსაზრისით ყველა ბიჯი, გარდა პროცესის დაწყების ბიჯისა, სრულდება ოთხ ფაზად:

- ფაზა 1. კოორდინატორის მიერ დავალების განაწილება ბიჯის

შემსრულებელზე;

- ფაზა 2. ბიჯის შემსრულებლის მიერ ორგანიზაციული სამუშაოს

შესრულება;

- ფაზა 3. შემთანხმებლების მიერ ბიჯის შემსრულებლის მიერ

შესრულებული სამუშაოს დადასტურება;

- ფაზა 4. ბიჯის დასრულება ბიჯის შემსრულებლის მიერ.

პროცესის დაწყების ბიჯში არ არის კოორდინატორი, ამიტომ პროცესის დაწყების ბიჯი სრულდება სამ ფაზად.

ბიჯი შეიძლება არ ითვალისწინებდეს შესრულებულ სამუშაოზე შეთანხმების პროცედურებს, მაშინ პროცესის დაწყების ბიჯი სრულდება ორ ფაზად, ხოლო დანარჩენი ბიჯები – სამ ფაზად.

ბიჯისათვის დავალების ფორმირება ხდება ორი ხერხით:

- ავტომატურად, როცა ხდება შემდეგ ბიჯზე გადასვლა წინასწარ გაწერილი სცენარით;

- პროცესის მფლობელის მიერ, როცა ხდება პროცესის შეწყვეტა, პროცესის შეჩერება, შეჩერებული პროცესის გაგრძელება და პროცესის დროზე ადრე დასრულება. გამონაკლისია შემთხვევა, როცა პროცესის გაგრძელებაზე დავალება ვერ დაფორმირდება, თუ იგი შეჩერებული არ იყო. ან ბიჯის შემსრულებლის მიერ, როცა ხდება თავისუფალ ქვეპროცესზე გადასვლა.

ბიჯს ყავს:

- შემსრულებელი (პირი, რომელიც თავისი უფლებამოსილების ფარგლებში ასრულებს ბიჯში გაწერილ ორგანიზაციულ ქმედებებს). შემსრულებელი ყავს ყველა ბიჯს;

- კოორდინატორი (პირი, რომელმაც ბიჯით გათვალისწინებული ქმედებები უნდა მიმართოს (გადაამისამართოს) ბიჯის შემსრულებელზე, ანუ დააკონკრეტოს ბიჯის შემსრულებელი. კოორდინატორი არ ყავს პროცესის დაწყების ბიჯს. იგი შეიძლება არ ყავდეს პროცესში არსებულ სხვა ბიჯებსაც. ამ შემთხვევაში ბიჯის შემსრულებლად შეიძლება სცენარში მითითებული იყოს შემსრულებლის თანამდებობა, ან თუნდაც კონკრეტული პირი. ბიჯებში კოორდინატორის არსებობა/არარსებობა გაწერილია წინდაწინ სცენარში. კოორდინატორი აუცილებლად უნდა იყოს ბიჯის შემსრულებლის სტრუქტურული ერთეულის თანამშრომელი;

- შემთანხმებლები (პირები, რომლებიც ადასტურებენ /არ ადასტურებენ ბიჯის შემსრულებლის ქმედებას). შემთანხმებლები შეიძლება იყოს სხვადასხვა სტრუქტურული ერთეულების თანამშრომლები. შემთანხ-

მებლების არსებობა მოცემულ ბიჯში წინდაწინ გაწერილია სცენარში. შეიძლება იყოს ბიჯი, სადაც შემთახმებლები არ არიან.

ბიჯის ციკლები. თუ ბიჯის შესრულებისას ბიჯის შემსრულებელმა ვერ მიაღწია რომელიმე შემთახმებელთან დადებით შედეგს, ავტომატურად დაგენირდება დავალება იგივე ბიჯის თავიდან შესრულებაზე და ბიჯის შესრულების პროცესი დაიწყება თავიდან. პროცესი გრძელდება ყველა დადებითი შეთანხმების მიღწევამდე. თუ ეს ვერ მოხერხდა, მაშინ ბიჯის შემსრულებელმა უნდა მიმართოს პროცესის მფლობელს თხოვნით პროცესის შეწყვეტის თაობაზე.

ბიჯის შემთახმებლები. ბიჯის შემთახმებლების ფუნქციაა დაეთანხმონ ბიჯის შემსრულებელს ქმედებაზე, ან არ დაეთანხმონ. ამ უკანასკნელის შემთხვევაში ბიჯის შემსრულებელი იმეორებს ბიჯში გაწერილ ქმედებებს მანამ, სანამ არ მიაღწევს შემთახმებლების თანხმობას. შემთახმებლებში ფაქტიურად ვგულისხმობთ რეზოლუციებს, თუმცა ყოველთვის ეს ასე არაა. შემთახმებელმა შეიძლება გააკეთოს უბრალო კომენტარი, რომელიც პირდაპირ გავლენას ვერ მოახდენს ბიჯის შესრულებაზე, მაგრამ მოახდენს მორალურ გავლენას ბიჯის შემსრულებელზე, რომელმაც ბიჯი შეიძლება უკვე აღარ დაასრულოს და პროცესის მფლობელს მოთხოვოს პროცესის შეწყვეტა ან დროზე ადრე დამთავრება.

არის შეთანხმების ორი სახე: ხისტი და დინამიური.

შეთანხმების ხისტი სახე გულისხმობს შემთახმებლების წინდაწინ გაწერას სცენარში, ხოლო დინამიური სცენარში არ გაიწერება, მაგრამ კონკრეტული სამუშაოებისას ჩაიწერება (განსაზღვრავს მომხმარებლის ფორმა).

არის ხისტი შეთანხმების ორი ტიპი: აუცილებელი და ნებაყოფლობითი.

შეთანხმების ნებისმიერი სახისა და ტიპისათვის შემთახმებელთა რაოდენობა შეზღუდული არაა, ან შეიძლება საერთოდ არ იყოს. აუცილებ-

ბელი შეთანხმებების გარეშე პროცესი შემდეგ ბიჯზე ვერ გადავა. ნებაყოფლობითი შეთანხმება შემდეგ ბიჯზე გადასვლაზე გავლენას ვერ ახდენს, თუმცა მისი შედეგები შეიძლება გაითვალისწინოს ბიჯის შემსრულებელმა და შემდეგ ბიჯზე გადასვლის ნებართვა არ მისცეს.

სისტემა მნიშვნელობას ანიჭებს შემთანხმებლებთა თანმიმდევრობასაც. გვაქვს შეთანხმებათა ორი რეჟიმი: მიმდევრული შეთანხმება და პარალელური შეთანხმება. შეთანხმებათა რეჟიმებს ითვალისწინებს სცენარი. პირველ შემთხვევაში აუცილებლად უნდა იქნას დაცული სცენარში წინდაწინ გაწერილი შემთანხმებელთა თანმიმდევრობა (სისტემა არ უშვებს თანმიმდევრობის აღრევას). ჯერ რეზულუციას ადებს პირველი შემთანხმებელი, მერე – მეორე და ა.შ. მეორე რეჟიმის დროს არ აქვს მნიშვნელობა შეთანხმებათა თანმიმდევრობას. შეთანხმებათა რეჟიმები ძალაშია შეთანხმებათა აუცილებელი და ნებაყოფლობითი ტიპებისათვის.

ხისტი პროცესი. უნივერსიტეტის ორგანიზაციულ მართვაში არის ტიპური პროცედურები (მაგალითად, ბრძანების გამოცემა) და არატიპური პროცედურები (მაგალითად, შემოსულ მოთხოვნაზე ექსპერტული დასკვნის გაცემა). აქედან გამომდინარე, გვაქვს ორი ტიპის პროცესი: ხისტი და მოქნილი.

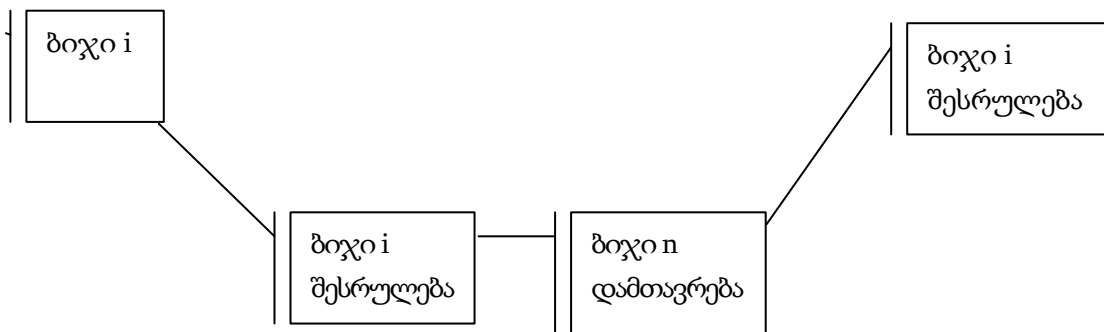
ხისტ პროცესში წინდაწინ განსაზღვრულია ბიჯების სიმრავლე და მათი შესრულების თანმიმდევრობა. ამდენად, ხისტი პროცესი არის სწორხაზოვანი სტრუქტურის მატარებელი (ნახ. 12). სრულებით არ არის სავალდებულო, რომ ხისტ პროცესში ყველა ბიჯი ბოლომდე გავიაროთ. შეიძლება პროცესის შეჩერება ან შეწყვეტა ნებისმიერ ბიჯზე. ხისტ პროცესს ყავს პროცესის მფლობელი, ხოლო თითოეულ ბიჯს – შემსრულებელი.

ხისტ პროცესს შეიძლება ქონდეს ქვეპროცესები. ქვეპროცესიც ხისტი პროცესის მსგავსია და აქვს სწორხაზოვანი სტრუქტურა. ხისტ პროცესში წინდაწინაა განსაზღვრული, თუ რომელ ბიჯზე შეიძლება განვითარდეს ქვეპროცესი. ქვეპროცესი არის ორი სახის: სავალდებულო და თავისუფალი. ხისტი პროცესის დროს სავალდებულო ქვეპროცესი აუცილებლად უნდა

განვითარდეს, ისე პროცესი წინ ვერ წავა. თავისუფალი ქვეპროცესის განვითარება დამოკიდებულია ბიჯის შემსრულებელზე. მან შეიძლება გაუშვას ქვეპროცესი და შეიძლება არ გაუშვას.

ქვეპროცესებს აქვთ შემდეგი თვისებები:

- ხისტი პროცესის ერთ ბიჯზე შეიძლება იყოს რამდენიმე ქვეპროცესი;
- ხისტი პროცესის ერთ ბიჯზე შეიძლება იყოს სავალდებულო და თავისუფალი ქვეპროცესიც;
- ხისტი პროცესის ქვეპროცესს ნებისმიერ ბიჯზე შეიძლება ქონდეს მეორე რიგის ქვეპროცესი და ა.შ;
- ხისტი პროცესი მომდევნო ბიჯზე არ გადავა წინა ბიჯზე დაწყებული ქვეპროცესის დამთავრებამდე;
- ხისტი პროცესი მომდევნო ბიჯზე გადავა წინა ბიჯზე დაწყებული ქვეპროცესის დამთავრებამდე. შეიძლება პროცესი დამთავრდეს ისე, რომ არ იყოს დამთავრებული ქვეპროცესები.



ნახ. 12. ხისტი პროცესის ფრაგმენტი

მოქნილი პროცესი. მოქნილ პროცესში წინდაწინ განსაზღვრულია შესაძლო ბიჯების სიმრავლე, რომლიდანაც გარკვეული ქვესიმრავლე შეიძლება იქნას გამოყენებული. ამასთან, არ არის განსაზღვრული პროცესში ამ ქვესიმრავლის ბიჯების შესრულების თანმიმდევრობა.

ამდენად, მოქნილი პროცესი არის ხისებრი სტრუქტურის მატარებელი, სადაც განშტოებებში წინდაწინ არ არის ცნობილი ბიჯების რაოდენობა და თანმიმდევრობა.

მოქნილი პროცესის სცენარის აგებისას უნდა გავითვალისწინოთ ამ პროცესისათვის დამახასიათებელი ყველა შესაძლო განვითარება. ეს განსაზღვრავს ამ პროცესში შესრულების ბიჯების სახესხვაობებს.

მოქნილი პროცესის დროს მთავარი მოქმედი პირი არის პროცესის მფლობელი. მოქნილ პროცესში პირველი ბიჯი – პროცესის ინიცირება არის ხისტად ფიქსირებული, რომელიც არ არის დამოკიდებული პროცესის მფლობელზე. პროცესის ინიცირების დროს განისაზღვრება პროცესის მფლობელი.

პროცესის შაბლონი. პროცესში გამოყენებული ბიჯების სახეების და მათი შესრულების თანმიმდევრობის (ხისტი პროცესის შემთხვევაში) გაწერა ხდება პროცესის შაბლონში. ასევე ქვეპროცესებში გამოყენებული ბიჯების სახეების და მათი შესრულების თანმიმდევრობის გაწერა ხდება პროცესის შაბლონში.

პროცესის შაბლონი არის პროცესის სტრუქტურით აღწერა. აღწერისას გამოიყენება პროცესის შესრულების ლოგიკური ერთეული – **ნაბიჯი**.

პროცესის მიმდინარეობის სქემის აწყობისათვის გამოიყენება პროცესის შაბლონი. ცხადია, რომ პროცესის შაბლონის მომზადება ხდება წინდაწინ და იგი ხორციელდება სისტემის ადმინისტრატორის მიერ.

სისტემაში წინდაწინ განხორციელებულია ცნობილი პროცესების შაბლონები. თუ საჭიროებამ მოიტანა ახალი მოქმედებების საჭიროება შესაძლებელია მუშა სისტემაში არსებული შაბლონის მოდიფიცირება ან ახალი შაბლონის დამატება და ა.შ.

სისტემის არქიტექტურა. პროცესები ხორციელდება პროცესების მართვის სისტემის საშუალებით, რომელსაც გააჩნია ობიექტებთან (სხვა ქვესისტემებთან) ურთიერთობის ინტერფეისი.

ისეთი ქვესისტემები, რომლებშიც მიმდინარე პროცესები არ ექცევა პროცესების მართვის ქვესისტემაში წარმოდგინება გარე ობიექტების სახით. მაგალითისათვის, გარე ობიექტი შეიძლება იყოს სასწავლო ცხრი-

ლების გენერირების ქვესისტემა. სასწავლო ცხრილების გენერირებას სტარტს აძლევს პროცესების მართვის ქვესისტემა, რომელიც შემდგომ ელოდება გენერირების შედეგს, რომ გააგრძელოს შემდგომი პროცესები.

პროცესების მართვის სისტემის გარე ობიექტებია: საგანმანათლებლო პროგრამის სასწავლო კურსების ფორმირების ქვესისტემა; საგანმანათლებლო პროგრამის ფორმირების ქვესისტემა; საგამოცდო ქვესისტემა; პედაგოგთა რეგისტრირების სისტემა; სასწავლო პროცესის მონიტორინგის ქვესისტემა; ადამიანური რესურსების მართვის ქვესისტემა.

2.3. საგანმანათლებლო პროგრამების მართვის ქვესისტემა

საგანმანათლებლო პროგრამების მართვა გულისხმობს საგანმანათლებლო პროგრამის აკრედიტაციის შემდეგ ან არაკრედიტებული პროგრამის ელექტრონულ ფორმატში გადაყვანას და პროგრამის კონფიგურირებას სასწავლო პროცესში შეყვანის მიზნით. საგანმანათლებლო პროგრამის სასწავლო პროცესამდე დაყვანისათვის საჭიროა: თვითონ საგანმანათლებლო პროგრამა; პროგრამის შემდგომი კონფიგურირება სწავლების დეპარტამენტის, პროგრამის ხელმძღვანელის და ფაკულტეტის მონაწილეობით. ამდენად, საგანმანათლებლო პროგრამის მართვაში მონაწილეობს:

- ხარისხის მართვის სამსახური;
- სწავლების დეპარტამენტი;
- პროგრამის ხელმძღვანელი;
- ფაკულტეტი.

ხარისხის მართვის სამსახურის ფუნქციები. გამზადებული საგანმანათლებლო პროგრამა სტრუქტურიზირდება და შეიტანება ხარისხის მართვის სამსახურის ქვესისტემაში. სისტემაში შეტანილი პროგრამა სამსახურის უფროსის მიერ გადაეცემა სწავლების დეპარტამენტს, რაც ნიშნავს, რომ ამ სამსახურისათვის რედაქტირების რეჟიმი დაიხურება.

პროგრამა გააქტიურდება სწავლების დეპარტამენტის ქვესისტემაში და პროგრამის ხელმძღვანელის ქვესისტემაში.

სწავლების დეპარტამენტის ფუნქციები. სწავლების დეპარტამენტის უფროსი იღებს ხარისხის მართვის სამსახურიდან გადმოცემულ საგანმანათლებლო პროგრამას. სწავლების დეპარტამენტის უფროსი პროგრამას ააქტიურებს თანამშრომელთან. სწავლების დეპარტამენტის უფროსი თანამშრომლისგან იღებს კონფიგურირებულ პროგრამას და პროგრამის ხელმძღვანელის ცვლილებებს.

სწავლების დეპარტამენტში განისაზღვრება:

- ფაკულტეტი (ან ფაკულტეტები, ფაკულტეტთაშორისი პროგრამებისათვის. ამ შემთხვევაში ერთი ითვლება ძირითად შემსრულებლად, ხოლო მეორე – დამხმარედ. დამხმარე ფაკულტეტს გადაეცემა პროგრამის მოდული), სადაც უნდა შესრულდეს პროგრამა. ფაკულტეტთაშორისი პროგრამებისათვის სწავლების დეპარტამენტი სასწავლო მოდულებს ანაწილებს ფაკულტეტების მიხედვით;

- პროგრამის საუნივერსიტეტო და საფაკულტეტო სასწავლო კურსები;

- სხვა ფაკულტეტზე გადაცემული სასწავლო კურსები. ეს არის ერთი საგნის ან საგანთა ნაკრები, რომელიც შესაძლებელია შესრულდეს სხვა ფაკულტეტზე (მაგრამ ეს საგნები არ არის საუნივერსიტეტო). ასეთ შემთხვევაში ეს საგნები აღმოჩნდება ამ ფაკულტეტის აკადემიურ დატვირთვაში. ეს საჭიროა იმისათვის, რომ ამ ფაკულტეტის პროფესორამ წაიყვანოს ეს საგნები. ასეთი გადაცემის გარეშე, პროფესორი მოწვეული უნდა იქნას საათობრივ ანაზღაურებაზე;

- თითოეულ საგანში ადასტურებას (ან არ ადასტურებს) პროგრამის ხელმძღვანელის მიერ მითითებულ პარამეტრებს (ლაბორატორიული სამუშაოების მინიმალური რაოდენობა, გამოცდის ფორმა – წერიტი ან კომპიუტერული, აკადემიური ჯგუფების გაერთიანება ლექციაზე).

საბოლოო ფორმირების შემდეგ პროგრამა სწავლების დეპარტამენტის უფროსის მიერ გადაეცემა შესაბამის ფაკულტეტს (–ებს).

პროგრამის ხელმძღვანელის ფუნქციები. საგანმანათმლებლო პროგრამასთან დაკავშირებული რიგი საკითხებისა არ არის ასახული პროგრამაში და სილაბუსებში, ამიტომ საჭირო ხდება პროგრამის ხელმძღვანელის პროცესში ჩართვა. პროგრამის ხელმძღვანელი:

- თითოეულ სასწავლო კურსისათვის (მეცადინეობის ფორმისათვის) განსაზღვრავს დოკუმენტური მასალის აუცილებლობას (ამის შესაძლებლობა მას ექნება მხოლოდ იმ საგნებში, სადაც არის ლაბორატორიული მეცადინეობა, პროექტი, საკვალიფიკაციო ნაშრომი, პრაქტიკა და ა.შ.);

- განსაზღვრავს ლაბორატორიული სამუშაოების მინიმალურ რაოდენობას, რომელიც საკმარისია პროგრამის მიზნების მიღწევისათვის, როცა ლაბორატორიული სამუშაოები ითვლება ჩათვლილად;

- თითოეული სასწავლო კურსისათვის განსაზღვრავს ყოველკვირიულ შეფასებათა პროცენტულ მაჩვენებელს;

- მიუთითებს გამოცდის ჩატარების ფორმას (კომპიუტერული, წერიითი);

- განსაზღვრავს მეცადინეობის ჩატარების კვირებს, თუ მათი რაოდენობა ნაკლებია სასწავლო კვირების რაოდენობაზე (ამ შემთხვევაში 15) ან არის სასწავლო კვირების რაოდენობის ჯერადი;

- კრძალავს ლექციაზე აკადემიური ჯგუფების გაერთიანებას.

აღნიშნულ ცვლილებები აისახება სწავლების დეპარტამენტში შემდგომი რედაქტირებისათვის.

ფაკულტეტის დეკანის (პროგრამების კოორდინატორი) ფუნქციები.

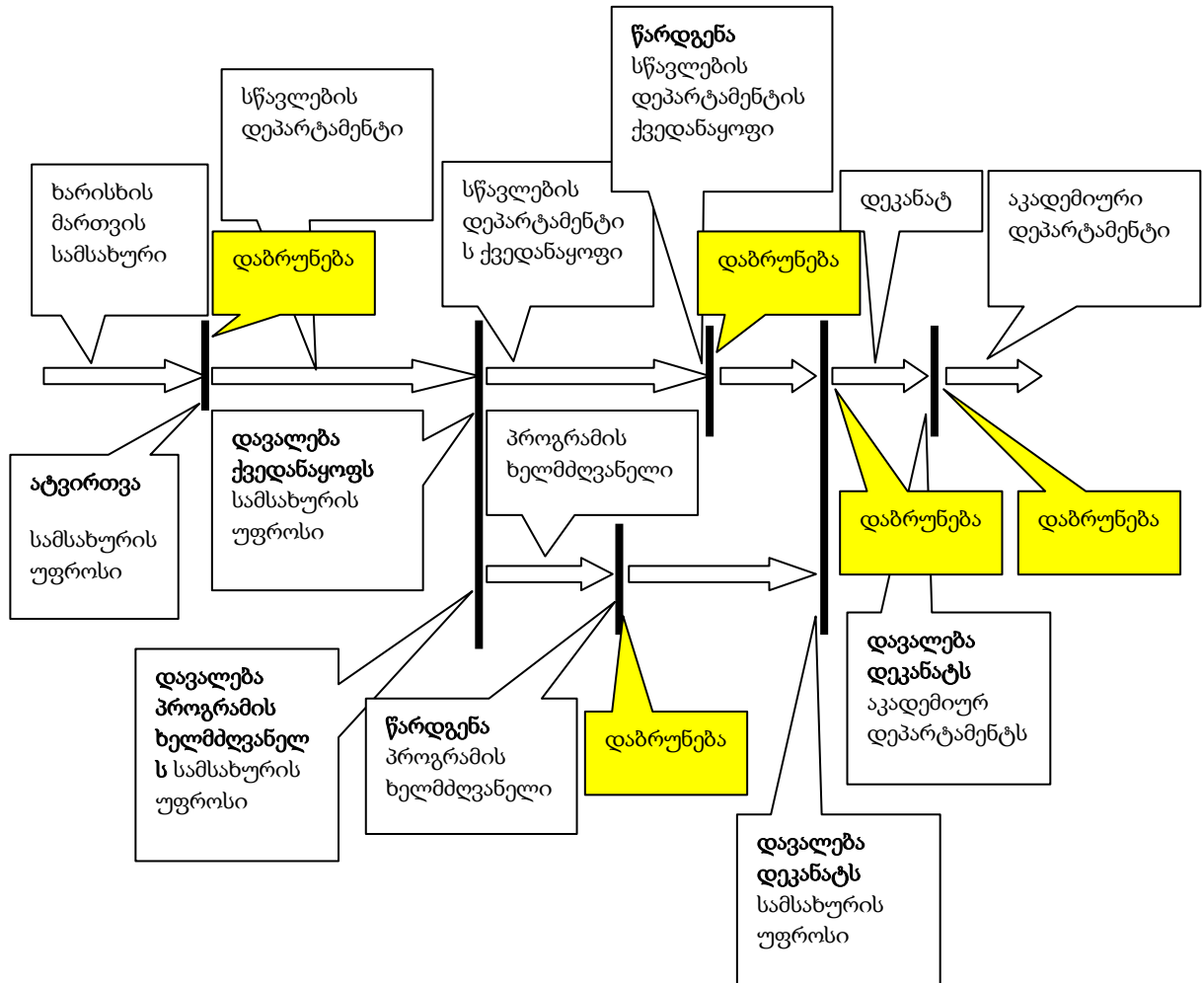
- პროგრამას ან მის ნაწილს „აბამს“ აკადემიურ დეპარტამენტს.

საფაკულტეტო საგანათმლებლო პროგრამა ორი ტიპისაა: მას ახორციელებს ერთი ან რამდენიმე აკადემიური დეპარტამენტი.

თუ საქმე გვაქვს პირველი ტიპის დეპარტამენტთან, საგანათმლებლო პროგრამა პირდაპირ „მიეზმევა“ აკადემიურ დეპარტამენტს, ანუ ამ დეპარტამენტში აღმოჩნდება ამ პროგრამის ყველა სასწავლო კურსი (საუნივერსიტეტო სასწავლო კურსების და სხვა ფაკულტეტზე გადაცემული

სასწავლო კურსების გარდა). მეორე ტიპის პროგრამის შემთხვევაში ამა თუ იმ აკადემიურ დეპარტამენტს ფაკულტეტი „აბამს“ სასწავლო კურსებს და მოდულებს ამორჩევის წესით.

საგანმანათლებლო პროგრამის მართვის პროცედურები



ნახ. 13. საგანმანათლებლო პროგრამის მართვის პროცედურები

საგანმანათლებლო პროგრამის მართვის პროცედურები (ნახ. 13)

სტრუქტურულ და ციფრულ ფორმატში გადაყვანილ საგანმანათლებლო პროგრამას ხარისხის მართვის სამსახური ატვირთავს (როცა სამსახურის უფროსი ჩათვლის, რომ პროგრამაზე მუშაობა დამთავრებულია) სისტემაში. შედეგად, ხარისხის მართვის სამსახურისათვის პროგრამის რედაქტირების რეჟიმი ჩაიკეტება და პროგრამის კონფიგურირების რეჟიმი გაიხსნება სწავლების დეპარტამენტისათვის და პრო-

გრამის ხელმძღვანელისათვის. თუ სწავლების დეპარტამენტი აღმოაჩენს პროგრამის ხარვეზს, იგი აბრუნებს მას ხარისხის მართვის სამსახურში. შესაბამისად აღდგება წინა რეჟიმი. სწავლების დეპარტამენტის უფროსი დავალებას აძლევს მის თანამშრომელს, რომ განახორციელონ პროგრამის კონფიგურირება შესრულების შესაბამისი ვადებით. თუ ვადაში არ შესრულდა დავალება, ხელმეორედ აძლევს დავალებას. პროგრამის ხელმძღვანელი დავალების შესრულების შემდეგ ახდენს კონფიგურირებული მონაცემების სისტემაში ატვირთვას (წარდგენას). პროგრამის ხელმძღვანელის მონაცემები სწავლების დეპარტამენტის მიერ შესაძლოა გაზიარებული იქნას. ამ უკანასკნელის შემთხვევაში, ხდება პროგრამის ხელმძღვანელზე ახალი დავალების მიცემა (დაბრუნება) კომენტარებით.

სწავლების დეპარტამენტის ქვედანაყოფის და პროგრამის ხელმძღვანელის მიერ პროგრამის კონფიგურირების დამთავრების შემდგომ, დეპარტამენტის უფროსი დავალებას აძლევს დეკანატს (–ებს) შესაბამისი შესრულების ვადებით. სწავლების დეპარტამენტის კონფიგურირების რეჟიმი დაიხურება და გაიხსნება დეკანატის კონფიგურირების რეჟიმი. თუ დეკანატი აღმოაჩენს პროგრამის ხარვეზს, იგი აბრუნებს მას სწავლების დეპარტამენტში. შესაბამისად აღდგება წინა რეჟიმი.

დეკანატი პროგრამას (ან მის ნაწილს) გაწერს აკადემიურ დეპარტამენტზე. თუ აკადემიური დეპარტამენტი აღმოაჩენს პროგრამის ხარვეზს, იგი აბრუნებს მას დეკანატში. შესაბამისად აღდგება წინა რეჟიმი.

ამ პროცედურით მთავრდება საგანმანათლებლო პროგრამის მართვის რეჟიმი. ეს უკანასკნელი მზადაა აკადემიურ დატვირთვებში გამოყენების მიზნით. შესაბამისად, სწავლების დეპარტამენტი პროგრამას ანიჭებს აკადემიურ დატვირთვების სტატუსს (რეალურად ამ მომენტიდან ხდება პროგრამის სასწავლო პროცესში გამოყენება).

საგანმანათლებლო პროგრამის სტრუქტურირება. განსაზღვრულია სწავლების საფეხურები: პროფესიული სწავლება, ბაკალავრიატი, მაგისტრატურა, დოქტორანტურა.

სასწავლო პროცესის მართვის ინსტრუქციაში საჭიროა განისაზღვროს საგანმანათლებლო პროგრამის სისტემური პარამეტრები: კრედიტების რაოდენობა, სემესტრების რაოდენობა, სემესტრში სასწავლო კვირების რაოდენობა, სემესტრებში კრედიტების მაქსიმალური რაოდენობა. ხდება საგანმანათლებლო პროგრამების სტრუქტურულიზება, შესაბამისი შაბლონების ჩამოყალიბება და შაბლონების სტანდარტიზება.

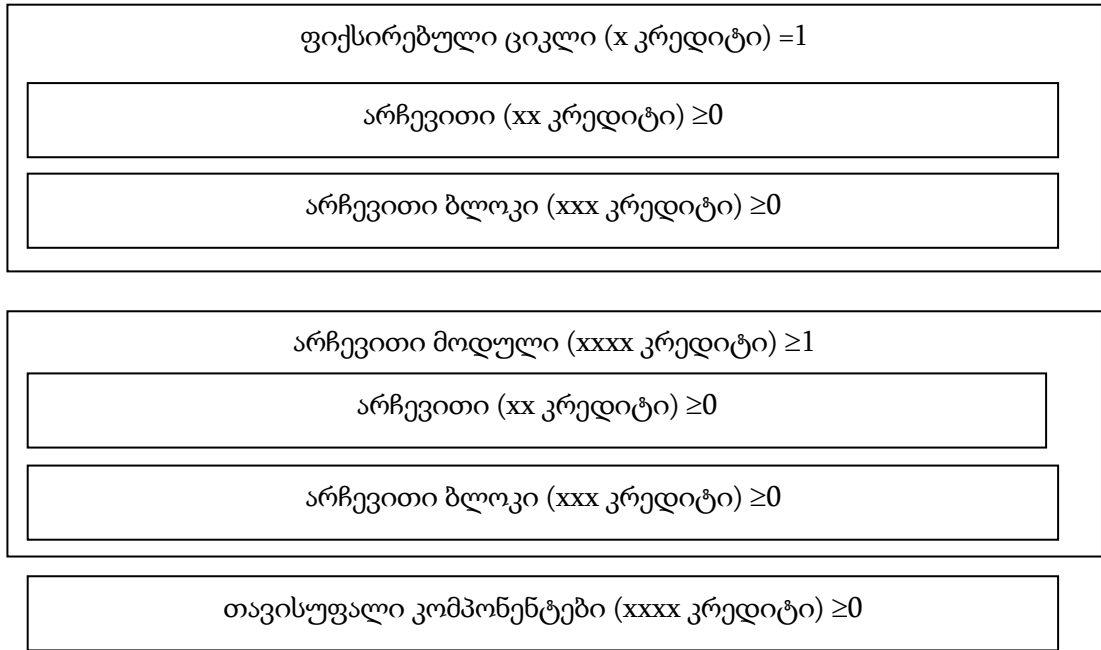
გამოიკვეთება საგანმანათლებლო პროგრამის ზოგადი მახასიათებლები: დასახელება; უნიკალური საიდენტიფიკაციო კოდი; სწავლების ენა; ფაკულტეტი (მხოლოდ ერთი); ხელმძღვანელი ან ხელმძღვანელები; აკრედიტაციის მაჩვენებელი (აკრედიტებულია, არააკრედიტებული); აკრედიტაციის ნომერი ან თარიღი.

სწავლების ყველა საფეხურისათვის საგანმანათლებლო პროგრამაში სასწავლო კურსების ჩამონათვალი შედგება შემდეგი ჯგუფებისაგან:

- ძირითადი კურსები – საგნები, რომლებიც აუცილებლად უნდა გაიაროს პროგრამაზე ჩარიცხულმა სტუდენტმა (ეს ეხება მოკლე ციკლს და მოდულებსაც);
- არჩევითი – სასწავლო კურსები, რომლებიდანაც ერთი უნდა იქნას ამორჩეული;
- არჩევითი ბლოკი – საგანთა ჯგუფი, რომლებიც აირჩევა განუყოფლად;
- მოდული – რომელიც აირჩევა განუყოფლად (მაგრამ, მოდულში შეიძლება იყოს არჩევითი საგანი ან არჩევითი ბლოკი).

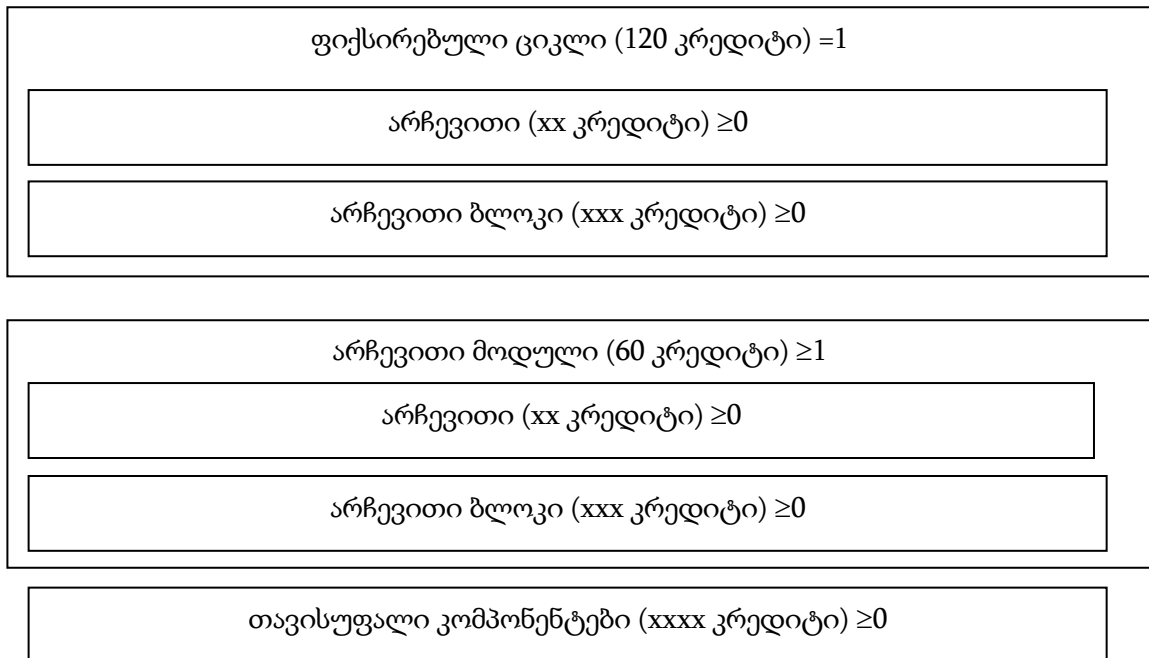
საგანმანათლებლო პროგრამა არის საფუძველი სასწავლო პროცესთან დაკავშირებული ყველა პროცესის ავტომატიზაციის სფეროში მოქცევისათვის. ამიტომ საგანმანათლებლო პროგრამა დეკომპოზირებული უნდა იქნას სასწავლო კურსის დონეზე. სასწავლო კურსების სახით უნდა იქნას წარმოდგენილი კვლევითი კომპონენტები და დისერტაციათა დაცვებიც. შესაბამისად მინიმალურ კომპონენტს უნდა გააჩდეს საკუთარი კრედიტი და ა.შ.

ამდენად, სწავლების ყველა საფეხურისათვის საგანმანათლებლო პროგრამისათვის, გვექნება პროგრამის შემდეგი განზოგადოებული შაბლონი:



ნახ. 14. პროგრამის შემდეგი განზოგადოებული შაბლონი

ამჟამად მოქმედი საბაკალავრო პროგრამებისათვის, სადაც გვაქვს 120 კრედიტიანი მოკლე ციკლი, შაბლონი იქნება:



ნახ. 15. საბაკალავრო პროგრამების შაბლონი

თუ გვინდა ფიქსირებული ციკლი იყოს 180 კრედიტი, მაშინ

ფიქსირებული ციკლი (180 კრედიტი) =1
არჩევითი (xx კრედიტი) ≥ 0
არჩევითი ბლოკი (xxx კრედიტი) ≥ 0

არჩევითი მოდული (60 კრედიტი) ≥ 1
არჩევითი (xx კრედიტი) ≥ 0
არჩევითი ბლოკი (xxx კრედიტი) ≥ 0

ნახ. 16. ფიქსირებული პროგრამის შაბლონი

მოქმედი სამაგისტრო პროგრამებისათვის შაბლონი გამოიყურება შემდეგნაირად:

ფიქსირებული ციკლი (0 კრედიტი) =1
არჩევითი (0 კრედიტი) ≥ 0
არჩევითი ბლოკი (0 კრედიტი) ≥ 0

არჩევითი მოდული – თემატიკა (120 კრედიტი) ≥ 1
არჩევითი (xx კრედიტი) ≥ 0
არჩევითი ბლოკი – სპეციალიზაცია (xxx კრედიტი) ≥ 0
სასწავლო კურსი–პროსპექტუსი (5 კრედიტი) =1
სასწავლო კურსი – კოლოქვიუმი (10 კრედიტი) =1
სასწავლო კურსი–დაცვა (30 კრედიტი) =1

ნახ. 17. სამაგისტრო პროგრამის შაბლონი

შეიძლება სამაგისტრო პროგრამა ავაგოთ შემდეგი შაბლონითაც:

ფიქსირებული ციკლი (x კრედიტი) =1
არჩევითი (xx კრედიტი) ≥ 0
არჩევითი ბლოკი (xxx კრედიტი) ≥ 0

არჩევითი მოდული – თემატიკა (xxxx კრედიტი) ≥ 1
არჩევითი (xx კრედიტი) ≥ 0
სასწავლო კურსი–პროსპექტუსი (5 კრედიტი) =1
სასწავლო კურსი–კოლოქვიუმი (10 კრედიტი) =1
სასწავლო კურსი–დაცვა (30 კრედიტი) =1

ნახ. 18. სამაგისტრო პროგრამის შაბლონი

სადოქტორო პროგრამის შაბლონი იქნება:

ფიქსირებული ციკლი (x კრედიტი) =1
სასწავლო კურსი–პროსპექტუსი 1 (10 კრედიტი) =1
სასწავლო კურსი–პროსპექტუსი 2 (20 კრედიტი) =1
სასწავლო კურსი–კოლოქვიუმი 1 (15 კრედიტი) =1
სასწავლო კურსი–კოლოქვიუმი 2 (15 კრედიტი) =1
სასწავლო კურსი–კოლოქვიუმი 3 (30 კრედიტი) =1
სასწავლო კურსი–დაცვა (30 კრედიტი) =1

ნახ. 19. სადოქტორო პროგრამის შაბლონი

პროფესიული განათლების პროგრამის შაბლონი:

ფიქსირებული ციკლი (60 კრედიტი) =1

ნახ. 20. პროფესიული განათლების პროგრამის შაბლონი

თუ შემდგომში მოხდა საგანმანათლებლო პროგრამების სტრუქტურის ცვლილება, ან სისტემური პარამეტრების ცვლილება უნივერსალური შაბლონი ამის საშუალებას იძლევა. საგანმანათლებლო პროგრამა არის საფუძველი სასწავლო პროცესთან დაკავშირებული ყველა პროცესის ავტომატიზაციის სფეროში მოქცევისათვის. ამიტომ საგანმანათლებლო პროგრამა დეკომპოზირებული უნდა იქნას სასწავლო კურსის დონეზე.

2.4. სტუდენტთა კონტინენტის ფორმირების ქვესისტემა

ზოგადად სასწავლო პროცესის დაგეგმვის ეტაპი გულისხმობს: სტუდენტების რეგისტრირებას; ინდივიდუალური სასწავლო გეგმების ფორმირებას; ჯგუფური სასწავლო გეგმების ფორმირებას; აკადემიური დატვირთვების ფორმირებას; სასწავლო ცხრილის ფორმირებას; ელექტრონული უწყისების ფორმირებას და სასწავლო გრაფიკის ფორმირებას.

სტუდენტთა რეგისტრირება ზოგადად გულისხმობს სტუდენტის:

- გამოცხადებას დეკანატში და იქ რეგისტრირებას.
- On-Line რეგისტრირებას.

თუ სტუდენტს სჭირდება კონსულტაციები სასწავლო გეგმასთან დაკავშირებით, ან ჩასაბარებელი აქვს რაიმე საბუთი, ან მის მიმართ წარმოშობილი არის ფინანსური ვალდებულება და ა.შ., მაშინ ირჩევს პირველ ხერხს. მეორე ხერხი გამოიყენება იმ შემთხვევაში, თუ სტუდენტს არავითარი გასარკვევი საკითხი არ აქვს დეკანატთან და არ აქვს ფინანსური ვალდებულებები. დეკანატის საშუალებით ხდება სტუდენტთან ფინანსური და აკადემიური ხელშეკრულების გაფორმება. ხელშეკრულებებზე ხელმოსაწერად სტუდენტი ვალდებულია გამოცხადდეს დეკანატში. ხელშეკრულებების გაფორმება და ხელმოწერა ხდება ელექტრონულად.

სტუდენტთა რეგისტრირება არეგულირებს თითოეულ სტუდენტთან ორგანიზაციულ, აკადემიურ და ფინანსურ საკითხებს და გულისხმობს:

- სტუდენტთა ჩარიცხვას სასწავლო წლის დაწყებამდე;
- სტუდენტთა გარე მობილობით ჩარიცხვას, რომელიც შეიძლება მოხდეს სემესტრის განმავლობაში;
- სტუდენტთა შიდა მობილობით ჩარიცხვას სასწავლო წლის ან ლუწი სემესტრის დაწყებამდე;
- სტუდენტთა ყოველწლიურ რეგისტრირებას სასწავლო წლის დაწყებამდე;
- სტუდენტთა ყოველსემესტრულ რეგისტრირებას ლუწი სემესტრის დაწყებამდე;
- სტუდენტთა ექსტრემალურ რეგისტრირებას, რომელიც დაკავშირებულია სტუდენტის მონაცემებში ცვლილებასთან (მაგალითად, გვარის, სახელის გამოცვლა, მოქალაქეობის შეცვლა და ა.შ.).

სასწავლო წელში სტუდენტი რეგისტრირებას გადის ორჯერ—სასწავლო წლის დასაწყისში და ლუწ სემესტრში.

სტუდენტთა ყოველწლიური რეგისტრირება სასწავლო წლის დასაწყისში პირობა: ყოველწლიური გადასახადის 1/2. პირობის შეუსრულებლობა იწვევს სტატუსის შეჩერებას. სტუდენტისათვის დაფორმირდება მთელი სასწავლო წლის ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა. ამასთან პირველი სემესტრისათვის მოქმედებს საგანმანათლებლო პროგრამის კრედიტების ათვისების წინაპირობები. პირობის შეუსრულებლობა იწვევს იგივე სასწავლო წელზე დატოვებას ან დამატებითი კრედიტების შეძენას, დამატებითი სემესტრის აღების აუცილებლობას ან სტატუსის შეჩერებას. მომდევნო ლუწი სემესტრისათვის პირობითად ჩაითვლება, რომ წინა კენტი სემესტრის ინდივიდუალური სასწავლო გეგმა სტუდენტის მიერ შესრულებულია. სტუდენტისათვის მთელი სასწავლო წლის ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის დაფორმირება გამოწვეულია აკადემიური დატვირთვების მთელ სასწავლო წელზე ფორმირების აუცილებლობით.

სტუდენტთა ლუწსემესტრული რეგისტრირება. პირობა: ყოველწლიური გადასახადის 1/2. პირობის შეუსრულებლობა იწვევს სტატუსის შეჩერებას. მოქმედებს საგანმანათლებლო პროგრამის კრედიტების ათვისების პირობები. პირობის შეუსრულებლობა იწვევს დამატებითი სემესტრის აღების აუცილებლობას ან სტატუსის შეჩერებას.

სტუდენტის ხელშეკრულებები. სტუდენტი უნივერსიტეტთან აფორმებს სამ ხელშეკრულებას:

- აკადემიური ხელშეკრულება;
- ჩარჩო-ხელშეკრულება;
- ყოველსემესტრული ფინანსური ხელშეკრულება.

ჩარჩო-ხელშეკრულება განსაზღვრავს სტუდენტისა და უნივერსიტეტის ურთიერთობის ზოგად საკითხებს და ძირითად ფინანსურ საკითხებს (მაგალითად, სწავლის ღირებულება არის 2250 ლარი), სწავლის გადასახადთან დაკავშირებულ მოვალეობებს (სტუდენტი იხდის სემესტრის დაწყებამდე წლიური გადასახადის ნახევარს). აგვარებს გრანტთან, უფასო სწავლებასთან, თუ სხვა კერძო თუ იურიდიული პირის მიერ დაფინანსებასთან დაკავშირებულ ზოგად საკითხებს. ჩარჩო-ხელშეკრულება არ ითვალისწინებს კონკრეტულ ფინანსურ ვალდებულებებს და ფორმირდება ავტომატურად.

კონკრეტულ ფინანსურ საკითხებს ერთი სემესტრისათვის აგვარებს სემესტრული ფინანსური ხელშეკრულება. რომელიც იდება ყველა სტუდენტთან, მიუხედავად იმისა, მას მოცემულ სემესტრში სწავლის საფასური გადასახდელი აქვს თუ არა. მაგალითად, თუ სტუდენტი სწავლობს სახელმწიფოს მიერ დაფინანსებულ პროგრამაზე, ჩაიწერება რომ მისი სწავლის საფასური არის ამდენი ლარი, მაგრამ გადასახადი არის 0 ნული ლარი. სემესტრული ფინანსური ხელშეკრულება უნდა ითვალისწინებდეს სტუდენტის მიერ მოცემულ სემესტრში დამატებითი კრედიტის ყიდვას, ან სტუდენტის მიერ უარის თქმას რომელიმე სასწავლო კურსის გავლაზე. ყოველსემესტრული ხელშეკრულება ფორმირდება ავტომა-

ტურად. ფინანსური საკითხების გათვლა ეფუძვნება აკადემიური ხელშეკრულების მონაცემებს.

აკადემიური ხელშეკრულება. აკადემიური ხელშეკრულება ეფუძვნება სტუდენტის ინდივიდუალურ აკადემიურ გეგმას.

სტუდენტის ინდივიდუალური აკადემიური გეგმის ფორმირება. სტუდენტის ინდივიდუალური აკადემიური გეგმა ფორმირდება ორი სახის:

- ყოველწლიური;
- ლუწი სემესტრისათვის.

ყოველწლიური აკადემიური გეგმა დგება სასწავლო წლის დასაწყისში და გამოიყენება სტუდენტთან წლიური აკადემიური ხელშეკრულების გაფორმებისათვის და აკადემიური დატვირთვების შესადგენად. ლუწი სემესტრის აკადემიური გეგმა დგება ყველა შემთხვევაში იმის მიუხედავად, არის თუ არა გადახრა ყოველწლიური აკადემიური გეგმისაგან. იმ შემთხვევაში, თუ მეორე სემესტრში გვაქვს გადახრა წლიური აკადემიური გეგმისაგან და შესაბამისად დგება ლუწი სემესტრის აკადემიური ხელშეკრულება. ლუწი სემესტრის დასაწყისათვის კორექტირდება სტუდენტის ყოველწლიური აკადემიური გეგმა.

ამდენად, სტუდენტი ყოველ სემესტრში აწერს ხელს აკადემიურ ხელშეკრულებას: კენტ სემესტრში – წლიურ აკადემიურ ხელშეკრულებას და ლუწ სემესტრში – ლუწი სემესტრის აკადემიურ ხელშეკრულებას.

ყოველწლიური ინდივიდუალური აკადემიური გეგმის ფორმირებისათვის განისაზღვრება სტუდენტის მიმდინარე სასწავლო წლის სემესტრების ნომრები (ეხება არა მარტო სტუდენტის ჩარიცხვას, აგრეთვე ყოველწლიურ და ყოველსემესტრულ რეგისტრირებასაც). აბიტურიენტის ჩარიცხვის დროს მისი საწყისი სემესტრის ნომერია 0, რომელიც ჩარიცხვის შემდეგ გახდება 1 და ა.შ.

თუ მომდევნო სემესტრი კენტია (ანუ იწყება ახალი სასწავლო წელი): საგანმანათლებლო პროგრამიდან აიღება მომდევნო სასწავლო წლის პირველი სემესტრის სასწავლო კურსები, წინა პირობებიდან გამომდინარე.

თუ არსებობს ასეთი ერთი საგანი მაინც, რომლის გავლაც სტუდენტს შეუძლია, მაშინ სტუდენტი გადადის შემდეგ სასწავლო წელზე, წინააღმდეგ შემთხვევაში სტუდენტი რჩება იგივე სასწავლო წელზე და გადაიყვანება სხვა ჯგუფში. ამასთან სტუდენტი თუ ყიდულობს მიმდინარე სასწავლო წლის (რომელიც მას წინა წელში უნდა გაეცლო) ან წინა წლის (–ების) დამატებით სასწავლო კურსებს, მაშინ აგრძელებს სწავლას, უარის შემთხვევაში უჩერდება სტატუსი.

თუ მომდევნო სემესტრი ლუწია, განისაზღვრება ამ სემესტრის ნომერი: საგანმანათლებლო პროგრამიდან აიღება ამ სემესტრის სასწავლო კურსები, წინა პირობებიდან გამომდინარე. თუ არსებობს ასეთი ერთი საგანი, რომლის გავლაც სტუდენტს შეუძლია, მაშინ სტუდენტი აგრძელებს სწავლას შემდეგ სემესტრში თავის აკადემიურ ჯგუფში, მაგრამ უნდა შეიძინოს დამატებითი სასწავლო კურსები, უარის შემთხვევაში უჩერდება სტატუსი.

დამატებითი სასწავლო კურსებში ვთავაზობთ იმ სასწავლო კურსებს, რომლებიც შეუძლია მიმდინარე სემესტრში (ლუწობის/კენტობის დამთხვევის პრინციპის გათვალისწინების გარეშე).

ლუწ სემესტრში სტუდენტს შეუძლია აიღოს იმდენი კრედიტი, რომ სასწავლო წლის კენტი და ლუწი სემესტრების კრედიტების ჯამმა არ გადააჭარბოს 75-ს.

ჯგუფური სასწავლო გეგმების ფორმირება. ჯგუფური სასწავლო გეგმის ცნება დაკავშირებულია აკადემიური ჯგუფის ცნებასთან. ამდენად, ჯერ განვმარტოთ, თუ რას წარმოადგენს აკადემიური ჯგუფი.

აკადემიური ჯგუფი არის სტუდენტთა ერთობლიობა, რომლებიც ერთად გადიან რამდენიმე ან ერთ სასწავლო კურსს. აკადემიური დატვირთვების შედგენისათვის, სასწავლო ცხრილების ფორმირებისათვის უფრო მეტად მოსახერხებელია, როცა აკადემიური ჯგუფის სტუდენტები გადიან მხოლოდ გეგმიურ სასწავლო კურსებს გამონაკლისების გარეშე.

აკადემიური ჯგუფის ფორმირება. ძირითადი ტერმინები და განმარტებანი:

- **აკადემიური ჯგუფი** – სტუდენტების სიმრავლე, რომლებიც ერთობლივად გადიან კონკრეტულ სასწავლო კურსს კონკრეტულ სემესტრში;
- **ძირითადი აკადემიური ჯგუფი** - სასწავლო ჯგუფი, რომელიც კონკრეტულ სემესტრში გადის საგანათმელებლო პროგრამით გათვალისწინებულ გეგმიურ სასწავლო კურსებს;
- **ძირითადი სტუდენტი** – რომელიც ირიცხება ძირითად ჯგუფში;
- **ჯგუფური სასწავლო გეგმა** – საგანათმელებლო პროგრამის შესაბამისად სასწავლო კურსების განაწილება ძირითად სასწავლო ჯგუფზე კონკრეტულ სემესტრში;
- **ძირითადი სასწავლო კურსები** – საგანათმელებლო პროგრამის სასწავლო კურსები, რომელსაც გადიან ძირითადი სასწავლო ჯგუფები
- **არჩევითი აკადემიური ჯგუფი** - სტუდენტების ჯგუფი, რომლებიც ერთობლივად გადიან კონკრეტულ არჩევით სასწავლო კურსს კონკრეტულ სემესტრში;
- **არჩევითი სტუდენტი** – რომელიც ირიცხება არჩევით სასწავლო ჯგუფში;
- **დამატებითი აკადემიური ჯგუფი** - აკადემიური ჯგუფი, რომელნიც ერთობლივად გადიან კონკრეტულ სასწავლო კურსს შეძენილი კრედიტებით;
- **ნაყიდი კრედიტების მქონე სტუდენტი** - სტუდენტი, რომელმაც დამატებით შეიძინა კრედიტები ერთ ან რამდენიმე სასწავლო კურსში;

აკადემიური ჯგუფის ფორმირების ზოგადი პირობები:

- ძირითადი სტუდენტი ირიცხება ძირითად აკადემიურ ჯგუფში;
- ძირითადი სტუდენტი არ შეიძლება ირიცხებოდეს ორ ძირითად აკადემიურ ჯგუფში;
- ძირითადი სტუდენტი შეიძლება იყოს რამდენიმე არჩევით და რამდენიმე დამატებით აკადემიურ ჯგუფში;

- ძირითადი სტუდენტი არ შეიძლება იყოს მხოლოდ არჩევით აკადემიურ ჯგუფში; ერთდროულად ის აუცილებლად უნდა იყოს ძირითად აკადემიურ ჯგუფში;

- ნაყიდი კრედიტების მქონე სტუდენტი შეიძლება იყოს მხოლოდ დამატებით აკადემიურ ჯგუფში (ძირითადი სასწავლო ჯგუფის გარეშე).

სტუდენტის სტატუსები: ძირითადი სტუდენტი; ძირითადი და არჩევითი სტუდენტი; ძირითადი და დამატებითი სტუდენტი; ძირითადი, არჩევითი და დამატებითი სტუდენტი; ნაყიდი კრედიტების მქონე სტუდენტი. ძირითად სასწავლო ჯგუფში შემავალი სტუდენტების რაოდენობების განსაზღვრის პირობები:

- **სტუდენტების საბაზისო რაოდენობა n** - გულისხმობს ძირითადი აკადემიურ ჯგუფში რიცხული ძირითადი სტუდენტების მაქსიმალურ რაოდენობას (განისაზღვრება სასწავლო პროცესის მართვის ინსტრუქციით).

- **დამატებითი სტუდენტების რაოდენობა Δ** – გულისხმობს ძირითადი აკადემიურ ჯგუფში რიცხული ძირითადი სტუდენტების მაქსიმალურ რაოდენობაზე დამატებული დამატებითი სტუდენტების მაქსიმალურ რაოდენობას (განისაზღვრება სასწავლო პროცესის მართვის ინსტრუქციით). ეს პარამეტრი კონფიგურებადია, სხვადასხვა ფაკულტეტს განსხვავებული მნიშვნელობა შეიძლება ჰქონდეს მინიჭებული ან შეიძლება იყოს ნულის ტოლი.

- **სტუდენტების მაქსიმალური რაოდენობა** - გულისხმობს ძირითადი აკადემიურ ჯგუფში რიცხული ძირითადი სტუდენტების მაქსიმალურ და დამატებითი სტუდენტების მაქსიმალურ რაოდენობათა ჯამს.

- **სტუდენტების მინიმალური რაოდენობა** - სტუდენტების მინიმალურად დასაშვები რაოდენობა აკადემიურ ჯგუფში (განისაზღვრება სასწავლო პროცესის მართვის ინსტრუქციით).

არჩევით აკადემიურ ჯგუფში შემავალი სტუდენტების რაოდენობების განსაზღვრის პირობები იგივეა. დამატებით აკადემიურ ჯგუფში შემავალი

სტუდენტების რაოდენობები განისაზღვრება სტუდენტების მაქსიმალური რაოდენობის მიხედვით.

აკადემიური ჯგუფების ფორმირება ხდება სამ ეტაპად:

- პირველი ეტაპი - ძირითადი ჯგუფების ფორმირება;
- მეორე ეტაპზე - დამატებითი სტუდენტების განაწილება პირველ ეტაპზე შედგენილ ჯგუფებში და დამატებითი ჯგუფების ფორმირება (აუცილებლობის შემთხვევაში);

- მესამე ეტაპი - არჩევითი ჯგუფების ფორმირება.

პირველი ეტაპი. ძირითადი პრინციპები:

- ძირითადი ჯგუფების ფორმირება ხდება ძირითადი სტუდენტების ჯგუფებში თანაბარი რაოდენობით განაწილების პრინციპით. ხდება სტუდენტების რანჟირება პირადი რეიტინგის მიხედვით.

1. ხდება სტუდენტების რანჟირება პირადი რეიტინგის კლებადობით მიხედვით;

2. თუ სტუდენტების საერთო რაოდენობა m - თუ $min \leq m \leq n$, მაშინ ფორმირდება მხოლოდ ერთი ძირითადი ჯგუფი. ამით პროცესი მთავრდება;

3. თუ $m > n$ მაშინ ერთადერთი აკადემიურ ჯგუფის ფორმირება ვერ მოხდება და სტუდენტები თანაბრად ნაწილდება აკადემიურ ჯგუფებში. გამოითვლება აკადემიური ჯგუფების რაოდენობა და თითოეულ ჯგუფში შემავალი სტუდენტების რაოდენობა. ამისათვის:

a. სტუდენტების რაოდენობა იყოფა აკადემიურ ჯგუფში სტუდენტების ძირითად რაოდენობაზე და საჭიროების შემთხვევაში მრგვალდება მეტობით მთელ რიცხვამდე. შედეგად მიიღება აკადემიური ჯგუფების რაოდენობა;

b. ამის შემდეგ სტუდენტების რაოდენობა მთელრიცხვა გაყოფით იყოფა აკადემიური ჯგუფების რაოდენობაზე და მიღებული შედეგი შეინახება მასივში (თითოეულ აკადემიურ ჯგუფში სტუდენტების რაოდენობები).

- თუ გაყოფისას მიღებული ნაშთი ნულის ტოლია, მაშინ მიღებული მთელი რიცხვი იქნება სტუდენტების რაოდენობა თითოეულ აკადემიურ ჯგუფში;

- თუ გაყოფის შედეგად მიიღება ნულისგან განსხვავებული ნაშთი, მაშინ შეინახება იგი და მასივის თითოეული ელემენტი თანმიმდევრულად დაინკრიმენტდება, ხოლო ნაშთი შემცირდება ერთი ერთეულით. პროცესი გრძელდება ნაშთის ნულამდე შემცირებამდე;

შედეგად გვაქვს აკადემიური ჯგუფების რაოდენობა და თითოეულ ჯგუფში სტუდენტების რაოდენობები (პირველი ჯგუფი უკვე შედგენილია. მე-2 პუნქტი). დარჩენილი სტუდენტები, რომლებიც დალაგებულები არიან პირადი რეიტინგის კლებადობით მარტივად გადანაწილდება შესაბამისი ზომის (სტუდენტების რაოდენობა) აკადემიურ ჯგუფებად (ზომები გამოთვლილია მე-3 პუნქტში) ისე, რომ სტუდენტები დალაგებულნი იყვნენ რეიტინგის კლებადობით.

მეორე ეტაპი. ნაყიდი კრედიტების მქონე სტუდენტების განაწილება პირველ ეტაპზე შედგენილ აკადემიურ ჯგუფებში და დამატებითი ჯგუფების ფორმირება (აუცილებლობის შემთხვევაში).

1. თუ ნაყიდი კრედიტების მქონე სტუდენტების რაოდენობა ნაკლებია ძირითად ჯგუფებში თავისუფალი ადგილების ჯამურ რაოდენობაზე, მაშინ ნაყიდი კრედიტების მქონე სტუდენტების განაწილება მოხდება ძირითად ჯგუფებში (დამატებითი ჯგუფი არ შეიქმნება). ფორმირების პროცესი დამთავრდება.

2. თუ ნაყიდი კრედიტების მქონე სტუდენტების რაოდენობა მეტია ძირითად ჯგუფებში თავისუფალი ადგილების ჯამურ რაოდენობაზე და ასეთი სტუდენტების რაოდენობა ნაკლებია ან ტოლია აკადემიურ ჯგუფში სტუდენტების მაქსიმალურ რაოდენობაზე, მაშინ შედგენილი იქნება ერთი დამატებითი აკადემიური ჯგუფი. ფორმირების პროცესი დამთავრდება.

3. თუ ნაყიდი კრედიტების მქონე სტუდენტების რაოდენობა მეტია ძირითად ჯგუფებში თავისუფალი ადგილების ჯამურ რაოდენობაზე და

ასეთი სტუდენტების რაოდენობა მეტია აკადემიურ ჯგუფში სტუდენტების დასაშვებ მაქსიმალურ რაოდენობაზე, მაშინ ასეთი სტუდენტები განაწილებიან ძირითად აკადემიურ ჯგუფებში, სანამ ნაყიდი კრედიტების მქონე სტუდენტების დარჩენილი რაოდენობა არ გაუტოლდება ჯგუფში სტუდენტების დასაშვებ მაქსიმალურ რაოდენობას. შეიქმნება ერთი დამატებითი აკადემიური ჯგუფი. ფორმირების პროცესი დამთავრდება.

a. თუ ძირითად ჯგუფებში განაწილების შედეგად ნაყიდი კრედიტების მქონე სტუდენტების დარჩენილი რაოდენობა აღემატება აკადემიურ ჯგუფში სტუდენტების დასაშვებ მაქსიმალურ რაოდენობას, მაშინ შედგენილი იქნება რამდენიმე დამატებითი ჯგუფი. ფორმირების პროცესი დამთავრდება.

ნაყიდი კრედიტების მქონე სტუდენტების განაწილება ყველა შემთხვევაში ხდება ქვემოდან ზევით (დაწყებული დაბალი რეიტინგის ჯგუფიდან), იმისათვის, რომ ძირითადად ჯგუფებმა ნაკლები ცვლილება განიცადონ.

მესამე ეტაპი. მესამე ეტაპზე მოხდება არჩევითი საგნის ჯგუფების ფორმირება. ამ ტიპის ჯგუფების ფორმირების დროს სტუდენტების სიმრავლეში შევლენ ის სტუდენტები რომლებსაც არჩეული აქვთ ერთნაირი საგანი (ინგლისური ენა, გერმანული ენა და ა.შ.).

ასეთი ჯგუფების ფორმირება მოხდება სტუდენტების ძირითადი და მინიმალური რაოდენობების გათვალისწინებით. ასეთი სტუდენტების განაწილება ჯგუფებში უნდა მოხდეს ისე, რომ ის სტუდენტები, რომლებიც არიან ერთ ძირითად ჯგუფში ასევე აღმოჩნდნენ ერთ არჩევით ჯგუფში (შესაძლებლობიდან გამომდინარე).

სწავლების ფორმა „ლექციაზე“ აკადემიური ჯგუფების გაერთიანების ალგორითმი. თუ სწავლების ფორმა „ლექციაზე“ გვაქვს ორი აკადემიური ჯგუფი და მეტი, მაშინ ხდება მათი გაერთიანება (მიიღება „გაერთიანება“). მიეთითოს უნდა ლექციაზე გაერთიანებაში აკადემიურ ჯგუფთა მაქსიმალური რაოდენობა. ალგორითმის მიხედვით ხდება გაერთიანების

შექმნა ისე, რომ თითოეულ გაერთიანებაში აკადემიური ჯგუფების რაოდენობა არ აჭარბებდეს მაქსიმალურს. ამასთან, თითოეულ გაერთიანებაში აკადემიური ჯგუფების რაოდენობა მაქსიმალურისაგან შეიძლება იყოს ნაკლები.

გაერთიანების რაოდენობა მიიღება ფორმულით: აკადემიური ჯგუფების რაოდენობა/გაერთიანებაში ჯგუფების მაქსიმალური რაოდენობა, რასაც ნაშთის შემთხვევაში ემატება 1. მაგალითად, 10 (აკადემიური ჯგუფი)/3(გაერთიანებაში ჯგუფების მაქსიმალური რაოდენობა)=3 და რადგან გვაქვს ნაშთი, ამიტომ გაერთიანებების რაოდენობა იქნება 4.

გაერთიანებებში ჯგუფების რაოდენობის დასადგენად, ჯგუფების რაოდენობას ვყოფთ გაერთიანებების რაოდენობაზე, რითაც ვიღებთ გაერთიანებაში აკადემიური ჯგუფების რაოდენობას. ნაშთის შემთხვევაში, იმდენ გაერთიანებას ვამატებთ ერთ ერთეულს, რამდენი ერთეულიცაა ნაშთი. გაერთიანებაში შემავალი ჯგუფების რაოდენობაზე ერთეულების დამატებას ვახდენთ რიგით ბოლო გაერთიანებიდან დაწყებული. მაგალითი: აკადემიური ჯგუფების მაქსიმალური რაოდენობა გაერთიანებაში შეადგენს 3. ჯგუფების გადანაწილება მოტანილია ცხრილში 2.

ცხრილი 2

„ლექციაზე“ აკადემიური ჯგუფების გაერთიანება

აკადემიური ჯგუფების რაოდენობა	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ჯგუფების მაქსიმალური რაოდენობა გაერთიანებაში	3	3	3	3	3	3	3	3	3
გაერთიანების რაოდენობა	1	1	2	2	2	3	3	3	4
გაერთიანების წესი	2	3	2,2	2,3	3,3	2,2,3	2,3,3	3,3,3	2,2,3,3

გაერთიანებაში ჯგუფების მაქსიმალური რაოდენობა თუ არის 4, იგივე ცხრილი მიიღებს სახეს.

„ლექციაზე“ აკადემიური ჯგუფების გაერთიანება

აკადემიური ჯგუფების რაოდენობა	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ჯგუფების რაოდენობა გაერთიანებაში	4	4	4	4	4	4	4	4	4
გაერთიანების რაოდენობა	1	1	1	2	2	2	2	3	3
გაერთიანების წესი	2	3	4	2,3	3,3	3,4	4,4	3,3,3	3,3,4

2.5. სასწავლო ცხრილების ფორმირების ქვესისტემა

უმალეს სასწავლებლებში სპეციალისტების მომზადების ხარისხი და სამეცნიერო პედაგოგიური პოტენციალის ეფექტურად გამოყენება დამოკიდებულია სასწავლო პროცესის ორგანიზებაზე. ამ პროცესის ერთ-ერთი ძირითადი შემადგენელი ნაწილია მეცადინეობების განაწილების ცხრილი (სასწავლო ცხრილი), რომელიც არეგულირებს სამუშაო რიტმს და ახდენს გავლენას პედაგოგის შემოქმედებით საქმიანობაზე. ამდენად, იგი შეიძლება განხილული იქნას, როგორც შეზღუდული რესურსების გამოყენების ოპტიმიზირების ფაქტორადაც. მეცადინეობების განაწილების ცხრილის შედგენა უნდა აღვიქვათ არა მხოლოდ როგორც შრომატევადი პროცესი და კომპიუტერის დახმარებით ავტომატიზაციის ობიექტი, არამედ როგორც ოპტიმალური მართვის აქცია. რამდენადაც ყველა ფაქტორი, რომელიც გავლენას ახდენს ცხრილის ფორმირებაზე, პრაქტიკულად შეუძლებელია რომ იქნეს გათვალისწინებული, ამასთან სასწავლო პროცესის მონაწილეთა ინტერესებიც მრავალფეროვანია და ამიტომაც ცხრილის შედგენის ამოცანა არის მრავალკრიტერიუმისანი ამოცანა, არაცხადი ფაქტორების გათვალისწინებით. ასეთი ტიპის ამოცანების გადაწყვეტა ხდება როგორც წესი ორ ეტაპად:

- ოპტიმალური ვარიანტის მიღება

- მისი შემდგომი დახვეწა ადამიანის(მენეჯერის) მიერ, სადაც მაქსიმალურად იქნება გათვალისწინებული არაფორმალური ფაქტორები.

მსგავსი ტიპის განაწილების ცხრილის შედგენის არსებული თეორია ძირითადად გამოიყენება საამქროში, დაზგების მუშაობის განრიგისათვის, ამიტომ მათ გამოყენებას უმაღლეს სასწავლებლებში სასწავლო ცხრილების შედგენისათვის, შესაძლოა გააჩნდეს მნიშვნელოვანი შეზღუდვები.

სამუშაოში შემოთავაზებულ ალგორითმს საფუძვლად უდევს მეცადინეობების დროში და სივრცეში განაწილების თავისუფლების ხარისხის შეფასების იდეა.

პრობლემის გადაწყვეტის პირველი (საწყისი) ეტაპი გულისხმობს ოპტიმალური ცხრილის მისაღებად ალგორითმის შემუშავებას, რომელსაც საფუძვლად უდევს ცხრილში მეცადინეობის თავისუფლად განლაგება.

სასწავლო ცხრილების და აკადემიური დატვირთვის შედგენისას ჩნდება რესურსების, ოპტიმალური მართვის პრობლემა: ესენია მასწავლებელთა შემადგენლობა და სააუდიტორიო ფონდი. ამოცანის გადაწყვეტისას საჭირო გათვალისწინებულ იქნას, აუცილებელი შეზღუდვები, აგრეთვე დამატებითი მოთხოვნები, რომლებიც შეიძლება დარღვეულ იქნენ ზოგიერთ შემთხვევაში. აუცილებელ შეზღუდვებს მიეკუთვნება:

- აუდიტორიების ტევადობა. უნდა იყოს საკმარისი იმ აკადემიური ჯგუფებისათვის, რომლებსაც უტარდებათ მეცადინეობა. შესაძლებელია ვარიანტი, როცა ერთ აუდიტორიაში ტარდება მეცადინეობა სხვადასხვა აკადემიური ჯგუფებისათვის (აკადემიური ჯგუფების გაერთიანება ლექციაზე).
- აუდიტორიების აღჭურვა უნდა აკმაყოფილებდეს იმ მოთხოვნებს, რაც მოითხოვება კონკრეტული მეცადინეობის ჩატარებისათვის.

- სხვა უმაღლეს სასწავლებლების მასწავლებლებს აქვთ უფლება ჩაატარონ მეცადინეობები მხოლოდ მათთვის განსაზღვრულ დროს და დღეს. დამატებით მოთხოვნებს მიეკუთვნება:
- ლექციები უნდა ტარდებოდეს დღის პირველ ნახევარში, პრაქტიკულები - დღის ბოლოს;
- თითოეული აკადემიური ჯგუფის დატვირთვა უნდა იყოს თანაბარი, სტუდენტების დადღის თავიდან ასაცილებლად. შესაბამისად იმ დღეებში, როდესაც ტარდება ლექცია რთულ საგანში, დანარჩენი მეცადინეობები შედარებით იოლი უნდა შეირჩეს.
- სტუდენტების ცხრილში არ არის სასურველი „ფანჯრის“ არსებობა, ამავდროულად იგი მისაღებია პედაგოგებთან.
- შეძლებისდაგვარად პედაგოგებს უნდა ჰქონდეს მეცადინეობებიდან თავისუფალი დღეები.
- კვირის ბოლოს - შაბათს მეცადინეობების რაოდენობა ნაკლები უნდა იყოს, ვიდრე კვირის სხვა დღეებში.
- ორშაბათს, პირველი მეცადინეობა უნდა შეირჩეს შედარებით იოლი საგანი, წინააღმდეგ შემთხვევაში სტუდენტთა მოსწრება შესაძლოა მნიშვნელოვნად შემცირდეს.

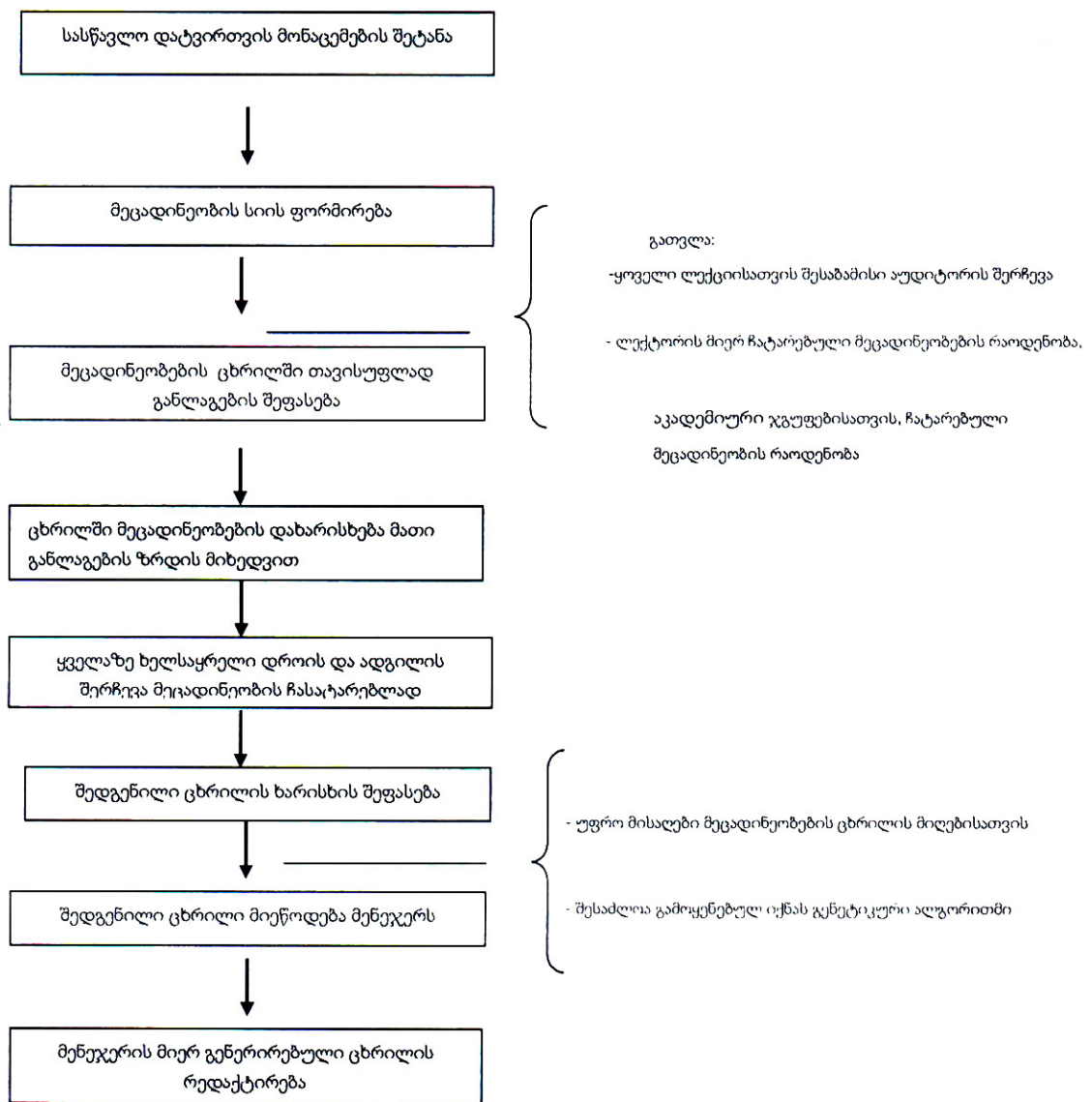
სასწავლო ცხრილისადმი წაყენებული მოთხოვნებიდან გამომდინარეობს მოთხოვნა ალგორითმის მიმართ, რომელიც პრიორიტეტების რეგულირების საშუალებას უნდა იძლეოდეს.

სამუშაოში შემოთავაზებულ ალგორითმს საფუძვლად უდევს იდეა ცალკეული მეცადინეობების განლაგების თავისუფლების ხარისხის შეფასება გენერირებულ ცხრილში.

სადავო არ არის, რომ მეცადინეობები, რომლების ჩატარებას სჭირდება აუცილებელი მოთხოვნები შესაბამის მოწყობილობებზე უნდა ჩატარდეს მხოლოდ მისთვის განკუთვნილ აუდიტორიაში, აგრეთვე მეცადინეობები რომელსაც, ატარებს პედაგოგი მისთვის განკუთვნილ დღეებში და

საათებში, შესაბამისად უნდა ჩატარდეს იმავე დროს. ასეთი ტიპის მეცადინეობებისათვის ნაკლებია ცხრილში თავისუფლად მოხვედრის ალბათობა. ნახ.21–ზე მოცემულია სავარაუდო ალგორითმის სტრუქტურული სქემა.

მეცადინეობების ცხრილის შედგენა იწყება სასწავლო დატვირთვის მონაცემების შეტანით. ალგორითმის მუშაობისათვის დამატებით საჭიროა აგრეთვე ინფორმაცია სააუდიტორიო ფონდთან დაკავშირებით.



ნახ. 21. ცხრილის შედგენის ალგორითმის სტრუქტურული სქემა

ცხრილში i მეცადინეობის თავისუფლად განლაგების შესაფასებლად ხდება დათვლა:

- აუდიტორიების რაოდენობა a_i , რომელიც მიესადაგება მეცადინეობის ჩატარებას, მისი მოთხოვნების შესაბამისად აუდიტორიის მოწყობით და სამუშაო ადგილების გათვალისწინებით;
- კვირის განმავლობაში მეცადინეობების რაოდენობა p_i , რომელსაც ატარებს ამ საგნის პედაგოგი;
- კვირის განმავლობაში მეცადინეობების რაოდენობა g_i მოცემული აკადემიური ჯგუფის სტუდენტებისათვის.

ამ მონაცემების საფუძველზე განისაზღვრება $i(i=1..n)$ მეცადინეობის ცხრილში განთავსების თავისუფლების ხარისხი

$$S_i = \frac{a_i}{g_i * p_i} \quad (1)$$

სადაც: S_i არის სასწავლო ცხრილში i მეცადინეობის ადგილმდებარეობის თავისუფლების ხარისხის შეფასება, n -მეცადინეობების რაოდენობა კვირაში.

მას შემდეგ, რაც შეფასდება ცხრილში მეცადინეობების განლაგების თავისუფლების ხარისხები, ხდება მათი დახარისხება თავისუფლების ხარისხის ზრდის მიხედვით:

$$S_i < S_{i+1}, \quad i=1..n \quad (2)$$

მეცადინეობათა დახარისხებისათვის, პირველ რიგში ჩაიწერება ის სასწავლო კურსი, რომელთაც უმცირესი თავისუფლების ხარისხი. ამის შემდეგ ხდება შერჩევა ყველაზე მომგებიანი აუდიტორიისა და დროის მისი ჩატარებისათვის. ამისათვის საჭიროა შესაძლო ვარიანტების მთლიანი გადარჩევა მეცადინეობის ჩატარებისათვის სივრცეში, ანუ აუდიტორიების და დროში, ანუ კვირის დღე და აკადემიური საათი.

მეცადინეობის განლაგების ვარიანტების შერჩევის პროცესში, პირველ რიგში ხდება მეცადინეობის ჩატარების შესაძლებლობის შემოწმება სამი პირობით:

- ხომ არ ხდება მეცადინეობის გადაფარვა სხვა მეცადინეობით. იმ შემთხვევაში თუ ეს ხდება, მეცადინეობისათვის უნდა შეირჩეს სხვა სივრცე და დრო.

- არის თუ არა აუდიტორია აღჭურვილი ყველა შესაძლო ინვენტარით - კომპიუტერებით, ექსპერიმენტების ჩასატარებელი სტენდებით, პროექტორით ლექციის თუ პრაქტიკულის ჩასატარებლად.

- აუდიტორიაში სამუშაო ადგილების რაოდენობა არანაკლებია აკადემიურ ჯგუფში სტუდენტების რაოდენობაზე.

იმ შემთხვევაში თუ სავალდებულო პირობები სრულდება, ხდება მეცადინეობის განლაგების ხარისხის შეფასება შემდეგი დამატებითი კრიტერიუმების მიხედვით:

- სტუდენტების სასწავლო ცხრილში „ფანჯრის“ არსებობა.

- პედაგოგის სასწავლო ცხრილში „ფანჯრის“ არსებობა.

- სტუდენტების რაოდენობასთან შედარებით აუდიტორიაში გადამეტებული ადგილების რაოდენობა.

- მეცადინეობის ჩატარება არახელსაყრელ დროს. მაგალითად კონკრეტული აკადემიური ჯგუფის სტუდენტებისათვის რიგით მე-5 ან მე-4 აკადემიური საათი ამ დღის განმავლობაში.

- სტუდენტების სცხრილში „ფანჯრის“ გაქრობა.

- მასწავლებლების ცხრილში „ფანჯრის“ გაქრობა.

- აუდიტორიის გამოყენებაში „ფანჯრის“ გაქრობა.

სასწავლო ცხრილში სასწავლო კურსების განთავსების ყველა კრიტერიუმი უნდა იყოს რეალიზებული ცალკეული სპეციალიზებული ფუნქციით, რომელიც იღებს მნიშვნელობას [0;1] დიაპაზონში. ალგორითმის მოქნილობა და ადაპტაციის უნარი მიღწეულია ხარისხის კრიტერიუმების სიის დამატების ხარჯზე, რომლის დროსაც მნიშვნელოვნად არ იცვლება პროგრამული კოდი. ერთ-ერთი შესაძლებელი კრიტერიუმის დამატება, შესაძლებელია გახდეს სტუდენტთა აკადემიური ჯგუფებისა და პედაგოგების, სასწავლო კორპუსებს შორის გადაადგილების მეცადინე-

ობების ჩატარების მიზნით, შემოწმების აუცილებლობა. ამ შემთხვევაში, მათ განრიგში „ფანჯრების“ ხელოვნურად დატოვების მიზნით.

მეცადინეობის განლაგების ხარისხის შეფასება ყველა კრიტერიუმის გათვალისწინებით შესაძლოა გამოყენებულ იქნას საერთო შეფასების მიღებისას, რომ შერჩეულ იქნას მეცადინეობის ჩატარების მაქსიმალურად მომგებიანი დრო და ადგილი.

ცხრილში მეცადინეობის განლაგების ხარისხის განსაზღვრისას გამოიყენება შემდეგი სახის ფორმულა. :

$$R_{il} = \sum_{j=1}^m w_j k_{jl},$$

სადაც R_{il} არის i -ური მეცადინეობის განლაგების ხარისხი ცხრილში l -პოზიციაზე; k_{jl} -მნიშვნელობა, რომელიც მიღებულია j -ური მეცადინეობის ცხრილში განლაგების ხარისხის კრიტერიუმით l -პოზიციაზე; w_j -წონის კოეფიციენტია ხარისხის შეფასების j -ურ კრიტერიუმში; m -კრიტერიუმების რაოდენობაა ხარისხის შეფასებისას.

მას შემდეგ, რაც შეფასდება ცხრილში მეცადინეობის განლაგების ყველა შესაძლო ვარიანტების ხარისხი, ამოირჩევა ის ვარიანტი, სადაც მიიღწევა ხარისხის მაჩვენებლის განლაგების მაქსიმალური მნიშვნელობა

$$R_i = \max(R_{il}), \quad l=1..h$$

სადაც l არის i -ური მეცადინეობის შესაძლო პოზიცია ცხრილში.

R_i – i -ური მეცადინეობი ცხრილში მდებარეობის ხარისხია.

h – ცხრილში მეცადინეობების განლაგების შესაძლო ვარიანტი.

მას შემდეგ, რაც ყველა მეცადინეობა განლაგდება ცხრილში, ხდება შედგენილი ცხრილის ხარისხის შეფასება. ცხრილის შეფასების ხარისხის განსაზღვრისათვის, გამოყენებულია ცხრილში ყველა მეცადინეობის განლაგების შეფასებათა ხარისხების ჯამი. მხედველობაშია მისაღები ყოველი მეცადინეობის განთავსების ხარისხის შეფასება გაქრობის და გამოჩენის კრიტერიუმების გათვალისწინებით, სტუდენტების და მასწავლებლების ცხრილში ერთმანეთზე დამოკიდებული მეცადინეობების

მდებარეობაზე ცხრილში. ამისათვის საჭიროა თავიდან მოხდეს შედგენილ ცხრილში საგნების განლაგების ხელახალი შეფასება.

შედგენილი ცხრილის ხარისხის შესაფასებლად გამოიყენება შემდეგი სახის ფორმულა:

$$R = \sum_{i=1}^n R_i,$$

სადაც R არის შედგენილი ცხრილის ხარისხი;

n – მეცადინეობების რაოდენობა.

ალგორითმის მუშაობის შედეგად მიღებული შედეგები მიეწოდება სასწავლო პროცესის მენეჯერს, რომელიც წყვეტს საჭიროა თუ არა კიდევ განმეორებითი გენერაცია ახალი განხილული კოეფიციენტით w_j , ან მოხდეს მიღებული ცხრილის მოდიფიცირება ხელით მისი მომავალში მოხმარების მიზნით [36-37]).

სასწავლო პროცესის განრიგის (ცხრილების) ფორმირება ხასიათდება მნიშვნელოვანი შრომითი დანახარჯებით და მოცემულ მომენტში, პირველ რიგში, მიმართულია განრიგის არაწინააღმდეგობრივი პირობების უზრუნველსაყოფად. ე.ი. იმ პირობებზე, რომ პედაგოგები, აკადემიური ჯგუფები და აუდიტორიები ამორჩეულ დროს დაკავებულნი არიან სასწავლო პროცესის მხოლოდ ერთი მეცადინეობით. ასევე მნიშვნელოვანია აკადემიური ჯგუფისათვის სასწავლო კურსების მეთოდური დალაგებაც დღის და კვირის განმავლობაში.

ამ ამოცანის კომპიუტერულად გადაწყვეტის დროს წამოიჭრება რამდენიმე პრობლემა:

1. მოთხოვნების ჩამოყალიბება სასწავლო განრიგისადმი, რომელიც უნდა ითვალისწინებდეს:

- პირველ რიგში, სტუდენტის ინტერესებს: სასწავლო განრიგში მინიმუმამდე უნდა იყოს ე.წ. „ფანჯრების“ რაოდენობა, სტუდენტს დღის განმავლობაში არ უნდა უხდებოდეს ერთი კორპუსიდან მეორეში გადასვლა. ამ პროცესის გამორიცხვა თუ ვერ ხერხდება,

მაშინ გათვალისწინებული უნდა იყოს სასწავლო კორპუსების ტერიტორიული დაშორება.

- სასწავლო პროცესის მატერიალურ-ტექნიკურ უზრუნველყოფის დონეს (მაგალითად, სასწავლო აუდიტორიების რაოდენობა, აუდიტორიაში (ლაბორატორიაში) სამუშაო ადგილების რაოდენობა და სხვა). არაა მიზანშეწონილი სასწავლო პროცესი წარიმართოს ღამის საათებში, რაც აუცილებლად გაზრდის ენერგეტიკულ დანახარჯებს და ა.შ.
- სანიტარულ-ჰიგიენურ ნორმებს (მაგალითად, სტუდენტის მაქსიმალური სალექციო დატვირთვა დღეში და სხვა).
- დამატებით მოთხოვნებს, რაც შეიძლება მოიცავდეს: დღის განმავლობაში სხვადასხვა სასწავლო დისციპლინების შეთავსება, ერთ სასწავლო კურსში დაწყვილებული ლექციები, „ვირტუალური“ ჯგუფების შექმნას, არჩევითი სასწავლო კურსების შემთხვევაში და სხვა.
- მოწვეულ პედაგოგთა სურვილებს სასწავლო დროის განაწილებისადმი.

2. ორგანიზაციული სამუშაოების ჩატარება:

- აუცილებელია უნივერსიტეტის მამტაბით სასწავლო კურსების კოდიფიცირების ერთიანი სისტემის შემოღება.
- აუცილებელი ხდება უნივერსიტეტის მამტაბით აკადემიური ჯგუფების ნუმერაციის ერთიანი სისტემის შემოღება.
- აუცილებელი ხდება პედაგოგთა იდენტიფიცირებისათვის პირადი 11-ნიშნა კოდის გათვალისწინება.
- სასწავლო პროცესის მიმდინარეობის დროს სასწავლო განრიგში ცვლილებების შეტანა ყოველთვის იყო საჭირო და დღესაც საჭიროა (მაგალითად, ერთი პედაგოგის მეორეთი ჩანაცვლება). შესაბამისად საჭირო ხდება სტუდენტისადმი შესაბამისი ინფორმაციის მიწოდება, თუნდაც ინტერნეტის საშუალებით.

- აუცილებელი ხდება საუნივერსიტეტო სააუდიტორიო ფონდის შექმნა, რაც საშუალებას იძლევა ფაკულტეტებს შორის დინამიურად (საჭიროებიდან გამომდინარე) იქნას გადანაწილებული სააუდიტორია ფონდი.

3. კომპიუტერის უზრუნველყოფა აუცილებელი მონაცემებით, რომელიც მოიცავს:

- საუდიტორიო და ლაბორატორიულ ფონდს.
- ბმებს „სასწავლო კურსი-მეცადინეობის ფორმა-აკადემიური ჯგუფი-პედაგოგი-სავარაუდო საუდიტორიო (ლაბორატორიული) ფონდი“.
- მეცადინეობის ჩატარების რეჟიმი: გაერთიანებული, ერთდროული, დაყოფილი აკადემიური ჯგუფი და სხვა.
- დროითი შეზღუდვები, დაკავშირებული მეცადინეობასთან, აკადემიურ ჯგუფთან და პედაგოგთან.

4. სასწავლო ცხრილის გენერაცია, რომელიც შედგება სამი ეტაპისაგან:

- სასწავლო ცხრილის გენერაცია ლოკალური (მაგალითად, ერთი ფაკულტეტისათვის) სახით ძირითადი წინააღმდეგოების აღმოფხვრის მიზნით.
- უშუალოდ ფართომასშტაბიანი სასწავლო ცხრილის გენერირება.
- გენერირებული სასწავლო ცხრილის გამოქვეყნება და ჩატვირთვა პედაგოგთა რეგისტრირების სისტემაში.

სასწავლო ცხრილის ფორმირებისათვის ჩამოყალიბებული ზოგადი პრინციპებმა აჩვენა, რომ მათ ვერ აკმაყოფილებს არსებული სისტემები (რომლებიც მრავლადაა როგორც პოსტ-საბჭოთა სივრცეში, ასევე დასავლეთში [38-42]). ამდენად, საჭირო გახდა ორიგინალური პროგრამული პროდუქტის შექმნა.

გამოყენებული განმარტებები და ტერმინები:

აკადემიური ნაკადი – ნაკადების ცნებაში ვაერთიანებთ ფაკულტეტის სწავლების საფეხურს (პროფესიული, ბაკალავრიატი, მაგისტრატურა,

დოქტორანტურა) ან კონკრეტული საგანმანათლებლო პროგრამის აკადემიურ ჯგუფებს.

ვირტუალური სასწავლო კორპუსი – ერთ ჯგუფში პირობითად გაერთიანებული სასწავლო კორპუსი.

აკადემიური ქვეჯგუფი – ლაბორატორიულ მეცადინეობაზე აკადემიური ჯგუფის დანაყოფი.

სააუდიტორიო ფონდი

- საუნივერსიტეტო აუდიტორიები
- საფაკულტეტო აუდიტორიები
- ლაბორატორიები

არსებულ სისტემას აქვს სასწავლო ცხრილის ფორმირების ორი რეჟიმი:

- ავტომატური გენერირება
- „ხელით“ კორექტირება

აბსოლიტურად ოპტიმალური სასწავლო ცხრილის მიღება ავტომატური გენერირებით თეორიულადაც შეუძლებელია. ეს დასტურდება ამ საკითხებში არსებული პუბლიკაციებით. კარგი სასწავლო ცხრილი მიიღება ავტომატური გენერირებით და „ხელით“ კორექტირებით.

ავტომატური გენერირების ქვერეჟიმები:

- საწყისი გენერირება
- არსებულ ფიქსირებულ ცხრილზე დამატებითი გენერირება

სისტემა საშუალებას იძლევა მოვახდინოთ უკვე არსებულ ცხრილში მეცადინეობათა „ფიქსირება“ და „ზემოდან“ დავაგენიროთ დამატებითი მეცადინეობები არსებული ცხრილის ცვლილების გარეშე.

სისტემის საწყისი კონფიგურირება გულისხმობს:

- ვირტუალური კორპუსის შექმნა
- პედაგოგების შეტანა
- აუდიტორიების შეტანა
- აკადემიური ჯგუფების შეტანა
- აკადემიური ქვეჯგუფის შეტანა

- აკადემიური ჯგუფების მეცადინეობების ერთდროულად ჩატარების მონიშვნა
- აკადემიური ქვეჯგუფების მეცადინეობების ერთდროულად ჩატარების მონიშვნა
- ნაკადისათვის დღის განმავლობაში მეცადინეობათა მაქსიმალური რაოდენობის შეტანა
- ნაკადისათვის დღის განმავლობაში მეცადინეობათა მინიმალური რაოდენობის შეტანა
- პედაგოგისათვის დღის განმავლობაში მეცადინეობათა მაქსიმალური რაოდენობის შეტანა
- პედაგოგისათვის დღის განმავლობაში მეცადინეობათა მინიმალური რაოდენობის შეტანა
- აკადემიური ნაკადებისათვის სამუშაო ბადის განსაზღვრა
- აუდიტორიებისათვის სამუშაო ბადის განსაზღვრა
- პედაგოგთა დროითი შეზღუდვების გათვალისწინება
- ზოგიერთ სასწავლო კურსში მეცადინეობათა ჩატარების თანმიმდევრობის ინდივიდუალური რეჟიმის განსაზღვრა
- მეცადინეობის დღის ბოლოს ჩატარება
- კვირაში „ფანჯრების“ მაქსიმალური რაოდენობა
- კორპუსიდან – კორპუსში გადასვლისას „ფანჯრის“ დატოვება

ვირტუალური კორპუსების არსებობა. სასწავლო ცხრილის ფორმირებისას ვირტუალური კორპუსები გამოიყენება კორპუსიდან კორპუსში გადასვლისას „ფანჯრის“ დატოვებისათვის როგორც აკადემიური ჯგუფებისათვის, ასევე პედაგოგებისათვის.

აკადემიური ჯგუფისათვის დღის განმავლობაში მეცადინეობათა მაქსიმალური რაოდენობა ადმინისტრირებადია და გამოიყენება მხოლოდ ნაკადისთვის. პროგრამა ცდილობს, რომ აკადემიური ჯგუფის კვირის დატვირთვა თანაბრად გადაანაწილოს კვირის დღეებზე. ამიტომ აკადემიური ჯგუფის დღიური დატვირთვის მაქსიმალური რაოდენობა მიიღება იმ შემთხვევაში, თუ პროგრამას მისი გადაანაწილების სხვა

საშუალება არ აქვს, გამომდინარე პედაგოგების ან აუდიტორიების დროითი შეზღუდვებიდან.

აკადემიური ჯგუფისათვის დღის განმავლობაში მეცადინეობათა მინიმალური რაოდენობა. რეგულირებადია მხოლოდ ნაკადისთვის.

პედაგოგისათვის დღის განმავლობაში მეცადინეობათა მაქსიმალური რაოდენობა რეგულირებადია უნივერსიტეტის დონეზე. პროგრამა ცდილობს, რომ პედაგოგის კვირის დატვირთვა თანაბრად გადაანაწილოს კვირის დღეებზე, ამიტომ პედაგოგის დღიური დატვირთვის მაქსიმალური რაოდენობა მიიღება იმ შემთხვევაში, თუ პროგრამას მისი გადანაწილების საშუალება არ აქვს ან თუ ამ პედაგოგისათვის არსებობს სამუშაო დროის შეზღუდვები.

პედაგოგისათვის დღის განმავლობაში მეცადინეობათა მინიმალური რაოდენობა რეგულირებადია უნივერსიტეტის დონეზე. თუ პედაგოგს კვირის განმავლობაში აქვს მეცადინეობათა განსაზღვრულ მინიმალურ რაოდენობაზე ნაკლები საათები, მაშინ საჭირო ხდება ვირტუალური (არ არსებული) მეცადინეობის დამატება. თუ მინიმალურ რაოდენობას გავზრდით, ეს კიდევ უფრო მძიმე მოთხოვნა იქნება და შეზღუდვა სასწავლო ცხრილისათვის და მოიმატებს ვირტუალურად დამატებული მეცადინეობათა რაოდენობები.

აკადემიური ნაკადებისათვის სამუშაო ბადის განსაზღვრა. აკადემიური ნაკადებისათვის სამუშაო ბადე შეიძლება სხვადასხვა იყოს, გამომდინარე სასწავლო პროცესის სპეფიკიდან. მაგალითად, თუ სასწავლო პროცესი მოითხოვს ლაბორატორიული ბაზის გამოყენებას, რომლის რესურსი შეზღუდულია და აკადემიური ჯგუფების რაოდენობა ბევრია, სამუშაო ბადე უნდა იყოს ფართო. შესაძლებელი ხდება ზოგიერთ სამაგისტრო პროგრამაზე სწავლა დავიწყოთ დღის მეორე ნახევარში და ა.შ.

აუდიტორიებისათვის სამუშაო ბადის განსაზღვრა. ხდება ინდივიდუალურად. მაგალითად, შესაძლებელია ქიმიის ლაბორატორიების ჩატარება 15:00 სთ–მდე. ამ შემთხვევაში ეს შეიძლება გაკეთდეს ქიმიის ლაბორატორიების სამუშაო დროის ქვემოდან შეზღუდვით.

პედაგოგთა დროითი შეზღუდვების გათვალისწინება. პედაგოგებისათვის დროითი შეზღუდვების გათვალისწინება ხდება ინდივიდუალურად. დღეისათვის იკვეთება პედაგოგების მიერ მოთხოვნილი დროითი შეზღუდვების სამი ტიპი:

- დროითი შეზღუდვა „ჰორიზონტალურად“, როცა პედაგოგი ითხოვს კვირის სამუშაო ბადიდან ერთი და იგივე დროის ამოღებას ყველა სამუშაო დღეს
- დროითი შეზღუდვა „ვერტიკალურად“, როცა პედაგოგი ითხოვს კვირის სამუშაო ბადიდან გარკვეული დღეების ამოღებას
- „მკაცრი“ დროითი შეზღუდვა, როცა პედაგოგი ხისტად მიუთითებს სამუშაო საათებს კვირაში (მიმდინარე ცხრილის ფორმირებისას იყო შემთხვევები, როცა პედაგოგი მიუთითებდა იმდენ სამუშაო საათს, რამდენი აკადემიური საათიც ქონდა კვირაში).

მიზანშეწონილია პედაგოგის მიერ მოთხოვნილი დროითი შეზღუდვა „მიეხას“ მის მიერ კვირაში (კვირის სამუშაო ბადეში) ჩასატარებელ მეცადინეობათა რაოდენობას. აიღება პედაგოგის სამუშაო დროითი ბადე, რომელიც ემთხვევა ნაკადის სამუშაო ბადეს და დაითვლება საათების საერთო რაოდენობა T. თუ პედაგოგს აქვს დატვირთვა ორ ან მეტ სამუშაო ბადეში (მაგალითად, ბაკალავრიატი და მაგისტრატურა) მაშინ ხდება ბადეების გაერთიანება (სიმრავლეთა შეკრება) და მიიღება პედაგოგის სამუშაო დროითი ბადე.

თუ პედაგოგს კვირაში აქვს დატვირთვა N აკადემიური საათი, მაშინ მას შეიძლება შეეზღუდოს არაუმეტეს $t = T - 5N$ საათისა დროითი ბადიდან. თუ t არის უარყოფითი, ცხადია არავითარ შეზღუდვებზე არ არის საუბარი.

სხვადასხვა აკადემიურ ჯგუფებში მეცადინეობათა პარალელური ჩატარება. გათვალისწინებულია მეცადინეობათა პარალელური ჩატარება:

- აკადემიური ჯგუფებისათვის გაერთიანებული ლექციის დროს;
- სტუდენტებისათვის, რომელთაც აქვთ სხვადასხვა არჩევითი სასწავლო კურსი

თუ არჩევით სასწავლო კურსებში მეცადინეობებს ერთდროულად არ ჩავატარებთ, მაშინ ცალკეულ სტუდენტებს, რომელთაც აირჩიეს განსხვავებული სასწავლო კურსები, სასწავლო ცხრილში ექნებათ „ფანჯრები“.

სასწავლო ცხრილის „ხელით“ კორექტირება. შესაძლებელია, მაგრამ დაირღვევა საერთო სასწავლო ცხრილის მიმართ საერთო მოთხოვნები.

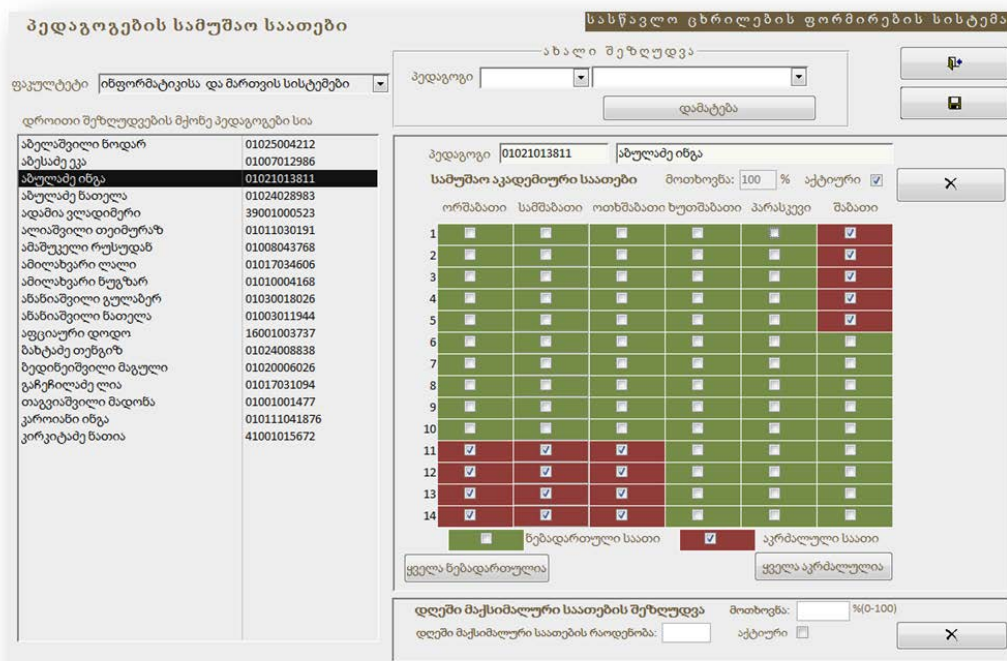
გამოსაქვეყნებელი ცხრილის ფორმირება:

- პედაგოგების
- აკადემიური ჯგუფების
- აუდიტორიების

სასწავლო ცხრილების ფორმირების პროგრამის ინტერფეისს გააჩნია რამდენიმე სამუშაო ფანჯარა.

პედაგოგები. მოცემული ფანჯარა გამოიყენება პედაგოგების მონაცემების შეტანისთვის, რედაქტირებისთვის და წაშლისთვის. თუ პედაგოგისთვის საჭიროა სამუშაო აკადემიური საათების განსაზღვრა, უნდა გადავიდეთ დროითი შეზღუდვების ფანჯარაში.

პედაგოგების დროითი შეზღუდვები.



ნახ. 22. პედაგოგის დროითი შეზღუდვის ფანჯარა

პედაგოგისთვის შეიძლება განისაზღვროს ორი ტიპის შეზღუდვა:

1. სამუშაო აკადემიური საათების შერჩევა;
2. დღეში მაქსიმალური საათების რაოდენობის განსაზღვრა;

არსებული შეზღუდვების სანახავად და რედაქტირებისთვის უნდა მოიძებნოს პედაგოგი, ამისათვის ფაკულტეტების სიიდან უნდა ამოვარჩიოთ შესაბამისი ფაკულტეტი, პედაგოგების სიაში გამოჩნდება იმ პედაგოგების გვარი და სახელი, რომლებისთვისაც უკვე განსაზღვრულია დროითი შეზღუდვები.

სამუშაო აკადემიური საათების განსაზღვრისთვის უნდა მოინიშნოს შესაბამისი უჯრა. მწვანე ფერის უჯრა მიანიშნებს, რომ შესაბამისი აკადემიური საათი შეიძლება იქნას ცხრილით დატვირთული, ხოლო წითელი-არა. პედაგოგის დროითი შეზღუდვების შერჩევა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ცხრილის გენერაციაზე.

შეზღუდვის განსაზღვრის დროს გათვალისწინებული უნდა იქნას პედაგოგის დატვირთვის საათების რაოდენობა. თუ შეზღუდვები ისე იქნა განსაზღვრული, რომ დასაშვები საათების რაოდენობა მცირე აღმოჩნდა პედაგოგის დატვირთვის საათებთან შედარებით ან თუნდაც ტოლი, ცხრილის გენერაცია შეუძლებელი იქნება. პრობლემა შეიძლება შეიქმნას მაშინაც, თუ პედაგოგისთვის და იმ ჯგუფებისთვის, რომლებსაც ეს პედაგოგი უტარებს მეცადინეობებს, შერჩეული იქნება ურთიერთ-გამომრიცხავი შეზღუდვები. აქვე შეიძლება განისაზღვროს პედაგოგის დღეში მაქსიმალური საათების რაოდენობა.

ნებისმიერ შეზღუდვას ავტომატურად ეძლევა სტატუსი „აქტიური“, რაც ნიშნავს რომ ის გათვალისწინებული იქნება ცხრილის გენერაციის დროს. თუ შეზღუდვა განსაზღვრულია, მაგრამ არ გვინდა მისი გათვალისწინება გენერაციის დროს, გენერაციამდე უნდა მოეხსნას სტატუსი „აქტიური“. ნებისმიერ შეზღუდვას ავტომატურად ეძლევა მოთხოვნა პროცენტული სიდიდით 100%, რაც ნიშნავს რომ ცხრილის გენერაციის დროს სისტემამ 100%-ით უნდა შეასრულოს მოთხოვნა. ზოგადად შეზღუდვას შეიძლება მიეცეს მოთხოვნა პროცენტული სიდიდით 0-100%.

ამ სიდიდით შეიძლება მივუთითოთ რამდენად აუცილებელია ამ შეზღუდვის გათვალისწინება. თუ შეზღუდვისთვის მოთხოვნა აუცილებლად უნდა იყოს 100%, ამ შემთხვევაში მოთხოვნის ველი მიუწვდომელია და მისი რედაქტირება არ შეიძლება. ასეთი მოთხოვნა პედაგოგის სამუშაო აკადემიური საათების განსაზღვრა. ხოლო დღეში მაქსიმალური საათების შეზღუდვის მოთხოვნა შეიძლება იყოს 0-100% შუალედში.

აუდიტორიები. მოცემული ფანჯარა გამოიყენება აუდიტორიის მონაცემების შეტანისთვის, რედაქტირებისთვის და წაშლისთვის. აუდიტორიისთვის უნდა განისაზღვროს მფლობელი ფაკულტეტი. თუ აუდიტორია შეიძლება გამოიყენოს ყველა ფაკულტეტმა, ფაკულტეტების სიიდან უნდა მიეთითოს საუნივერსიტეტო. აუდიტორიების დაფილტვრა შესაძლებელია კორპუსის და მფლობელი ფაკულტეტის მიხედვით. თუ აუდიტორიისთვის საჭიროა სამუშაო აკადემიური საათების განსაზღვრა, უნდა გადავიდეთ დროითი შეზღუდვების ფანჯარაში. აუდიტორიისთვის უნდა მიეთითოს მოცულობა (რამდენი სტუდენტისთვის არის გათვალისწინებული), რითაც განისაზღვრება ამ აუდიტორიაში მაქსიმუმ რამდენი სტუდენტისთვის შეიძლება ჩატარდეს მეცადინეობა.

აუდიტორიის დროითი შეზღუდვები. აუდიტორიისთვის შეიძლება სამუშაო აკადემიური საათების შერჩევა. არსებული შეზღუდვების სანახავად და რედაქტირებისთვის უნდა მოიძებნოს აუდიტორია. ამისათვის ჩამოსაშლელი სიიდან უნდა ავირჩიოთ კორპუსი და ის ფაკულტეტი, რომელსაც ეკუთვნის მოცემული აუდიტორია. ფაკულტეტების აუდიტორიების სიაში გამოჩნდება ის აუდიტორიები, რომლებისთვისაც უკვე განსაზღვრულია დროითი შეზღუდვა. სამუშაო აკადემიური საათების განსაზღვრისთვის უნდა მონიშნოს შესაბამისი უჯრა. მწვანე ფერის უჯრა მიანიშნებს, რომ შესაბამისი აკადემიური საათი შეიძლება იქნას ცხრილით დატვირთული, ხოლო წითელი-არა. მოცემულ ფანჯარაში შესაძლებელია ახალი შეზღუდვების განსაზღვრა, არსებული შეზღუდვების ნახვა, კორექტირება და წაშლა.

თუ შეზღუდვას აქვს სტატუსი „აქტიური“, რაც ნიშნავს, რომ ის გათვალისწინებული იქნება ცხრილის გენერაციის დროს. თუ შეზღუდვა განსაზღვრულია, მაგრამ არ გვინდა მისი გათვალისწინება გენერაციის დროს, გენერაციამდე უნდა მოეხსნას სტატუსი „აქტიური“. შეზღუდვას შეიძლება მიეცეს მოთხოვნა პროცენტული სიდიდით, 0-100% შეზღუდვების კორექტირებისთვის უნდა მოხდეს ცვლილების შეტანა საჭირო ველებში და მოხდეს შენახვა. თუ შენახვის გარეშე ავირჩევთ სხვა აუდიტორიას ან დავიწყებთ ახალი შეზღუდვის დამატებას, გამოვა კითხვა მონაცემების შენახვის შესახებ.

აუდიტორიის მოძებნა შესაძლებელია ჩამოსაშლელი სიით. ამ სიებში ჩანს მხოლოდ ის აუდიტორიები, რომლებსაც არ აქვთ შეზღუდვები განსაზღვრული. დამატების ღილაკით აუდიტორიის მონაცემები აისახება შეზღუდვების მქონე აუდიტორიების სიაში, ამის შემდეგ შესაძლებელია აუდიტორიის კონკრეტული შეზღუდვების განსაზღვრა.

ნახ. 23. აუდიტორიის დროითი შესღუდვის ფანჯარა

აკადემიური ჯგუფები. მოცემული ფანჯრის პირველი ჩანართი გამოიყენება აკადემიური ჯგუფების და ქვეჯგუფების შეტანისთვის, რედაქტირებისთვის და წაშლისთვის. ჯგუფების დაფილტვრა ხდება ფაკულტეტის და ნაკადის მიხედვით. მეორე ჩანართი „დროითი შეზღუდვები“ გამოიყენება ნაკადის დროითი შეზღუდვების განსაზღვრისთვის.

დროითი შეზღუდვები აუცილებლად უნდა განისაზღვროს თითოეული ნაკადისათვის. ამით განისაზღვრება შესაბამისი აკადემიური ჯგუფების აკადემიური საათები, რომელიც შეიძლება დატვირთული იქნას ცხრილში. მაგალითად, თუ საჭიროა რომ ფაკულტეტის ბაკალავრიატის ჯგუფებისთვის, მეცადინეოები ჩატარდეს დღის პირველ ნახევარში, ხოლო მაგისტრატურის და დოქტორანტურის ჯგუფებისთვის, დღის მეორე ნახევარში - ეს შეზღუდვები უნდა განისაზღვროს წინასწარ, ცხრილის გენერაციამდე.

აკადემიური ჯგუფების დროითი შეზღუდვები

სასწავლო ცხრილების ფორმირების სისტემა

ფაკულტეტი: ინფორმატიკისა და მართვის სისტემები

სწავლების საფეხური: ბაკალავრიატი

აკადემიური ჯგუფი: ახალი შეზღუდვა

შეზღუდვა: %, (0-100)

აკადემიური ჯგუფები

- 108081
- 108066
- 108065
- 108082
- 108085
- 108021
- 108083
- 108031
- 108233
- 108234

აკადემიური ჯგუფი: 108066

სამუშაო აკადემიური საათები

მოთხოვნა: 100 % (0-100) ავტოური

	ორშაბათი	სამშაბათი	ოთხშაბათი	ხუთშაბათი	პარასკევი	შაბათი
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

შეზღუდული საათი აკრძალული საათი

ყველა შეზღუდულია ყველა აკრძალულია

"ფანჯრების" მაქსიმალური რაოდენობა დღეში: მოთხოვნა: % ავტოური


ნახ. 24. აკადემიური ჯგუფის დროითი შესღუდვის ფანჯარა


თუ კონკრეტული აკადემიური ჯგუფისთვის არ არის საკმარისი ის შეზღუდვები, რომელიც ვრცელდება მასზე მისი ფაკულტეტის შესაბამისი


სწავლების საფეხურის შეზღუდვებით, საჭიროა ასეთი ჯგუფისთვის ინდივიდუალური შეზღუდვის დამატება. ცხრილის გენერაციის დროს პრიორიტეტი ენიჭება ჯგუფისთვის განსაზღვრულ შეზღუდვებს. თუ ჯგუფისთვის არ არის ინდივიდუალური შეზღუდვები შერჩეული, მაშინ მისთვის მოქმედებს მისი ფაკულტეტის სწავლების საფეხურისთვის დაწესებული შეზღუდვები.

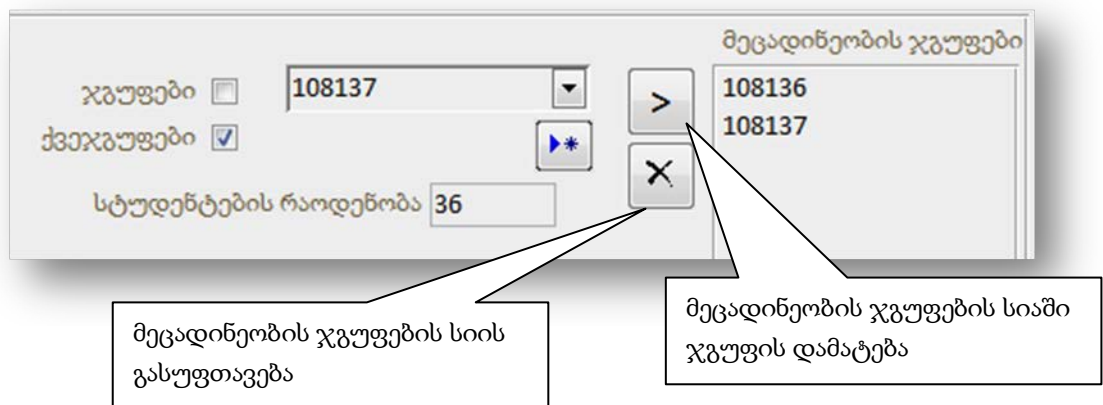
მეცადინეობები. ახალი მეცადინეობის დამატება. მეცადინეობის დამატებისთვის უნდა შეივსოს ველები: პედაგოგი, სასწავლო კურსი, მეცადინეობის ფორმა, ჯგუფის (ჯგუფების) არჩევისთვის უნდა მიეთითოს შესაბამისი ფაკულტეტი და სწავლების საფეხური.

ნახ. 25. მეცადინეობების დამატების ფანჯარა

თუ მეცადინეობის პედაგოგი არ არის წინასწარ დამატებული პედაგოგების ცხრილში და სიაში არ მოიძებნა, ლილაკით  გამოიძახება პედაგოგის დამატების ფანჯარა, სადაც მოხდება პედაგოგის მონაცემების დამატება. დამატების ფანჯრის დახურვის შემდეგ შესაბამისი სიიდან შესაძლებელი იქნება ამ პედაგოგის არჩევა, სასწავლო კურსის და ჯგუფის

ველების გასწვრივ არსებული ღილაკებით  შესაძლებელია სასწავლო კურსის და ჯგუფის დამატება.

სწავლების საფეხურის არჩევის შემდეგ ჯგუფების სიაში გამოჩნდება დაფილტრული ჯგუფების სია, ქვეჯგუფების სიის სანახავად უნდა მოხდეს გადართვა ქვეჯგუფების არჩევაზე, სიიდან არჩევის შემდეგ ღილაკით  მოხდება ჯგუფების გადატანა მარჯვენა სიაში, რამდენიმე ჯგუფის ასარჩევად ეს მოქმედება უნდა გავიმეოროთ.



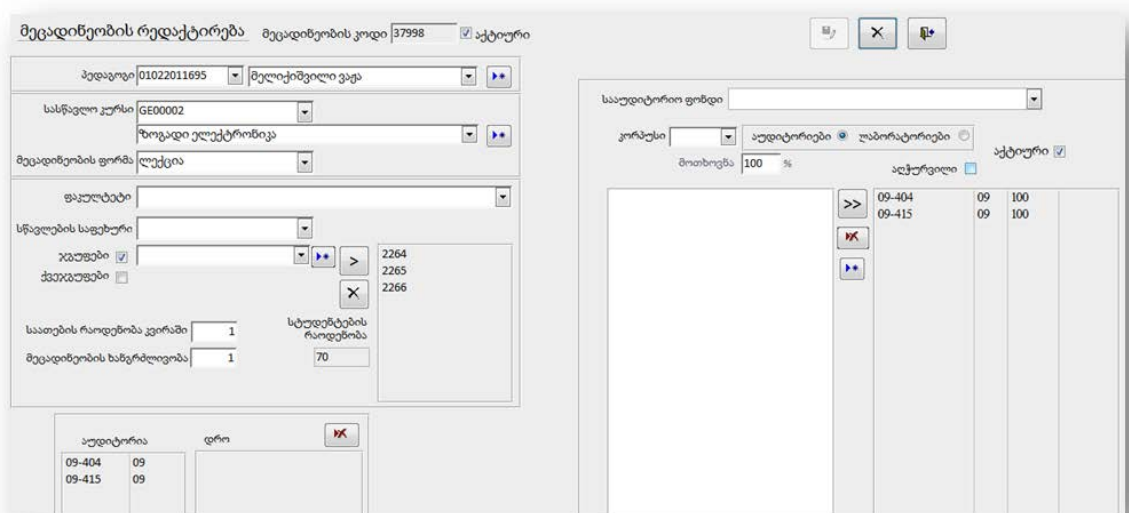
ნახ. 26. ჯგუფის არჩევის ფანჯარა

შემდეგ ივსება საათების რაოდენობა კვირაში. ამ ველის შევსების შემდეგ სისტემა გვთავაზობს რამდენ ნაწილად დაყოს კვირის საათები. მაგალითად, თუ კვირაში უნდა ჩატარდეს 1 ან 2 მეცადინეობა, ეს საათები ჩატარდება მიმდევრობით, 2-ზე მეტი საათის შეტანის შემთხვევაში სისტემა გვთავაზობს ამ საათების ორ ნაწილად გაყოფას და თითოეული ნაწილი ჩატარდება დამოუკიდებლად. მაგალითად, თუ კვირაში 5 საათია, ჩატარდება სამი საათი ჩატარდება ცალკე და ორი საათი ცალკე. თუმცა შესაძლებელია ამ მონაცემების კორექტირებაც.

აუდიტორიის არჩევა. მეცადინეობისთვის შესაძლებელია ერთი ან რამდენიმე აუდიტორიის არჩევა, ერთი აუდიტორიის არჩევის შემთხვევაში ცხრილის გენერაციის დროს მეცადინეობის ჩატარების ადგილად მიეთითება ეს არჩეული აუდიტორია, ხოლო რამდენიმეს არჩევის შემთხვევაში გენერაციის დროს ჩატარების ადგილად მიეთითება ერთ–ერთი არჩეული

აუდიტორიებიდან. მეცადინეობისთვის აუდიტორიის (აუდიტორიების) არჩევა შესაძლებელია მხოლოდ შესაბამისი ფაკულტეტის სააუდიტორიო ფონდიდან ან საუნივერსიტეტო ფონდიდან. სასწავლო კორპუსის მითითების შემდეგ ეთითება აუდიტორიის ტიპი, თუ ეს მეცადინეობისთვის აუცილებელია.

ყველა მონაცემის შეტანის შემდეგ მეცადინეობის დამატება ხდება შესაბამისი ღილაკით. დამატების წინ ხდება მონაცემების ანალიზი. თუ მონაცემები არასრულია, დამატება არ მოხდება. მეცადინეობის აუცილებელი მონაცემებია: პედაგოგი, სასწავლო კურსი, მეცადინეობის ფორმა, ფაკულტეტი, სწავლების საფეხური, აკადემიური ჯგუფი (ჯგუფები), საათების რაოდენობა კვირაში, დამოუკიდებელი მეცადინეობების რაოდენობა კვირაში, აუდიტორია (აუდიტორიები). განსაკუთრებული შემთხვევისთვის შეიძლება დაემატოს მეცადინეობა ჯგუფის და აუდიტორიის გარეშე. თუ მოცემული სასწავლო კურსის, მოცემული მეცადინეობის ფორმის მეცადინეობა მოცემული ჯგუფისთვის უკვე არსებობს, ამ მეცადინეობის დამატება შეუძლებელი იქნება.



ნახ. 27. მეცადინეობის რედაქტირების ფანჯარა

მეცადინეობის დამატების შემდეგ ველებში რჩება იგივე მნიშვნელობები, რომელთა გამოყენება შესაძლებელია მომდევნო მეცადინეობის

დამატებისთვის. მაგალითად, მოსახერხებელია კონკრეტული პედაგოგის ყველა მეცადინეობა მიმდევრობით იქნას შეტანილი, ამ შემთხვევაში მომდევნო მეცადინეობებისთვის შენარჩუნდება პედაგოგის მონაცემები, ასევე შეიძლება შენარჩუნდეს სასწავლო კურსი და ფაკულტეტი, სწავლების საფეხური.

მეცადინეობის რედაქტირება. მეცადინეობების სიაში უნდა მოიძებნოს საჭირო მეცადინეობა. ღილაკით „რედაქტირება“ გაიხსნება რედაქტირების ფანჯარა მოცემული მეცადინეობის მონაცემებით, სადაც შესაძლებელია ნებისმიერი მონაცემის რედაქტირება გარდა კოდისა.

საერთო შეზღუდვები პედაგოგებისთვის. ყველა პედაგოგისთვის შესაძლებელია შემდეგი შეზღუდვების გათვალისწინება:

- დღეში საათების მაქსიმალური რაოდენობა
- დღეში საათების მინიმალური რაოდენობა

დღეში მინიმალური საათების რაოდენობის მითითების დროს უნდა გავითვალისწინოთ შემდეგი: გენერაციის დაწყების წინ მოწმდება პედაგოგების დატვირთვები, თუ აღმოჩნდა, რომ რომელიმე პედაგოგის დატვირთვის საათების რაოდენობა ნაკლებია ყველა პედაგოგისთვის შეზღუდვაში მითითებული დღეში მინიმალური საათების რაოდენობაზე ნაკლები, გენერაცია არ დაიწყება. ამ პრობლემის მოსაგვარებლად მცირე დატვირთვის პედაგოგებისთვის შესაძლებელია ფიქტიური მეცადინეობების დამატება, ამ მეცადინეობებს არ მიეთითება ჯგუფები და აუდიტორიები, ხოლო სასწავლო კურსში მიეთითება ფიქტიური სასწავლო კურსი, რომელიც წინასწარ შეიძლება იყოს შეტანილი.

- დღეში „ფანჯრების“ მაქსიმალური რაოდენობა
- კვირაში დღეების მაქსიმალური რაოდენობა
- კვირაში კორპუსის შეცვლის რაოდენობა დღეში, კორპუსის შეცვლის დროს „ფანჯრების“ მინიმალური რაოდენობა;

უნივერსიტეტის კორპუსები მათი ურთიერთგანლაგების გათვალისწინებით შეიძლება დაიყოს რამდენიმე გაერთიანებად, რომელსაც პირო-

ბითად ვუწოდებთ ვირტუალურ კორპუსს. თუ პედაგოგს დღის განმავლობაში ლექციები უტარდება სხვადასხვა ვირტუალურ კორპუსში, მისთვის გათვალისწინებული იქნება ამ დროს „ფანჯარა“.

საერთო შეზღუდვები ჯგუფებისთვის:

- კვირაში კორპუსის შეცვლის რაოდენობა დღეში, კორპუსის შეცვლის დროს „ფანჯრების“ მინიმალური რაოდენობა;

ცხრილის გენერაციის დაწყებამდე შესაძლებელია ვნახოთ პედაგოგების კვირის დატვირთვის საათების ჯამური რაოდენობა და აუდიტორიის კვირის დატვირთვის საათების ჯამური რაოდენობა.

გენერაციამდე მოწმდება ჯგუფებისთვის შემდეგი პირობა:

- ჯგუფის კვირის რეალურმა დატვირთვამ არ უნდა გადააჭარბოს კვირაში ჯგუფის სამუშაო საათების რაოდენობას.
- ჯგუფის კვირის დატვირთვის საათების ჯამური რაოდენობა არ უნდა იყოს დღეში საათების მინიმალურ რაოდენობაზე ნაკლები.

ამ პირობების დარღვევის შემთხვევაში გენერაციის დაწყებამდე გამოვა ფანჯარა, სადაც აისახება ის ჯგუფები, რომლებისთვისაც დაირღვა რომელიმე პირობა. ამ მოთხოვნების დაკმაყოფილების შემდეგ უნდა მოხდეს გენერაციის თავიდან დაწყება.

ასევე კონტროლდება თითოეული ფაკულტეტის სწავლების საფეხურისთვის ჯგუფების მაქსიმალური დატვირთვა, რომელიც მეტი არ უნდა იყოს სწავლების საფეხურის კვირაში სამუშაო საათების ჯამური რაოდენობაზე.

2.6. ელექტრონული საქმის წარმოების ქვესისტემა

ელექტრონული საქმისწარმოების ქვესისტემა უზრუნველყოფს ელექტრონული დოკუმენტების შექმნას, მათ გადაადგილებას სერვერიდან კლიენტამდე, მომხმარებლებს შორის გადაადგილებას, ძებნას, ნახვას, რედაქტირებას.

ხდომილობების რეგისტრაციის ქვესისტემა. უზრუნველყოფს მომხმარებლის ყველა მოქმედების პროტოკოლირებას, რაც ამაღლებს სისტემის ინფორმაციულ უსაფრთხოებას.

ობიექტებთან წვდომის უფლებების განსაზღვრა. შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა სქემა; მოხმარებლების და ჯგუფების განსაზღვრა, რომლებსაც აქვთ დოკუმენტის და ყველა მიმაგრებული ფაილის, რედაქტირების და წაშლის უფლება და დოკუმენტის სხვადასხვა ნაწილთან, წვდომის უფლების განსაზღვრა მომხმარებლებისათვის.

უნივერსიტეტის დოკუმენტრუნვის სისტემაში შეიძლება გამოვყოთ დოკუმენტების სამი ძირითადი ჯგუფი:

- გარედან შემოსული დოკუმენტები;
- შიგნით შექმნილი დოკუმენტები გარე ორგანიზაციებისთვის;
- შიდა დოკუმენტები, რომლებიც არ ტოვებენ უნივერსიტეტის ფარგლებს;

გარედან შემოსული ქაღალდის დოკუმენტების ელექტრონული ასლების შესაქმნელად სისტემაში გამოყოფილი უნდა იყოს მოდული. გამავალი დოკუმენტების ელექტრონული ასლები დარჩება სისტემაში, ხოლო მიმღებს გაეგზავნება მათი ნაბეჭდი ვერსიები.

დოკუმენტრუნვის წარმოდგენილი სქემის რეალიზაცია მიმდინამდე დაიყვანს ქაღალდის დოკუმენტების მოძრაობას და ამაღლებს უნივერსიტეტის მართვის ეფექტურობას.

ელექტრონულ დოკუმენტრუნვაში, მნიშვნელოვანია დოკუმენტების დადასტურების მექანიზმი. ტრადიციული, ქაღალდის დოკუმენტების გამოყენებისას, ჩვეულებრივ დოკუმენტის (განცხადების, კონტრაქტის და ა.შ.) შინაარსთან თანხმობა გამოიხატება ხელის მოწერით, საწერი კალმის გამოყენებით, რადგან ხელმოწერა უნიკალურია ყველა ადამიანისათვის. დოკუმენტზე ხელმოწერის მეშვეობით ხდება „გადაბმა“ დოკუმენტის და ხელმოწერი ადამიანის.

იმისათვის, რომ ელექტრონულმა დოკუმენტმა მიიღოს იურიდიული ძალა, შესაძლო უნდა იყოს მისი ხელმოწერა. ელექტრონულმა ხელმოწერამ უნდა დაკმაყოფილოს შემდეგი პირობები: შესაძლო უნდა იყოს ხელმომწერი ადამიანის იდენტიფიცირება; შესაძლო უნდა იყოს ხელმოწერის შემდგომ მონაცემთა შეუცვლელი შერჩევა; შესაძლო უნდა იყოს დამტკიცება, რომ დოკუმენტს კონკრეტულმა ადამიანმა მოაწერა ხელი.

ელექტრონული ხელმოწერის რამდენიმე სახეობა არსებობს, რომლებიც განსხვავდებიან მოქმედების პრინციპებით, საიმედოობით და დაცულობის ხარისხით.

ერთ-ერთი სახეობაა, როდესაც მომხმარებელი უბრალოდ აჭერს ღილაკს „ვეთანხმები პირობებს“ რომელიმე ელექტრონულ ფორმაში, მაგალითად ვებ საიტზე რეგისტრაციის დროს, ან პროგრამული უზრუნველყოფის დაყენების დროს, ან როდესაც რაიმეს ყიდვისას ინტერნეტ მაღაზიაში. ასეთი ტიპის ხელმოწერის გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ ნაკლებად კრიტიკული ოპერაციების და დოკუმენტების დადასტურებისას.

მეორე ტიპის ხელმოწერა არის ტრადიციული ხელმოწერის გამოყენება, ოღონდ ელექტრონულ ფორმატში, გრაფიკული გამოსახულების სახით. მომხმარებლის ხელმოწერის შეტანა კომპიუტერში ხდება სენსორული ეკრანის მქონე რაიმე მოწყობილობიდან (მობილური, პლანშეტი) ან ხელმოწერის სპეციალური მოწყობილობიდან, რის შემდეგაც ხდება ხელმოწერის სურათის სახით ელექტრონულ დოკუმენტში ჩასმა. ასეთი ტიპის ხელმოწერას აქვს ნაკლი, რაც მდგომარეობს იმაში, რომ შეუძლებელია დადგენა, შეიცვალა თუ არა დოკუმენტი მისი ხელმოწერის შემდგომ. ამიტომ ასეთი ტიპის ხელმოწერა ვერ უზრუნველყოფს დაცულობის და საიმედოობის საკმარის დონეს.

მესამე ტიპის ელექტრონული ხელმოწერა არის ელექტრონული ციფრული ხელმოწერა. ამ ტიპის ხელმოწერისას გამოიყენება კრიპტოგრა-

ფიული ალგორითმები და საჭიროა ელექტრონული სერტიფიკატი. სერტიფიკატს გასცემს სპეციალური ორგანო. სერტიფიკატი წარმოადგენს ელექტრონულ ფაილს, რომელშიც მოთავსებულია ინფორმაცია მის მფლობელზე და ორი გასაღები, რომლებიც გამოიყენებიან, შესაბამისად ხელმოწერის შექმნის და შემოწმების პროცესში.

ხელმოწერის დროს გამოიყენება ასიმეტრიული კრიპტოგრაფიული სქემა. ფაილის ხელმოწერისას სპეციალური ალგორითმით ითვლება მისი საკონტროლო ჯამი (ჰეში, ანაბეჭდი), რომელიც სხვადასხვა ფაილებისთვის განსხვავდება და მაღალი ალბათობით უნიკალურად აიდენტიფიცირებს ფაილს. ამის შემდეგ გამოთვლილი ჰეში დაიშიფრება მომხმარებლის დახურული გასაღების მეშვეობით და ებმება ელექტრონულ დოკუმენტს, მომხმარებლის ღია გასაღებთან ერთად. ამის შემდგომ ნებისმიერ სხვა მომხმარებელს შეუძლია შეამოწმოს ასეთი ხელმოწერა. ამისთვის ახლიდან ითვლება ფაილის საკონტროლო ჯამი და შემდგომ ხდება მისი შედარება ფაილზე მიმაგრებული დაშიფრული საკონტროლო ჯამის ღია გასაღებით დეშიფრაციის შედეგთან. თუ საკონტროლო ჯამები ემთხვევა, ე.ი. ფაილი არ შეცვლილა და ხელმოწერა არის ვალიდური. ამ სქემის გამოყენებისას სრულდება ხელმოწერისთვის ყველა საჭირო პირობა და უზრუნველყოფილია უსაფრთხოების და საიმედოობის მაღალი დონე.

ციფრული ხელმოწერისას ყველაზე მნიშვნელოვანია მომხმარებლის ციფრული სერტიფიკატის დახურული გასაღების უსაფრთხოების უზრუნველყოფა. სერტიფიკატის უბრალოდ კომპიუტერში შენახვა არ არის სასურველი, რადგან შესაძლოა მისი კოპირება. მაგალითად, კომპიუტერში ვირუსის მოხვედრის შედეგად შეიძლება მოხდეს მისი გადაცემა სხვა პირზე. არსებობს სერტიფიკატის პაროლით დაცვის მექანიზმები, მაგრამ ისინი მაინც ვერ უზრუნველყოფენ უსაფრთხოების საჭირო დონეს. უსაფრთხოების მაღალი დონის უზრუნველსაყოფად სასურველია სერტიფიკატის შესანახად გამოვიყენოთ დამოუკიდებელი მოწყობილობა.

მსოფლიოში მიღებული პრაქტიკაა ასეთი მოწყობილობების გამოყენების. მოწყობილობა შეიძლება წარმოადგენდეს სმარტ ბარათს, ან USB

ინტერფეისით მისაერთებელ ფლეშკის ზომის მოწყობილობას (ტოკენი). ასეთი მოწყობილობის ძირითადი მახასიათებლებია სერტიფიკატის აპარატული დაცვა, რაც გულისხმობს, რომ სერტიფიკატის დახურული გასაღების კოპირება შეუძლებელია პროგრამულად და პრაქტიკულად შეუძლებელია მოწყობილობის დაშლის შემთხვევაშიც.

სერტიფიკატის დახურული გასაღები არ ტოვებს მოწყობილობის ფარგლებს, ამის ნაცვლად ყველა საჭირო კრიპტოგრაფიულ ფუნქციას (რომელიც საჭიროა ხელმოწერის პროცესში) ასრულებს თვითონ მოწყობილობა და აბრუნებს უკვე მზა ხელმოწერას.

მოწყობილობის დაცვა ხორციელდება pin კოდის მეშვეობით, რაც გულისხმობს იმას, რომ ყოველი ოპერაციის განსახორციელებლად საჭიროა სპეციალური კოდის შეყვანა, რომელიც ცნობილია მხოლოდ მოწყობილობის მფლობელისთვის. მოწყობილობის დაკარგვის შემთხვევაში, სხვა პირი ვერ შეძლებს მისი გამოყენებით ელექტრონულ ხელმოწერას, თუ არ ეცოდინება პინ კოდი. მეორეს მხრივ მოწყობილობის დაკარგვის შემთხვევაში, სერტიფიკატების ინფრასტრუქტურა იძლევა შესაბამისი სერტიფიკატის გაუქმების საშუალებას, რაც კიდევ უფრო ზრდის სისტემის მდგრადობას და დაცულობას.

ამდენად, ელექტრონული ხელმოწერის მოწყობილობის სახით შეიძლება გამოვიყენოთ სმარტ ბარათი ან USB ტოკენი.

ელექტრონული ციფრული ხელმოწერისათვის ყველაზე მისაღებ ვარიანტად გვესახება მოქალაქის ID ბარათის გამოყენება.

ID ბარათს აქვს შემდეგი უპირატესობები: სერტიფიკაციის ცენტრის როლში გამოდის იუსტიციის სამინისტრო და არ არის დამატებითი ხარჯები საჭირო სერტიფიკატების ინფრასტრუქტურის შექმნისთვის, რასაც მოითხოვს კანონი იმისთვის რომ ხელმოწერას ჰქონდეს იურიდიული ძალა; ბარათის დამზადებას, გაუქმებას, შეცვლას და მასთან დაკავშირებულ ყველა ოპერაციას უზრუნველყოფს იუსტიციის სამინისტრო; სერტიფიკატების მართვას და მათ დაცულობას უზრუნველყოფს იუსტიციის სამინისტრო;

ბარათი აღიარებულია სახელმწიფოს მიერ და არის არის საჭირო დამატებითი ღონისძიებები მის ლეგალობასთან დაკავშირებით; ბარათი წარმოადგენს პირადობის მოწმობას, რომელიც ყოველთვის თან აქვს ადამიანს (რაც მოსახერხებელია მომხმარებლისთვის); ბარათს გააჩნია უკონტაქტო ინტერფეისი, რაც ინტეგრაციისას მისი სხვადასხვა მიზნებისთვის გამოყენების საშუალებას იძლევა.

როგორც ვხედავთ, შესაძლებელია გამოვიყენოთ სხვა სმარტ ბარათი, ან ტოკენი მაგრამ ID ბარათი არის ყველაზე საიმედო, იაფი და ადვილი ინტეგრაციისთვის.

ელექტრონული სერტიფიკატის საშუალებით ასევე შესაძლებელია განხორციელდეს აუტენტიფიკაცია და ავტორიზაცია, რაც ბევრად მეტ დაცულობას უზრუნველყოფს, ვიდრე უბრალოდ მომხმარებლის სახელის და პაროლის გამოყენება.

სისტემაში ყველა დოკუმენტი და ოპერაცია დაყოფილია ორ ჯგუფად: ნაკლებად კრიტიკული და მნიშვნელოვანი. ნაკლებად კრიტიკული შეიძლება იყოს რაიმე შიდა მომხმარებლის დოკუმენტი, მნიშვნელოვანი კი გარე მომხმარებლის დოკუმენტები, როგორცაა მაგალითად ზოგიერთი ბრძანება და ა.შ.

მნიშვნელოვანი დოკუმენტების ხელმოწერა მოხდება მხოლოდ ციფრული სერტიფიკატის მეშვეობით და შესაბამის თანამდებობის პირებს უნდა ჰქონდეთ მოწყობილობა ელექტრონული ხელმოწერისთვის.

ნაკლებად მნიშვნელოვანი დოკუმენტების დადასტურებისთვის შესაძლებელია ალტერნატიული მეთოდების გამოყენებაც (მაგალითად, ბიომეტრიის).

ელექტრონული ხელმოწერისა და ელექტრონული დოკუმენტბრუნვის საკითხებს არეგულირებს საქართველოს კანონი „ელექტრონული ხელმოწერისა და ელექტრონული დოკუმენტის შესახებ“, რომლის თანახმად ელექტრონულ ხელმოწერას აქვს ჩვეულებრივ ხელმოწერის ტოლფასი იურიდიული ძალა. აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ ამ დოკუმენტით

განსაზღვრული შესაძლებლობები სრულად საქართველოს არცერთ
ორგანიზაციაში არაა გამოყენებული.

დასკვნა

- განზოგადოებულია საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემების სინთეზის გამოცდილება და გამოვლენილია მათი სრულყოფის მიმართულებები. გაკეთებულია დასკვნა, რომ ტრაციების მქონე მაშტაბური უნივერსიტეტისათვის მიზანშეწონილია საკუთარი მართვის ავტომატიზებული სისტემის შექმნა;

- განზოგადოებულია საუნივერსიტეტო პროცესებში მართვის სისტემისადმი წაყენებული მოთხოვნები და გამოვლენილია მისი ეფექტურობის ამაღლების გზები სისტემის ახალ არქიტექტურებზე დაყრდნობით;

- საუნივერსიტეტო მართვის სისტემაში ფოკუსირებულია და კლასიფიცირებულია ავტომატიზაციისადმი დაქვემდებარებული მართვითი პროცესები და დადგენილია კომპიუტერული ტექნოლოგიების საუნივერსიტეტო პროცესებში გამოყენების ეფექტურობა;

- დამუშავებულია ახალი მიდგომები და მეთოდები საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემის ეფექტურობის ამაღლების მიზნით, რაც გულისხმობს მართვის რეფორმირების პროცესში მყოფი, უმაღლესი სასწავლებლის სასწავლო პროცესების მართვასაც.

- შემოტანილია პროცესის ცნება, რომელიც საშუალებას იძლევა საუნივერსიტეტო პროცესი აღწერილი იქნას სცენარების საშუალებით, მოტანილია პროცესების ნაირსახეობების სტრუქტურა და დაკავშირებული დეფინიციები.

- დამუშავებულია საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ჭრილში საგანმანათლებლო პროგრამების კონფიგურირების მეთოდები და პროცედურები, რომელიც საშუალებას იძლევა საგანმანათლებლო პროგრამა „დაყვანილი“ იქნას სასწავლო პროცესამდე.

- დამუშავებულია მართვის ავტომატიზებულ სისტემაში სტუდენტთა კონტინგენტის რეგისტრირების მიდგომები, მეთოდები და ალგორითმები, რომლის საფუძველზეც ხდება აკადემიური ჯგუფების ავტომატური ფორმირება.

- დამუშავებულია სასწავლო ცხრილების ავტომატური ფორმირების მოდელი, ალგორითმები და მოთხოვნები სასწავლო ცხრილების კომპიუტერულად ფორმირებისათვის, რომელიც საშუალებას იძლევა ოპერატიულად იქნას ფორმირებული მაშტაბური უნივერსიტეტისათვის სასწავლო ცხრილები.

- განხილულია პროცესების მართვის სისტემაში ინტეგრირებული დოკუმენტბრუნვის ქვესისტემის აგების პრინციპები, შერჩეულია დოკუმენტებზე ელექტრონული ხელმოწერის ეფექტური მექანიზმები.

- დამუშავებული ქვესისტემების რეალიზაციის შედეგები ადასტურებენ, სამუშაოში მიღებული სამეცნიერო შედეგების სისწორეს და საინჟინრო გადაწყვეტების ეფექტურობას.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. <http://news.gtu.ge/index.php?newsid=1700>
2. http://www.biotime.ru/media/biometriceskaja_sistema_ucheta_rabochego_vremeni_biotime_retail.php უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
3. Cranor L. Garfinkel S., Security and Usability, O'Reilly Media, Inc. 2005. 181-203
4. http://conspi.ru/publ/kivi_berd_gigabajty_vlasti/glava_8_obratnaja_storona_luny/zabavnye_igrushki_ili_pochemu_nadezhnost_biometriceskikh_sistem_ehto_sploshnoj_obman/174-1-0-1070 უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015
5. <http://www.des-crypto.ru/itsecur/bio/#header> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015
6. Coventry L., De Angeli A., Johnson G., Usability and Biometric Verification at the ATM Interface, Advanced Technology and Research. 2002. 1
7. იმნაიშვილი ლ., ბედინეიშვილი მ., ტიტვინიძე ა. ბიომეტრია: მითები და რეალობა. ბიზნეს-ინჟინერინგი, #1, 2012, გვ. 48-50.
8. Луценко Е. В., АСУ ВУЗОВ КАК САМООРГАНИЗУЮЩАЯСЯ СИСТЕМА. Научный журнал КубГАУ 2007, 2.
9. http://www.navayugainfotech.com/university_management.html უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015
10. Джейн А., Нандакумар К., Биометрическая аутентификация: защита систем и конфиденциальность пользователей. Открытые системы, 2012. № 10
11. <http://software-testing.ru/library/around-testing/management/199> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015
12. ფრანგიშვილი ა., იმნაიშვილი ლ., ბედინეიშვილი მ., სულაბერიძე მ., სასწავლო დაწესებულებაში პედაგოგთა რეგისტრაციის ელექტრონული სისტემა. აკადემიკოს ი. ფრანგიშვილის დაბადების 80 წლისთავისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია "საინფორმაციო და კომპიუტერული ტექნოლოგიები, მოდელირება, მართვა". თბილისი, 1-4 ნოემბერი, 2010 წ. მოხსენებათათეზისები, გვ. 115.

13. იმნაიშვილი ლ., ტიტვინიძე ა., ბედინეიშვილი მ., დათუკიშვილი გ., ელექტრონული სისტემების ეფექტურობა სასწავლო პროცესის მართვაში. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი სდაარსებიდან 90 წლისთავისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „21-ე საუკუნის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების განვითარების ძირითადი პარადიგმები“, თბილისი 19-21 სექტემბერი, 2012 წ. შრომები, ტომი 2, 2012 წ. გვ. 120-130.

14. <http://rfid.net/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015

15. http://www.rfid-library.com/en/default_e.html უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015

16. <http://economic-info.biz/innovatsionnyiy-menedjment/sadt-metodologiya-ross-18977.html>

17. <http://www.belani.narod.ru/1/SADT.htm> <http://www.galaktika.ru/vuz/>

18. <http://www.naumen.ru/solutions/university> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015

19. <http://www.compress.ru/article.aspx?id=15040&iid=712> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015

30 <http://www.infman.ru/online/sadt/> . <http://www.mcadventura.com/ums.php>
უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015
გადამოწმებული 10.05.2015

20. <http://www.mcadventura.com/ums.php> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015

21. <http://www.microsoft.com/en-us/dynamics/erp.aspx> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015

22. Китова О., Иструмент управления эффективностью вуза. Открытые системы», 2009, № 08.

23. http://www.itsec.ru/newstext.php?news_id=74845 უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015

24. იმნაიშვილი ლ., ბედინეიშვილი მ., ტიტვინიძე ა. ბიომეტრია: მითები და რეალობა. ბიზნეს-ინჟინერინგი, #1, 2012, გვ. 43-47.
25. <http://chernykh.net/content/view/811/892/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015
26. ftp://ftp.loks.lv/SYRIS/UserGuideManual/Application/About%20FAR_FRR_EER.pdf უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
27. http://www.biotime.ru/media/biometricheskaja_sistema_ucheta_rabochego_vremeni_biotime_retail.php უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015
28. http://citforum.ru/database/case/glava2_2_1.shtml უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015
29. Levan Imnaishvili, Maguli Bedineishvili, Natia Kirkitadze, Tea Todua. Automation of Analysis of Unregistered Classes in the Teachers Registration System. Journal of Technical Science and Technologies; ISSN 2298-0032; Volume 3, Issue 2, 2014, pp. 9-13.
30. http://www.businessprocess.ru/designing/methodology/sadt/theory_sadt.html
<http://controllab.narod.ru/system1.html> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015
31. იმნაიშვილი ლ., მაცაბერიძე ზ., კირკიტაძე ნ. სასწავლო პროცესის მართვაში ელექტრონული საშუალებების გამოყენების ზოგიერთი ასპექტი. ჟურნალი „მართვის ავტომატიზებული სისტემები“, # 1 (19), 2015 წ., გვ. 50–54
32. <http://www.galaktika.ru/vuz/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 10.05.2015
33. Галузин К.С. Разработка модуля для автоматизации составления оптимального учебного расписания в рамках единой информационной системы образовательного учреждения / К.С. Галузин, Столбов В.Ю. // Известия Белорусской инженерной академии. – 2003. – № 1 (15).
34. ფრანგიშვილი ა., იმნაიშვილი ლ., ბედინეიშვილი მ., კირკიტაძე ნ., მაცაბერიძე ზ. ბიომეტრიული ტექნოლოგიების გამოყენება საარჩევნო

- პროცესში. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის არჩილ ელიაშვილის მართვის სისტემების ინსტიტუტის შრომათა კრებული. #18, 2014., გვ. 25–30
35. იმნაიშვილი ლ. ბედინეიშვილი მ., კირკიტაძე ნ., მაცაბერიძე ზ. ბიომეტრიული სისტემის სინთეზის საკითხისათვის. ჟურნალი „ბიზნეს–ინჟინერინგი“, #2, 2014 წ., გვ. 220–222
36. Конференция iXBT.com Кто может подсказать алгоритм составления расписания. – Режим доступа: <<http://forum.ixbt.com/topic.cgi?id=40:377>>
37. Минаев Ю.Л. Автоматизированное составление школьного учебного расписания / Ю.Л. Минаев : Тезисы конференции ИТО-98/99.
38. Рубина Т.Б. Метод замещений для решения задачи составления расписаний в учебных заведениях / Т.Б. Рубина.
39. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – Горячая Линия – Телеком, 2007. – 452 с.
40. Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест // МЦНМО. – Москва, 2000. – 960 с.
41. Гладков Л.А. Генетические алгоритмы: учебное пособие / Л.А. Гладков, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик. – М. : Физматлит, 2004. – 407 с.
42. Расписание занятий/уроков: "Ректор". <http://rector.spb.ru/>-უკანასკნელად გადამოწმებული იქნა 15.04.2015.