

*ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი
კომპიუტერული მეცნიერებების დეპარტამენტი*

სადოქტორო პროგრამა

*კომპიუტერული მეცნიერება
Computer Science*

1.სადოქტორო პროგრამის სახელწოდება: კომპიუტერული მეცნიერება, Computer Science

2. მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი: კომპიუტინგის დოქტორი, Doctor of Computing

3.სადოქტორო პროგრამის ხელმძღვანელი: გია სირბილაძე, სრული პროფესორი

4. პროგრამის მოცულობა: 180 კრედიტი

5. სწავლების ენა: ქართული

6.სადოქტორო პროგრამის საკვალიფიკაციო დახასიათება:

პროგრამის მიზანი:

კომპიუტერის მნიშვნელოვანი როლი თანამედროვე საზოგადოებაში მოითხოვს, რომ კომპიუტერული მეცნიერების დოქტორი ფლობდეს კომპიუტერულ მეცნიერებებს როგორც ზოგადად, ასევე ღრმა კერძო-სპეციალიზირებული მიმართულებით და შეეძლოს აწარმოოს დამოუკიდებელი სამეცნიერო კვლევა.

კომპიუტერული მეცნიერებების დოქტორი არის უმაღლესი აკადემიური ხარისხი, რომელსაც ამ დარგში გასცემს ივ.ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი და მის მიზანს წარმოადგენს თანამედროვე, სამეცნიერო-კვლევითი გამოცდილებისა და სწავლის ბოლო, მესამე საფეხურის შესაბამისი მაღალი დონის ცოდნის მიღება. პროგრამის უმთავრესი კომპონენტი არის ინოვაციური სადისერტაციო ნაშრომი, რომელიც სრულდება გამოცდილი მკვლევარის ხელმძღვანელობით. კურსდამთავრებულებს შეუძლიათ ინდუსტრიული ან აკადემიური კარიერის არჩევა, სადაც მათ მიერ მიღებული გამოცდილება და პროფესიული უნარ-ჩვევები მისცემს მათ სწრაფი წინსვლის შესაძლებლობებს.

ივ.ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კომპიუტერული მეცნიერებების დეპარტამენტში დოქტორანტმა კვლევა შეიძლება აწარმოოს შემდეგი მიმართულებებით (მიმართულებები შეიძლება დაემატოს):

A. ალგორითმები (ACM Computing Classification System (<http://www.acm.org/about/class/ccs98-html>): F2. Analysis of Algorithms and problem complexity, F.2.1 Numerical Algorithms and Problems, F.2.2. Nonnumerical algorithms and problems) ამ მიმართულებით, კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენს ალგორითმების აგებისა და ანალიზის ზოგიერთი აქტუალური თემის როგორც რიცხვითი, ასევე თეორიული ასპექტების დამუშავება. რიცხვითი კვლევის მეთოდებს, გარდა ტრადიციული აპარატისა, შეადგენს კომპიუტერული მოდელების შექმნა და შესაბამისი პროცესების სიმულაცია, საკვლევ და რეალურ ობიექტს შორის ადეკვატური კავშირების დადგენის შემდეგ. ჩვენი აზრით, ასეთი მიდგომა ეფექტური არის მთელი რიგი ამოცანებისთვის, სადაც დამტკიცებული არაა პოლინომიალური ალგორითმების არსებობა, მაგალითად შტეინერის ბრტყელი ამოცანა (მოვებნოთ მონაკვეთებისგან შედგენილი ქსელი, რომელსაც აქვს უმოკლესი ჯამური სიგრძე და ერთმანეთთან აერთებს კვანძების წინასწარ მოცემულ სიმრავლეს) და სხვა.

B. საინფორმაციო და ინტელექტუალური სისტემები (ACM Computing Classification System(<http://www.acm.org/about/class/ccs98-html>): H-Information Systems; H.1.1-Systems and Information Theory-General Systems Theory; H.4- Information Systems Application- Decision Support Systems, და სხვა. I.2- Artificial Intelligence; I.2.8-Problem Solving, Control Methods; I.2.4-knowledge Representation Formalizms and Methods; I.2.3-Deduction and theorem Proving; I.2.11-Distributed Artificial Intelligence. I.5-Pattern Recognition. I.6-Simulation and Modeling; I.6.1-Simulation Theory; I.6.7-Simulation Support Systems; I.6.8-Types of Simulation და სხვა, K.6-Management of Computing and Informtion Systems, K.3 COMPUTERS AND EDUCATION). ინფორმატიკის ფუნდამენტური სამეცნიერო კვლევების აქტუალურ მიმართულებას წარმოადგენს სხვადასხვა სახის საინფორმაციო და ინტელექტუალური სისტემების ანალიზი და სინთეზი. კონკრეტულად კი რთული სისტემების მოდელირებისა და სიმულაციის,

იდენტიფიკაციის, კლასტერიზაციის, მართვის, ფილტრაციის, ალგორითმიზაციის, პროგრამული უზრუნველყოფის ინჟინერიის, და სხვ. ამოცანების გადაწყვეტა. ამ მიმართულებით კვლევის ძირითად ობიექტს წარმოადგენს ინტელექტუალური სიმულაციური სისტემების (ფაზი-ლოგიკური სისტემები, ფაზი-დინამიკური სისტემები, სტოქასტური განუზღვრელობის მქონე რთული სისტემები და ა.შ.) ინჟინერია, რომლებშიც განუზღვრელობის წყაროს წარმოადგენს არამარტო სუბიექტი-ექსპერტი, არამედ დროც, რაც სრულიად ახალია სისტემური მეცნიერებების კვლევების ამ მეტად მნიშვნელოვან დარგში. ყოველივე ეს უკავშირდება ბუნებაში და საზოგადოებაში მიმდინარე განუზღვრელი, ჩამოუყალიბებელი, ანომალური, ექსტრემალური და ა.შ პროცესების (ბიზნეს-კრიზისების მენეჯმენტი, სამედიცინო დიაგნოსტიკა, ფსიქოლოგია, კონფლიქტოლოგია, კლიმატის ცვლილება და ა.შ.) შესწავლას, როდესაც მიმართებები და კავშირები სისტემის ობიექტებს შორის სუბიექტური (ექსპერტული) ბუნებისაა, რაც გამოწვეულია შესასწავლი სისტემის ევოლუციაზე ობიექტური ინფორმაციის სიმცირით ან საერთოდ არ არსებობით. ამ ამოცანების გადაწყვეტა მნიშვნელოვანწილად უკავშირდება მონაცემთა ბაზებისა და საექსპერტო მონაცემთა ცოდნის ბაზების ფორმირებისა და სტრუქტურირების ახალ მიდგომების აგებას. ამ მიმართულებით, კვლევაში მიღებული შედეგები გამოყენებული იქნება საექსპერტული ცოდნისა და გადაწყვეტილების მიღების მხარდამჭერი საექსპერტო სისტემების ტექნოლოგიების ინჟინერიაში.

C. გამოყენებითი პროგრამული უზრუნველყოფა (ACM Computing Classification System (<http://www.acm.org/about/class/ccs98.html>): J. Computer Applications: J.2 Computer Sciences and Engineering, J.6 Computer Aided Engineering, Computer Aided Design (CAD), Computer Aided Manufacturing (CAM)) ბლოკის სამეცნიერო თემატიკა ფოკუსირდება მიმართულებებზე: 11. Computer Aided Engineering / Computer Aided Design, 2. Physical Sciences and Engineering (Electronics; Engineering). ბლოკის ძირითადი მიზანი არის დოქტორანტის მიერ სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოს ჩატარება ისეთ დარგებში, როგორცაა ელექტრომაგნიტური მოვლენების ფუნდამენტალური კონცეფციების გამოყენება თანამედროვე ტექნოლოგიებში კომპიუტერული მოდელირების გზით, შესაბამისი თანამედროვე მეცნიერება-ტეკადი პროგრამული უზრუნველყოფის მეთოდოლოგიური ბაზის შექმნა, CAD/CAE პაკეტების მეთოდოლოგია, ელექტრონული მოწყობილობების კომპიუტერული მართვა. მიმართულების სამეცნიერო თემატიკა მოიცავს შემდეგ შესაძლო თემებს: სამგანზომილებიანი გეომეტრიის დისკრეტიზაცია რიცხვითი მეთოდებისათვის აუცილებელი ფორმით, თანამედროვე პლატების კომპიუტერული მოდელირება, ექსპერტული სისტემები ელექტრონიკაში, სპეციალიზირებული სოლვერების შექმნა, ელექტრონული აპარატურის კომპიუტერული მართვა.

D. ინფორმაციის უსაფრთხოება და დაცვა. (ACM Computing Classification System (<http://www.acm.org/about/class/ccs98.html>): E.3. Data Encryption, E.4. Coding and Information Theory) ინფორმაციის უსაფრთხოების მიმართულებით განიხილება როგორც შიფრაცია-დეშიფრაციის, ასევე ციფრული ხელმოწერის, ახალი მეთოდების სინთეზის პრობლემური ამოცანები. სამეცნიერო კვლევის შესაძლო თემებია: კომპიუტაციურ მატრიცათა მაღალი რიგის (სიმძლავრის) სიმრავლის მიღება გასაღებების ღია არხით ფორმირებისათვის (შედარებით მაღალი სისწრაფის მქონე დიფი-ჰელმანის ალგორითმის ანალოგი), ციფრული ხელმოწერის ალგორითმის განხორციელება ფუნქციის გამოყენების შედეგად და სხვა. ინფორმაციის დაცვის მიმართულება გულისხმობს კვლევას კოდირების თეორიაში და განიხილავს შეცდომების გამსწორებელ (მაკორექტირებელი) კოდების სინთეზისა და დეკოდირების პრობლემურ ამოცანებს. ამ მიმართულებით სამეცნიერო კვლევის შესაძლო თემებია: გალუას ველზე ვანდერმონდის განზოგადებული დეტერმინანტის გამოკვლევა შეცდომების მაკორექტირებელი ოპტიმალური და ეფექტური კოდების ბაზური მატრიცების ფორმირებისთვის, პაკეტური შეცდომების მაკორექტირებელი კოდების დეკოდირების ეფექტური მეთოდების კვლევა გადანაცვლებითი დეკოდირების ორიგინალური ალგორითმის გამოყენების შედეგად და სხვა.

E. კლასტერები და გრიდ-ქსელები. ACM Computing Classification System (<http://www.acm.org/about/class/ccs98.html>): G.1.8.- Partial Differential Equations; Multigrid and multilevel methods; G.2.2 .- Graph Theory; Network problems; H.3.4.- Systems and Software ; Information networks; I.2.4.- Knowledge Representation Formalisms and Methods; Semantic networks) სუპერკომპიუტერებზე არსებული მოთხოვნების დაკმაყოფილება თანამედროვე კლასტერული ტექნოლოგიების გამოყენებით. კლასტერების აგება მძლავრი პერსონალური კომპიუტერების გაერთიანებით და მათი აღჭურვა Linux ოპერაციული სისტემით. კლასტერებზე კვლევისთვის აუცილებელი პროგრამული უზრუნველყოფის გამართვა და შემდგომ ნაბიჯად სავალდებულო სერტიფიკატების მოპოვება Grid-ქსელებში მიერთებისთვის. Grid-ქსელში მიერთების ტესტირება და მეცნიერების კონკრეტული სფეროსთვის სათვლელი ამოცანების გაშვება;

პროგრამის შედეგი:

პროგრამის ათვისების შედეგად დოქტორს აქვს კომპიუტერულ მეცნიერებათა ფუნდამენტური კონცეფციების ცოდნა, შეუძლია ამ ცოდნის გამოყენება პრაქტიკულ ამოცანებში და ცოდნის გადაცემა სტუდენტებისათვის. კერძოდ:

- ალგორითმების აგებისა და ანალიზის ზოგიერთი აქტუალური თემის როგორც რიცხვითი, ასევე თეორიული ასპექტების დამუშავება;
- სხვადასხვა სახის საინფორმაციო და ინტელექტუალური სისტემების ანალიზი და სინთეზი;
- რთული სისტემების მოდელირებისა და სიმულაციის, იდენტიფიკაციის, კლასტერიზაციის, მართვის, ფილტრაციის, ალგორითმიზაციის, პროგრამული უზრუნველყოფის ინჟინერიის, და სხვ. ამოცანების გადაწყვეტა;
- სხვადასხვა სახის საინფორმაციო და ინტელექტუალური სისტემების ანალიზი და სინთეზი. კონკრეტულად კი რთული სისტემების მოდელირებისა და სიმულაციის, იდენტიფიკაციის, კლასტერიზაციის, მართვის, ფილტრაციის, ალგორითმიზაციის, პროგრამული უზრუნველყოფის ინჟინერიის, და სხვ. ამოცანების გადაწყვეტა;
- შიფრაცია-დეშიფრაციის, ასევე ციფრული ხელმოწერის, ახალი მეთოდების სინთეზის პრობლემური ამოცანების გადაჭრა;
- კლასტერების აგება მძლავრი პერსონალური კომპიუტერების გაერთიანებით და მათი აღჭურვა ოპერაციული სისტემით.

ფუნდამენტურ კონცეფციებზე დაყრდნობით აქვს გამოკვლეული და გადაწყვეტილი რთული თეორიული, საინჟინრო ან გამოყენებითი ხასიათის სამეცნიერო ამოცანა თავის სპეციალობასა და სპეციალიზაციასთან, ან მომიჯნავე სპეციალობებთან დაკავშირებულ არეებში.

დოქტორანტს მუშაობის შედეგები გამოქვეყნებული უნდა ჰქონდეს საერთაშორისო დონის ჟურნალებში და კონფერენციების მასალებში. შეუძლია თავისი დასკვნების, თუ მუშაობის შედეგების საჯარო წარმოდგენა და მათი მკაფიო დასაბუთება.

ცოდნა და გაცნობიერება:

სწავლის შედეგად დოქტორანტი მიიღებს კომპიუტერულ მეცნიერებათა უახლეს მიღწევებზე დამყარებული ცოდნას ალგორითმების, საინფორმაციო და ინტელექტუალური სისტემების, გამოყენებითი პროგრამული უზრუნველყოფის, ინფორმაციის უსაფრთხოებისა და დაცვის, კლასტერების და გრიდ-ქსელების მიმართულებით. შეეძლება მის მიერ შერჩეული მიმართულებიდან მიიღოს აუცილებელი ცოდნა როგორც კვლევითი საქმიანობისათვის, ასევე მაღალკვალიფიციური პრაქტიკოსის კვალიფიკაციის მისაღებად. რაც საშუალებას მისცემს:

- მონაწილეობა მიიღოს მაღალი დონის საერთაშორისო-სამეცნიერო კვლევით პროექტებში, როგორც მკვლევარმა; შექმნას სამეცნიერო ნაშრომები, რომელთა გამოქვეყნება შესაძლებელი იქნება რეფერირებად, რეცენზირებად მაღალრეიტინგულ გამოცემებში.

- დაიკავოს წამყვანი პოზიცია დაკავება კომპიუტერული მეცნიერების - ინფორმაციული ტექნოლოგიების სხვადასხვა ტიპის პროექტის განხორციელებაში.

ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი:

სწავლის შედეგად დოქტორანტი შეიძენს კომპიუტერულ მეცნიერებათა კონკრეტული მიმართულების კვლების უნარებს:

- შეძლებს გამოყოს კვლევის საგანი, როგორც უშუალოდ კომპიუტერული მეცნიერების სხვადასხვა მიმართულებებიდან, ასევე სხვა დარგებიდან, რომლებშიც აუცილებელია კომპიუტერული მეცნიერების არსებული კვლევის შედეგების გამოყენება და ახალი მეთოდების შემუშავება ან/და არსებულის ადაპტირება;
- სხვადასხვა პრაქტიკული სახის ამოცანების გადასაწყვეტად, კომპიუტერული მეცნიერების დარგის სპეციფიკიდან გამომდინარე, შეძლებს დარგთაშორისი კვლევითი ჯგუფის შექმნას, და მის კოორდინირებას;
- შეძლებს კვლევის შედეგების განზოგადებას და მათ ასახვას პუბლიკაციის სახით საერთაშორისო რეფერირებად პუბლიკაციებში.

ზოგადი/ტრანსფერული უნარები

დასკვნის უნარი:

კომპიუტერული მეცნიერება ერთერთი იმ დარგთაგანია, რომელთა განვითარება მჭდროდაა დაკავშირებული სხვა ფუნდამენტურ მეცნიერებათა განვითარებაზე. დოქტორანტს უნდა გამოუმუშავდეს უნარი სხვადასხვა დარგებიდან გამოკვეთოს ის შედეგები და ტენდენციები, რომლებიც:

- ხელს შეუწყობენ კვლევის ახალი მეთოდოლოგიის შემუშავება/განვითარებას;
- ამ მეთოდოლოგიის სწორ და ეფექტურ გამოყენებას სხვადასხვა თეორიული და პრაქტიკული ამოცანების გადასაჭრელად;
- დარგთაშორის ამოცანებში კომპიუტერული მეცნიერების მეთოდების გამოყენებით სწორი და ეფექტური გადაწყვეტილების მიღებას.

კომუნიკაციის უნარი:

კომპიუტერული მეცნიერება, ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიები ერთერთი ყველაზე სწრაფადგანვითარებადი მიმართულებაა. ამ დარგში ნებისმიერი სახის მოღვაწეობა (მითუმეტეს სამეცნიერო-კვლევითი) წარმოდგენელია ინგლისური ენის გარეშე. ინფორმაცია ძირითადად უცხოენოვანია. დოქტორანტს გამოუმუშავდება სხვადასხვა წყაროდან ინფორმაციის მოძიების და დამუშავების უნარი სათანადო დონეზე პრეზენტაციის მიზნით; თანამედროვე კომპიუტერული ტექნიკის პრობლემათა გადასაჭრელად პრაქტიკაში გამოყენების უნარი; მსჯელობისა და მისგან გამომდინარე დასკვნების ნათლად, ზუსტად და ადრესატისათვის მისაღები ფორმით მიწოდების უნარი როგორც ზეპირად, ისე წერილობით; შეიძენს პრობლემებისა და მათი გადაჭრის გზების შესახებ ფართო აუდიტორიის წინაშე მოხსენებით გამოსვლის გამოცდილებას, შეძლებს პროგრამული საშუალებების პრეზენტაციას;

სწავლის უნარი:

პროგრამის დასრულების შემდეგ დოქტორი შეიძენს სისტემურ უნარებს, რაც მდგომარეობს სწავლის, თვითშეფასების, ახალ სიტუაციაში ადაპტირების, ავტონომიურად და ჯგუფურად მუშაობისა და მართვის უნარებში.

ღირებულებები:

კომპიუტერული მეცნიერების და ზოგადად კომპიუტინგის სფეროსთან დაკავშირებული ღირებულებების, პროფესიული ეთიკით განსაზღვრული სტანდარტებისა და ღირებულებითი ორიენტაციების დამკვიდრების გზების კვლევა და ინოვაციური მეთოდების შემუშავება სამეცნიერო წრეებსა თუ ფართო საზოგადოებაში დამკვიდრების მიზნით.

დარგობრივი ცოდნის თანამედროვე მიღწევებზე დამყარებული ცოდნის საფუძვლები:

დოქტორანტი ვალდებულია წარმოადგინოს მოხსენება კომპიუტერული მეცნიერების (კომპიუტინგის) სხვადასხვა აქტუალურ საკითხზე, ტექნოლოგიურ სიახლეებზე და მათი კვლევის თანამედროვე მდგომარეობაზე. დოქტორანტი სასემინარო თემის მომზადების დროს ეცნობა გარკვეულ საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა დარგში უახლეს მიღწევებს, და კომპიუტინგის ადგილს ამ კვლევებში. ასეთი ტიპის სემინარი მას შესაძლებლობას მისცემს გაიფართოვოს არსებული ცოდნა, შეიმუშავოს კვლევითი და ანალიტიკური მეთოდები და ახლებური მიდგომები, დამოუკიდებლად მიიღოს პრობლემის გადაჭრისათვის სწორი გადაწყვეტილება. ჩაერთოს მოხსენების შემდეგ გამართულ დისკუსიაში დასაბუთებულად მიაწოდოს თავისი აზრი სამეცნიერო საზოგადოებას.

7. კურსდამთავრებულთა დასაქმების სფეროები:

კომპიუტერული მეცნიერების სპეციალობა ძალზე დინამიური და მრავალფეროვანი პროფესიაა და შრომის ბაზარზე დიდი აქტუალობით და მაღალი მოთხოვნით გამოირჩევა. ის აძლევს კურსდამთავრებულ დოქტორს პროფესიური მოღვაწეობის მრავალ შესაძლებლობას, რომლებიც მოიცავს სამეცნიერო კვლევას, აკადემიურ მოღვაწეობას, სხვადასხვა სახის (საინფორმაციო, ინტელექტუალური, საინჟინრო) სისტემების პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნასა და დიზაინს, ინდუსტრიულ წარმოებას, პროგრამული უზრუნველყოფის მარკეტინგს და სხვა.

პროფესიული მოღვაწეობის მაგალითებია:

1. სასწავლო და სამეცნიერო-კვლევითი თანამდებობები ინდუსტრიაში და კვლევით ინსტიტუტებში;
2. პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნელი კომპანიები;
3. ახალი ტექნოლოგიების დამნერგავი ინდუსტრიული წარმოება;
4. სხვა და სხვა სახელმწიფო და სამთავრობო უწყებები და დაწესებულებები; და სხვა.

8. სადოქტორო პროგრამაზე მიღების წინაპირობები:

სადოქტორო პროგრამაზე მიღების წინაპირობას წარმოადგენს:

1. კომპიუტერული მეცნიერების, მათემატიკის, ფიზიკის, ბიზნეს-ადმინისტრირებისა და ეკონომიკის ან ტექნიკური დარგის მაგისტრის ან მასთან გათანაბრებული აკადემიური ხარისხი; თსუ-ს ფსიქოლოგიისა და სოციოლოგიის მაგისტრი დამატებითი სპეციალობით (Minor) “კომპიუტერული მეცნიერება“ ან „ინფორმაციული ტექნოლოგიები“;
2. სადოქტორო პროგრამაზე შემსვლელს გამოქვეყნებული უნდა ჰქონდეს ან რედაქციის მიერ მინიჭებული სტატუსით გამოსაქვეყნებლად გადაცემული ერთი მაინც სამეცნიერო ნაშრომი-სტატია ზემოდ მოყვანილი მიმართულებების (A. ალგორითმები; B. საინფორმაციო და ინტელექტუალური სისტემები; C. გამოყენებითი პროგრამული უზრუნველყოფა; D. ინფორმაციის უსაფრთხოება და დაცვა; E. კლასტერები და გრიდ-ქსელები) ა) ადგილობრივი ან საერთაშორისო მნიშვნელობის რეცენზირებად და რეფერირებად სამეცნიერო ჟურნალში ან ბ) საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციის ნაშრომთა კრებულში (თანაავტორობა დასაშვებია);
3. გასაუბრება ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს დარგობრივ სექციაზე;
4. უცხოური ენის B 2 დონეზე ცოდნის დადასტურება;
5. თსუ კომპიუტერული მეცნიერებების დეპარტამენტის სამაგისტრო პროგრამების მიმდინარე სასწავლო წლის კურსდამთავრებულებმა, რომლებიც ვერ აკმაყოფილებენ მე-2 პუნქტს, გასაუბრებაზე უნდა წარმოადგინონ რეფერატი სამომავლო კვლევებზე.

9. სასწავლო კომპონენტი

დოქტორანტურაში სასწავლო კომპონენტის მოცულობა 60 კრედიტი.

დოქტორანტის სასწავლო კომპონენტი გულისხმობს შემდეგ სალექციო კურსებს (იხ. სასწავლო გეგმა):

სასწავლო გეგმა

| | სასწავლო კურსის სახელწოდება | კრედიტი | წინაპირობა | საკონტაქტო და დამოუკიდებელი მუშაობის საათები | სემესტრი |
|--|--|---------|--------------------|---|----------------------|
| სავალდებულო კურსები 40-45 კრედიტი | | | | | |
| 1 | სწავლების მეთოდები | 5 | არ აქვს | | I-III სემესტრი |
| 2 | აკადემიური წერა (სალექციო კურსი სავალდებულოა მათთვის, ვისაც აკადემიური წერა და/ან კვლევის მეთოდები წინა საფეხურზე არ გაუვლია); | 5 | არ აქვს | 48/77 ლექცია 15სთ, პრაქტიკუმი-30 სთ; შუალედური გამოცდა - 3სთ, დაკვნიტი - 3სთ. შუალედური გამოცდებისთვის მზადება -5 სთ); დასკვნიტი გამოცდისთვის მზადება - 15სთ. | შემოდგომა/ გაზაფხული |
| 3 | პროფესორის ასისტენტობა | 5 | სწავლების მეთოდები | | შემოდგომა/ გაზაფხული |
| 4 | დოქტორანტის სემინარი 1 | 15 | არ აქვს | | შემოდგომა/ გაზაფხული |
| 5 | დოქტორანტის სემინარი 2 | 15 | არ აქვს | | შემოდგომა/ გაზაფხული |
| არჩევითი კურსები კურსები და სხვა სახის აქტივობა 15-20 კრედიტი | | | | | |
| 6 | მეცნიერების მენეჯმენტი | 5 | არ აქვს | 49/76 ლექცია 15 სთ, ჯგუფში მუშაობა -30 სთ; (მათ შორის 2 შუალედური გამოცდა 2x2=4 სთ. შუალედური გამოცდებისთვის მზადება - 4x4 = 8სთ. დასკვნიტი გამოცდისთვის მზადება - 9 სთ. ჩაბარება - 3 სთ. | შემოდგომა/ გაზაფხული |
| 7. | ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენება კვლევა/სწავლებაში და ელექტრონული კურსების შექმნა | 10 | არ აქვს | 40/85 პრაქტიკული- 30 სთ, შუალედური გამოცდა- 4 სთ; დასკვნიტი გამოცდა - 6 საათი. შუალედური გამოცდის მომზადება - 16 სთ; დასკვნიტი გამოცდის მომზადება - 34 საათი | შემოდგომა/ გაზაფხული |
| 8. | საუნივერსიტეტო კურიკულუმის შემუშავების პრინციპები | 10 | არ აქვს | 40/210 საკონტაქტო საათი - 30 შუალედური გამოცდა | შემოდგომა/ გაზაფხული |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | – 4 სთ; დასკვნითი გამოცდა – 6 საათი. შუალედური გამოცდის მომზადება– 16 სთ; დასკვნითი გამოცდის მომზადება – 34 საათი | |
|--|--|--|--|--|--|

10. კვლევითი კომპონენტი: 120 კრედიტი

| სავალდებულო 120 კრედიტი | | | |
|-------------------------|---------------------------------------|---------|---------------------|
| | აქტივობის სახე | კრედიტი | სემესტრი |
| 1. | დოქტორანტის I კოლოკვიუმი | 20 | შემოდგომა/გაზაფხული |
| 2. | დოქტორანტის II კოლოკვიუმი | 20 | შემოდგომა/გაზაფხული |
| 3. | სადისერტაციო ნაშრომის მომზადება/დაცვა | 80 | შემოდგომა/გაზაფხული |

ყოველი სემესტრის დასაწყისში ხელმძღვანელთან შეთანხმებით ხორციელდება დოქტორანტის ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის შემუშავება

სასწავლო და კვლევითი კომპონენტების განმარტებანი

- **პროფესორის ასისტენტობა** –სწავლის პერიოდში დოქტორანტი ვალდებულია ასისტენტობა გაუწიოს აკადემიურ პერსონალს და მონაწილეობა მიიღოს უნივერსიტეტის სასწავლო პროცესში.

პროფესორის ასისტენტობა გულისხმობს შემდეგს: სამუშაო ჯგუფის, ლაბორატორიული სამუშაოების, პრაქტიკუმების ჩატარება ბაკალავრიატისა და მაგისტრატურის სტუდენტებისათვის; სალექციო კურსის წაკითხვა “საბავშვო უნივერსიტეტის” მსმენელებისათვის; შუალედური და საბოლოო გამოცდის საკითხების, ტესტების მომზადება; სტუდენტთა ნაშრომების გასწორება, საბაკალავრო, სამაგისტრო ნაშრომების რეცენზირება; ელექტრონული სასწავლო კურსის მომზადება სამეცნიერო ხელმძღვანელთან შეთანხმებით (ე. წ. LMS – Learning Management System – Moodle და სხვ.); საბაკალავრო ნაშრომების ხელმძღვანელობა; ტუტორობა და სხვა.

კრედიტების რაოდენობა დამოკიდებული უნდა იყოს ჩატარებული საათების რაოდენობაზე და იმ დროზე, რომელიც მოანდომა დოქტორანტმა შესრულებულ სამუშაოს. **პროფესორის ასისტენტობის შეფასების სიტემა იხ. დანართი 1.**

- **სემინარი**– თითოეულ ფაკულტეტზე სხვადასხვა სადოქტორო პროგრამის გაერთიანების შედეგად იქმნება სადოქტორო სემინარი, რომელშიც მონაწილეობენ შესაბამისი სადოქტორო პროგრამების ხელმძღვანელები (კოორდინატორები), სადისერტაციო ნაშრომების ხელმძღვანელები და დოქტორანტები.

სადოქტორო სემინარის მონაწილეები წარმოადგენენ მოხსენებებსკომპიუტინგის, მათემატიკის და საბუნებისმეტყველო მეცნიერების სხვადასხვა აქტუალურ საკითხზე, ამა თუ იმ სამეცნიერო პრობლემის კვლევის თანამედროვე მდგომარეობაზე. **დოქტორანტის სასემინარო ნაშრომის შეფასების სისტემა იხ. დანართი 2.**

- **კოლოკვიუმი** – კოლოკვიუმი არის სადისერტაციო ნაშრომის ნაწილი. დოქტორანტი პროგრამის ხელმძღვანელს წარუდგენს კოლოკვიუმის ბეჭდურ და ელექტრონულ ვერსიებს. შეფასებას ახორციელებს სამეცნიერო ხელმძღვანელი/ხელმძღვანელები. **კოლოკვიუმის შეფასების სისტემა იხ. დანართი 3.**

11. სწავლის მეთოდები:

- ლექცია
- ინდივიდუალური მუშაობა
- დამოუკიდებელი მუშაობა

სამუშაო ჯგუფი

12. დოქტორანტის ცოდნის შეფასების სისტემა: (A) 91 -100 ფრიადი

(B) 81 -90 ძალიან კარგი

(C) 71 -80 კარგი

(D) 61 -70 დამაკმაყოფილებელი

(E) 51 - 60 საკმარისი

(FX) 41 - 50 ვერ ჩააბარა, სტუდენტს ეძლევა საბოლოო გამოცდის ერთხელ გადაბარების უფლება

(F) 0 – 40 ჩაიჭრა, სტუდენტმა კრედიტის მიღებისთვის თავიდან უნდა გაიაროს კურსი

სადისერტაციო ნაშრომის შეფასება ხდება საერთო/საუნივერსიტეტო სტანდარტის შესაბამისად:

| ქულები | შეფასება |
|------------------------|--|
| summa cum laude | ფრიადი (შესანიშნავი ნაშრომი) |
| magna cum laude | ძალიან კარგი (შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს ყოველმხრივ აღემატება) |
| cum laude | კარგი (შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს) აღემატება |
| bene | საშუალო (შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს ყოველმხრივ აკმაყოფილებს) |
| rite | დამაკმაყოფილებელი (შედეგი, რომელიც, ხარვეზების მიუხედავად, წაყენებულ მოთხოვნებს მაინც აკმაყოფილებს) |
| <i>insufficienter</i> | არადამაკმაყოფილებელი (შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს მნიშვნელოვანი ხარვეზების გამო ვერ აკმაყოფილებს) |
| <i>sub omni canone</i> | სრულიად არადამაკმაყოფილებელი (შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს სრულიად ვერ აკმაყოფილებს) |

13. სწავლებისა და სამეცნიერო კვლევების მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა.

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა; თსუ-ს სამეცნიერო ბიბლიოთეკა, კომპიუტერული ბაზები, რესურსცენტრები და სხვა;

ხელმისაწვდომია საკმაოდ მდიდარი ელექტრონული ბიბლიოთეკა, რომელიც ბოლო წლებში შეგროვდა ინსტიტუტის თანამშრომლების მიერ web-რესურსების ბაზაზე.

14. ადამიანური და მატერიალური რესურსებიდან გამომდინარე შესაძლებელია 15 დოქტორანტის მიღება.

15. პროგრამას ფინანსურად უზრუნველყოფს თსუ.

პროფესორის ასისტენტობის შეფასების სისტემა

| შესრულებული სამუშაო | დახარჯული დროის მოცულობა | კრედიტების რაოდენობა | შეფასება |
|--|--|----------------------|----------|
| სამუშაო ჯგუფი (სემინარი) | საკონტაქტო საათების რაოდენობა: დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა: სულ: | | |
| ლაბორატორიული სამუშაო/პრაქტიკუმი | საკონტაქტო საათების რაოდენობა: დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა: სულ | | |
| ზოგიერთი სალექციო თემის მომზადება | საკონტაქტო საათების რაოდენობა: დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა: სულ: | | |
| შუალედური და საბოლოო გამოცდის საკითხების, ტესტების მომზადება | მომზადებული მასალის მოცულობა: მასალის მომზადებაზე დახარჯული დრო სულ: | | |
| სტუდენტთა ნაშრომების გასწორება | ნაშრომების რაოდენობა: თითოეული ნაშრომის გასწორებაზე დახარჯული დრო: სულ: | | |
| საბაკალავრო, სამაგისტრო ნაშრომების რეცენზირება | ნაშრომების რაოდენობა: თითოეული ნაშრომის რეცენზირებაზე დახარჯული დრო: სულ: | | |
| საბაკალავრო ნაშრომების ხელმძღვანელობა | ნაშრომების რაოდენობა: თითოეული ნაშრომის ხელმძღვანელობაზე დახარჯული დრო: სულ: | | |
| ელექტრონული სასწავლო კურსებისთვის მასალების მომზადება | მომზადებული მასალის მოცულობა: მასალის მომზადებაზე დახარჯული დრო სულ: | | |
| ლექცია “საბავშვო უნივერსიტეტში | საკონტაქტო საათების რაოდენობა: დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა: სულ | | |
| სხვა | | | |
| <p>საბოლოო შეფასება: თითოეული პუნქტი ფასდება 100 ქულით. საბოლოო ქულის დაანგარიშება ხდება კრედიტების რაოდენობის გათვალისწინებითა და შეწონილი საშუალოს გამოყენებით.</p> | | | |

დოქტორანტის სასემინარო ნაშრომის შეფასების სისტემა

დოქტორანტის სასემინარო ნაშრომი ფასდება 100 ქულიანი სისტემით. მაქსიმუმ 60 ქულით ნაშრომს აფასებს ხელმძღვანელი (ნაშრომის შეფასება 50 ქულა, საპრეზენტაციო მასალის შეფასება – 10 ქულა). დადებით შეფასებად ითვლება 31 ქულა.

მაქსიმუმ 40 ქულით ფასდება ნაშრომის პრეზენტაცია.

შეფასება მოიცავს ოთხ კომპონენტს: **დარგობრივი ცოდნა, მსჯელობა და არგუმენტაცია, აგებულება, ფორმა და ენობრივი გამართულობა.** თითოეული კომპონენტის ფარგლებში მოქმედებს შეფასების შემდეგი კრიტერიუმები:

ნაშრომის შეფასება ხელმძღვანელის მიერ –50 ქულა

დარგობრივი ცოდნა – 25 ქულა:

19-25 ქულა – დოქტორანტი სრულყოფილად გადმოსცემს სემინარის საკითხთან დაკავშირებულ ძირითად ინფორმაციას; იცნობს შესაბამის ძირითად და დამხმარე ლიტერატურას; მართებულად იყენებს დარგობრივ ტერმინოლოგიას;

13-18 ქულა – დოქტორანტი გადმოსცემს საკითხთან დაკავშირებულ ინფორმაციას; იცნობს შესაბამის ძირითად ლიტერატურას; იყენებს დარგობრივ ტერმინოლოგიას;

7-12 ქულა – დოქტორანტი საკითხთან დაკავშირებულ ინფორმაციას გადმოსცემს არასრულად; იცნობს შესაბამისი ლიტერატურის მხოლოდ ნაწილს; არამართებულად იყენებს დარგობრივ ტერმინოლოგიას;

0-6 ქულა – არ არის დამუშავებული შესაბამისი ლიტერატურა; დარგობრივი ტერმინოლოგია არ არის გამოყენებული;

მსჯელობა და არგუმენტაცია – (0-14 ქულა)

დოქტორანტის მსჯელობა ლოგიკურად გამართული და არგუმენტირებულია ა – 0-7 ქულა

დასკვნები ადეკვატურია – 0-7 ქულა.

აგებულება – (0-8 ქულა)

ნაშრომის შეიცავს შესაბამისად გამართულ სატიტულო გვერდს და სარჩევს – (0-1 ქულა)

ნაშრომის შეიცავს შესავალს, რომელშიც გამოკვეთილია კვლევის მიზანი, საგანი და მეთოდი – (0-4 ქულა)

ნაშრომის ბოლოს გამოიყოფა ლოგიკური დასკვნა – (0-2 ქულა)

ნაშრომს დართული აქვს შესაბამისად გამართული გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხა – (0-1 ქულა)

ფორმა და ენობრივი გამართულობა (0-3 ქულა):

ნაშრომი ენობრივად გამართულია, მასში თითქმის არ გვხვდება ენობრივი შეცდომები – (0-1 ქულა)

ნაშრომში ადეკვატურადაა დამოწმებული ყველა ციტატა – (0-1 ქულა)

ნაშრომში დაცულია მართლწერისა და სასვენი ნიშნების გამოყენების წესები – (0-1 ქულა).

პრეზენტაციის შეფასება ხელმძღვანელის მიერ – 10 ქულა

მასალების გაფორმების ვიზუალური მხარე 0-5 ქულა

სასემინარო ნაშრომთან შესაბამისობა – 0-5 ქულა

პრეზენტაცია – 40 ქულა

დარგობრივი ცოდნა – 28 ქულა:

21-28 ქულა – დოქტორანტი ნათლად და გასაგებად გადმოსცემს საკითხთან დაკავშირებულ ძირითად ინფორმაციას; მისი მსჯელობა ლოგიკური და თანამიმდევრულია; დასკვნები ადეკვატურია.

14-20 ქულა – დოქტორანტი გადმოსცემს საკითხთან დაკავშირებულ ინფორმაციას; მისი მსჯელობა ლოგიკურია.

7-13 ქულა – დოქტორანტი საკითხთან დაკავშირებულ ინფორმაციას გადმოსცემს არასრულად; მისი მსჯელობა არათანამიმდევრულია.

0-6 ქულა –საკითხი სუსტად არის დამუშავებული.

პრეზენტაციის ვიზუალური მხარე – 7 ქულა

6-7 ქულა – დოქტორანტი კარგად ფლობს თანამედროვე კომპიუტერულ ტექნიკას. მაღალ დონეზე აქვს წარმოდგენილი საპრეზენტაციო მასალა

4-5 ქულა – დოქტორანტი ფლობს თანამედროვე კომპიუტერულ ტექნიკას. წარმოდგენილი საპრეზენტაციო მასალა საშუალო დონისაა.

2-3 ქულა – დოქტორანტი ფლობს თანამედროვე კომპიუტერულ ტექნიკას. წარმოდგენილი საპრეზენტაციო მასალა ღარიბია.

0-1 ქულა – დოქტორანტი სუსტად ფლობს თანამედროვე კომპიუტერულ ტექნიკას. წარმოდგენილი საპრეზენტაციო მასალა სრულად ვერ ასახავს კვლევის შედეგებს

კომუნიკაცია აუდიტორიასთან – 5 ქულა

აქვს მჭიდრო კონტაქტი აუდიტორიასთან 0-3 ქულა;

იცავს რეგლამენტს 0-2 ქულა.

დოქტორანტის სასემინარო ნაშრომის საბოლოო შეფასება: მაქსიმალური შეფასება 100 ქულა, დადებითი შეფასება 51 ქულა.

დოქტორანტის კოლოკვიუმის შეფასების სისტემა

დოქტორანტის კოლოკვიუმი ფასდება 100 ქულიანი სისტემით. მაქსიმუმ 60 ქულით ნაშრომს აფასებს ხელმძღვანელი. დადებით შეფასებად ითვლება 31 ქულა.

მაქსიმუმ 40 ქულით ფასდება ნაშრომის პრეზენტაცია.

შეფასება მოიცავს ოთხ კომპონენტს: **დარგობრივი ცოდნა, მსჯელობა და არგუმენტაცია, აგებულება, ფორმა და ენობრივი გამართულობა.** თითოეული კომპონენტის ფარგლებში მოქმედებს შეფასების შემდეგი კრიტერიუმები:

ნაშრომის შეფასება ხელმძღვანელის მიერ –60 ქულა

დარგობრივი ცოდნა – 35 ქულა:

26-35 ქულა – დოქტორანტი სრულყოფილად გადმოსცემს სადისერტაციო თემატიკასთან საკითხთან დაკავშირებულ ძირითად ინფორმაციას; იცნობს შესაბამის ძირითად და დამხმარე ლიტერატურას; მართებულად იყენებს დარგობრივ ტერმინოლოგიას;

16-25 ქულა – დოქტორანტი გადმოსცემს სადისერტაციო თემატიკასთან დაკავშირებულ ინფორმაციას; იცნობს შესაბამის ძირითად ლიტერატურას; იყენებს დარგობრივ ტერმინოლოგიას;

6-15 ქულა – დოქტორანტი სადისერტაციო თემატიკასთან დაკავშირებულ ინფორმაციას გადმოსცემს არასრულად; იცნობს შესაბამისი ლიტერატურის მხოლოდ ნაწილს; არამართებულად იყენებს დარგობრივ ტერმინოლოგიას;

0-5 ქულა –სადისერტაციო თემატიკასთან დაკავშირებული ლიტერატურა სუსტად არის დამუშავებული; დარგობრივი ტერმინოლოგია არ არის გამოყენებული;

მსჯელობა და არგუმენტაცია – (0-14 ქულა)

დოქტორანტის მსჯელობა ლოგიკურად გამართული და არგუმენტირებულია – 0-7 ქულა
დასკვნები ადეკვატურია – 0-7 ქულა.

აგებულება – (0-8 ქულა)

ნაშრომის შეიცავს შესაბამისად გამართულ სატიტულო გვერდს და სარჩევს – (0-1 ქულა)

ნაშრომის შეიცავს შესავალს, რომელშიც გამოკვეთილია კვლევის მიზანი, საგანი და მეთოდი – (0-4 ქულა)

ნაშრომის ბოლოს გამოიყოფა ლოგიკური დასკვნა – (0-2 ქულა)

ნაშრომს დართული აქვს შესაბამისად გამართული გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხა – (0-1 ქულა)

ფორმა და ენობრივი გამართულობა (0-3 ქულა):

ნაშრომი ენობრივად გამართულია, მასში თითქმის არ გვხვდება ენობრივი შეცდომები – (0-1 ქულა)

ნაშრომში ადეკვატურადაა დამოწმებული ყველა ციტატა – (0-1 ქულა)

ნაშრომში დაცულია მართლწერისა და სასვენი ნიშნების გამოყენების წესები – (0-1 ქულა).

პრეზენტაცია – 40 ქულა

დარგობრივი ცოდნა – 25 ქულა:

21-28 ქულა – დოქტორანტი ნათლად და გასაგებად გადმოსცემს სადისერტაციო თემატიკასთან დაკავშირებულ ძირითად ინფორმაციას; მისი მსჯელობა ლოგიკური და თანამიმდევრულია; დასკვნები ადეკვატურია.

14-20 ქულა – დოქტორანტი გადმოსცემს სადისერტაციო თემატიკასთან დაკავშირებულ ინფორმაციას; მისი მსჯელობა ლოგიკურია.

7-13 ქულა – დოქტორანტი საკითხთან დაკავშირებულ ინფორმაციას გადმოსცემს არასრულად; მისი მსჯელობა არათანამიმდევრულია.

0-6 ქულა –საკითხი სუსტად არის დამუშავებული.

მასალის გაფორმების ვიზუალური მხარე – 10 ქულა

6-7 ქულა – დოქტორანტი კარგად ფლობს თანამედროვე კომპიუტერულ ტექნიკას. მაღალ დონეზე აქვს წარმოდგენილი საპრეზენტაციო მასალა

4-5 ქულა – დოქტორანტი ფლობს თანამედროვე კომპიუტერულ ტექნიკას. წარმოდგენილი საპრეზენტაციო მასალა საშუალო დონისაა.

2-3 ქულა – დოქტორანტი ფლობს თანამედროვე კომპიუტერულ ტექნიკას. წარმოდგენილი საპრეზენტაციო მასალა ღარიბია.

0-1 ქულა – დოქტორანტი სუსტად ფლობს თანამედროვე კომპიუტერულ ტექნიკას. წარმოდგენილი საპრეზენტაციო მასალა სრულად ვერ ასახავს კვლევის შედეგებს

კომუნიკაცია აუდიტორიასთან – 5 ქულა

0-3 ქულა – დოქტორანტს აქვს მჭიდრო კონტაქტი აუდიტორიასთან;

0-2 ქულა – იცავს რეგლამენტს

დოქტორანტის კოლოკვიუმის საბოლოო შეფასება: მაქსიმალური შეფასება 100 ქულა, დადებითი შეფასება 51 ქულა.