

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

საინჟინრო-ტექნიკური ფაკულტეტი

სადოქტორო პროგრამა

მექანიკური და ფიზიკურ-ტექნიკური დამუშავების პროცესები,

ჩარხები, იარაღები და ტექნოლოგიური მოწყობილობანი

Processes of mechanical and physical-technical manufacturing,

lathes, tools and technological accessories

ქუთაისი

2008

1. სადოქტორო პროგრამის დასახელება - „მექანიკური და ფიზიკურ-ტექნიკური დამუშავების პროცესები, ჩარხები, იარაღები და ტექნოლოგიური მოწყობილობანი“ (**Processes of mechanical and physical-technical manufacturing, lathes, tools and technological accessories**).
2. მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი - საინჟინრო მეცნიერებებში დოქტორის აკადემიური ხარისხი (**Doctor of Engineering Sciencies**).
3. სადოქტორო პროგრამის ხელმძღვანელი - პროფესორი მ.შალამბერიძე.
4. სადოქტორო პროგრამის საკვალიფიკაციო დახასიათება.

4.1. პროგრამის აქტუალობა და მიზანი

სადოქტორო პროგრამის ძირითადი მიმართულებებია:

- ლითონკონსტრუქციების დამზადების ენერგოდამზოგი ტექნოლოგიები, მოწყობილობები;
- ლითონკონსტრუქციების ცვეთამედეგობის ამაღლება, და აღდგენითი ტექნოლოგიები, ცვეთამედეგი მასალების შექმნა;
- ლითონური და არალითონური მასალების დამუშავების ახალი მეთოდები, მჭრელი იარაღები და ჩარხები;
- კვების, მსუბუქი მრეწველობის და საყოფაცხოვრებო მომსახურების ტექნოლოგიური პროცესების კონტროლი და მანქანა-დანადგარების მდგომარეობის დიაგნოსტიკა.

პროგრამა მოიცავს საინჟინრო მეცნიერებების შემდეგ სპეციალობებს:

„მანქანათმშენებლობის ტექნოლოგია“; „ლითონმცოდნეობა და ლითონების თერმული დამუშავება“; „საშემდუღებლო წარმოების ტექნოლოგია და მოწყობილობები“; „შავი, ფერადი და იშვიათი ლითონების მეტალურგია“; „წნევით დამუშავების პროცესები და მანქანები“; „კვების წარმოების პროცესები და აპარატები“; „კონტროლის მეთოდები და დიაგნოსტიკა“; „კვების, მსუბუქი მრეწველობის და საყოფაცხოვრებო მომსახურების პროცესები და მოწყობილობები“.

შენადული ლითონკონსტრუქციების წარმოებისას საკონსტრუქციო მასალის თანაბარმტკიცე ნაკერის მიღებისას ელექტრული ენერგიის ხარჯი დიდია, სადაც შედუღების დენის სიდიდე ათეულ კილოამპერს შეადგენს. ხშირ შემთხვევაში შენადული კონსტრუქციის ექსპლუატაციის პირობების გათვალისწინებით არაა აუცილებელი თანაბარმტკიცე ნაკერის უზრუნველყოფა. შენადული ნაკერის საექსპლუატაციო ნორმატივების დადგენა, ერთის მხრივ, და მისი პროგნოზირების მეთოდის დამუშავება, მეორეს მხრივ, საშუალებას მოგვცემს მკვეთრად იქნას შემცირებული შედუღების დენის სიდიდე და, აქედან გამომდინარე, ელექტრული ენერგიის ხარჯი, რაც წარმოადგენს ლითონკონსტრუქციების დამზადების ელექტროდამზოგი ტექნოლოგიების დამუშავების საფუძველს. ამ მიმართულებით სამეცნიერო კვლევების გაგრძელება, მანქანათმშენებლობის დეპარტამენტში საფუძველს ქმნის მაღალკვალიფიციური დოქტორანტის მომზადებისათვის. იგულისხმება, რომ ცალკეული ლითონკონსტრუქციებისათვის საექსპლუატაციო ნორმატივების დადგენა და მისი შედუღების პროცესის პარამეტრების მიხედვით კონტროლის მეთოდის დამუშავება დაკავშირებულია დიდ სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების შესრულებასთან.

ლითონკონსტრუქციების აღდგენა, მათი კვანძების და დეტალების ცვეთამედეგობის გაზრდა აქტუალური პრობლემებია რკინიგზის ტრანსპორტში, მანქანათმშენებლობაში და მეტალურგიული წარმოების მანქანა-დანადგარებში. აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს აგრეთვე ექსპლუატაციიდან გამოსული ლითონკონსტრუქციების კვანძების, დეტალების აღდგენის ტექნოლოგიის დამუშავება. გაცვეთილი დეტალების დადუღებით აღდგენისას, დადუღებული ლითონის მასა აღდგენილი დეტალის მასის 5-6%-ს არ აღემატება, ხოლო დანახარჯები აღდგენისას ახალი დეტალის ღირებულების 4-30%-ია. თუ გავითვალისწინებთ, იმ გარემოებასაც, რომ უმრავლეს შემთხვევებში მხოლოდ დადუღება რჩება დეტალების გეომეტრიული პარამეტრების აღდგენის ერთადერთ საშუალებად, გასაგებია აღდგენითი ტექნოლოგიების მნიშვნელობა. ამ მიზნით აუცილებელია მათი დადუღებისათვის გამოყენებული მასალების კვლევა და ახალი ტექნოლოგიური მასალების დამუშავება, რაც საშუალებას მოგვცემს ხშირ შემთხვევებში გაიზარდოს აღდგენილი დეტალების ცვეთამედეგობა ახალთან შედარებით. აღნიშნული მიმართულებით კვლევების გაგრძელება ტექნიკური

უნივერსიტეტის მატერიალურ-ტექნიკური საშუალებების გამოყენებით შესაძლებელია. საამისოდ უნივერსიტეტს ჰყავს მაღალი კვალიფიკაციის კადრები და ყოველივე ამის გამო შესაძლებელია სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოებში ჩაერთოს მომავალი დოქტორანტები.

მჭრელი იარაღების ტექნიკური აღმასის გამოყენებით დამზადების ახალი ტექნოლოგიის დამუშავების მიზნით, აგრეთვე არალითონური და ლითონური მასალების მექანიკურ-რკალური კომბინირებული ჭრის ტექნოლოგიის დამუშავების მიზნით კვლევის ჩატარება დღეისათვის აქტუალურია. მის საბოლოო მიზანს შეადგენს ლითონური და არალითონური მასალების ჭრის ხარისხის გაუმჯობესება და ჭრის სიჩქარის გაზრდა.

აქტუალურია აგრეთვე კვლევები მიმართული კვების ტექნოლოგიური პროცესების პარამეტრების მიხედვით მანქანა-დანადგარების მდგომარეობის დიაგნოსტიკა. რაც საშუალებას მოგვცემს გაზრდილი იქნას მანქანა-დანადგარების ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა (კაპიტალური რემონტის გარეშე) და ამით უზრუნველყოფილი იქნას მათი მომსახურების ხარჯების შემცირება.

მსუბუქი მრეწველობა და საყოფაცხოვრებო მომსახურება სახალხო მეურნეობის ის აუცილებელი დარგებია, რომელთა განვითარების გარეშე ძნელია საზოგადოებრივი ცხოვრების სრულფასოვნების მიღწევა, რადგან საზოგადოების განვითარების ნებისმიერ სოციალურ-ეკონომიკურ ფორმაციაში ადამიანებს ყოველთვის ჰქონდათ და ექნებათ სურვილი ჩაიცვან მოხერხებული და ლამაზი ტანსაცმელ-ფეხსაცმელი. ხოლო სახელმწიფო სპეციალური სტრუქტურების (ჯარი, პოლიცია, სპეც. ბრიგადები და სხვ.) და სახალხო-სამეურნეო დარგების (მადაროები, მშენებლობა, მეჩაიეობა, სპორტული სფეროს დაწესებულებები, ტურიზმი, ხანძარსაწინააღმდეგო სამსახურები და სხვ.) ნორმალური ფუნქციონირებისათვის აუცილებელია ხანგამძლე და საიმედო სპეციალური ტანსაცმელ-ფეხსაცმელი და აღჭურვილობა. ასევე დღის წესრიგში დგას საოჯახო-სამეურნეო საქმიანობათა მექანიზაცია და ავტომატიზაცია, რომელიც ადამიანებს გაანთავისუფლებს მომქანცველი და მოსაბეზრებელი ფიზიკური შრომისაგან. აღნიშნული პრობლემები არსებობდა წარსულშიც და იარსებებს მომავალშიც, ისინი თავიანთი შინაარსით მჭიდროდ უკავშირდება საზოგადოების ყოველდღიურ ცხოვრებას, რაც ხაზს უსვამს მათ აქტუალობას.

წარმოდგენილი პრობლემების გადაჭრა უკავშირდება დარგის ტექნოლოგიური პროცესების კონტროლს, მათი სარეალიზაციო მანქანა-აგრეგატებისა და სპეციალური მოწყობილობების მდგომარეობათა დიაგნოსტიკას, მოდერნიზაციას და პროექტირებას, რაც თავის მხრივ საშუალებას მოგვცემს წინასწარ მოვახდინოთ როგორც მზა პროდუქციის, ასევე მანქანა-აგრეგატების ხანგამძლეობისა და საექსპლუატაციო თვისებათა გამოკვლევა სავსე პირობების გათვალისწინებით. ეს კი, საბოლოო ჯამში, განაპირობებს დარგების ტექნოლოგიური პროცესების სრულ ავტომატიზაციას.

ჩამოთვლილ აქტუალურ პრობლემებზე სამეცნიერო კვლევები მიმდინარეობდა და მომავალშიც შეიძლება წარიმართოს ძირითადად უნივერსიტეტის მატერიალურ-ტექნიკური საშუალებების გამოყენებით. მათი სრულყოფის შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება სამეცნიერო კვლევებში დოქტორანტების ჩართვა.

სადოქტორო პროგრამის მიზანი – მაღალკვალიფიციური სამეცნიერო-პედაგოგიური კადრების მომზადება: ლითონური და არალითონური მასალების მიღების და დამუშავების სფეროში; ლითონკონსტრუქციების შედუღების და დადუღების ტექნოლოგიებში; ტექნოლოგიური მანქანების მდგომარეობის კონტროლსა და დიაგნოსტიკაში. ე.ი. ისეთ ტრადიციულ საინჟინრო სპეციალობებში, როგორიცაა: „მანქანათმშენებლობის ტექნოლოგია“, „საშემდუღებლო წარმოების ტექნოლოგია და მოწყობილობები“, „კვების, მსუბუქი მრეწველობის და საყოფაცხოვრებო მომსახურების პროცესები და მოწყობილობები“.

ასეთი მომზადება გულისხმობს დოქტორების მიერ ცალკეულ ჩამოთვლილ სპეციალობებში თეორიული ცოდნის გაღრმავების და პრაქტიკული მნიშვნელობის საინჟინრო ამოცანების გადაწყვეტას.

4.3. კურსდამთავრებულის დასაქმების სფეროები

სადოქტორო პროგრამის კურსდამთავრებულებს შეუძლიათ იმუშაონ უმაღლეს სასწავლებლებში, სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებებში, პროგრამის მომცველი დარგების მიხედვით ორგანიზაციებსა და ფირმებში, სადაც საჭიროებს ახალ

ტექნოლოგიებზე მუშაობა სადოქტორო პროგრამაში აღნიშნული დარგების მიხედვით.

5. სადოქტორო პროგრამაზე მიღების წინაპირობები

სადოქტორო პროგრამაზე „მექანიკური და ფიზიკურ-ტექნიკური დამუშავების პროცესები, ჩარხები, იარაღები და ტექნოლოგიური მოწყობილობანი“ ჩარიცხვის მსურველი უნდა აკმაყოფილებდეს საერთო საუნივერსიტეტო წინაპირობებს, აგრეთვე აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საინჟინრო-ტექნიკური ფაკულტეტის დოქტორანტურისა და სადოქტორო საბჭოს დებულების მოთხოვნებს (აწსუ-ს აკადემიური საბჭოს 2008 წლის 5 სექტემბერის დადგენილება №1 და 2007 წლის 27 დეკემბრის დადგენილება №17). მას უნდა გააჩნდეს მაგისტრის აკადემიური ხარისხი ან მასთან გათანაბრებული ერთსაფეხურიანი სწავლების დიპლომი. გარდა ამისა, სასურველია მაგისტრის აკადემიური ხარისხი საინჟინრო მეცნიერებების, მშენებლობის ნებისმიერ სპეციალობაში. პროგრამაზე ჩაბარების უფლება აქვს როგორც მიმდინარე, ისე გასული წლების მაგისტრატურის და ერთსაფეხურიანი სწავლების კურსდამთავრებულებს. სადოქტორო პროგრამაზე ჩაბარების მსურველი უნდა ფლობდეს კომპიუტერზე მუშაობის უნარ-ჩვევებს, ასევე აუცილებელია უცხო ენის (ინგლისური, გერმანული, ფრანგული) ცოდნა B2 დონეზე. მისაღები გამოცდები ჩატარდება უცხო ენასა და შესაბამის სპეციალობაში წერიითი ფორმით.

6. სასწავლო კომპონენტი

სადოქტორო პროგრამის ანალოგიური პროგრამები წარმოდგენილია მსოფლიოს მრავალ წამყვან უნივერსიტეტში. მაგალითად, მსგავსი სადოქტორო პროგრამები ხორციელდება შემდეგ უნივერსიტეტებში:

1. შვეიცარია, ლოზანას უნივერსიტეტი; <http://phd.epfl.ch/page55764.html>;
2. რუსეთი, მოსკოვის დიზაინისა და ტექნოლოგიის სახელმწიფო უნივერსიტეტი; www.mgudt.ru;
3. უკრაინა, კიევის დიზაინისა და ტექნოლოგიის ეროვნული უნივერსიტეტი; www.knutd.com; e-mail: knutd@mail.kar.net.

წინამდებარე სადოქტორო პროგრამის სტრუქტურის შედგენისას გათვალისწინებულია როგორც მსოფლიოს წამყვან უნივერსიტეტებში დოქტორანტების მომზადების, აგრეთვე ის გამოცდილება, რაც დაგროვდა აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საინჟინრო-ტექნიკურ ფაკულტეტზე (ყოფილ ქუთაისის ტექნიკურ უნივერსიტეტში) ასპირანტებთან და სამეცნიერო ხარისხის მაძიებლებთან მუშაობის პროცესში. ასევე გათვალისწინებულია საერთო საუნივერსიტეტო მოთხოვნები (სადოქტორო პროგრამების წარმოდგენის ინსტრუქცია) და აწსუ-ს საინჟინრო-ტექნიკური ფაკულტეტის დოქტორანტურისა და სადისერტაციო საბჭოს დებულება.

წარმოდგენილი სადოქტორო პროგრამით დოქტორის მომზადების ნორმატიული ვადაა 3 წელი (მაქსიმალური ხანგრძლივობა შეიძლება იყოს 5 წელი). დოქტორის აკადემიური ხარისხის მისაღებად დოქტორანტმა უნდა დააგროვოს 180 კრედიტი. აქედან სასწავლო კომპონენტი შეადგენს 45 კრედიტს, დანარჩენი 135 კრედიტი ეთმობა კვლევებს.

სასწავლო კომპონენტი გულისხმობს ძირითადი მეცნიერული უნარების განვითარებას, სპეციალობის მიმართულებით მიღებული ცოდნის გაღრმავებას, ტრანსფერირებადი უნარების განვითარებას, სწავლების თანამედროვე მეთოდების შესწავლას და დოქტორანტის ჩართვას სასწავლო პროცესში.

სასწავლო კომპონენტი (45 კრედიტი) ასე ნაწილდება:

დარგობრივი კურსები (35 კრედიტი), შესაბამისი დარგის სწავლების კურსი და პედაგოგიური პრაქტიკა (10 კრედიტი).

დოქტორანტურაში სწავლის (როგორც სასწავლო, ასევე კვლევითი კომპონენტის) აუცილებელი ნაწილია დოქტორანტის კოლოკვიუმი. კოლოკვიუმზე ხდება დოქტორანტის მიერ ჩატარებული კვლევების შედეგების პრეზენტაცია, მიღწევებისა და პრობლემების განხილვა დეპარტამენტში. დოქტორანტი ვალდებულია წელიწადში ორჯერ მაინც წარსდგეს კოლოკვიუმზე მოხსენებით.

სადოქტორო პროგრამის „მექანიკური და ფიზიკურ-ტექნიკური დამუშავების პროცესები, ჩარხები, იარაღები და ტექნოლოგიური მოწყობილობანი“ სტრუქტურა ასეთია:

№	საგნის დასახელება	საგნის სტატუსი	კრედიტების რაოდენობა	სასწავლო კრედიტების განაწილება სემესტრების მიხედვით					
				1	2	3	4	5	6
1	ტექნოლოგიური პროცესების მოდელირება და კონტროლ.თეორია	სავალდებულო	5	5					
2	სასრული ელემენტების მეთოდი საინჟინრო ამოცანებში	სავალდებულო	5	5					
3	მასალების დამუშავების ტექნოლოგიური პროცესების მექანიკა	სავალდებულო	10	5	5				
4	ცოცვადობა, დაზიანება და ფაზური გარდაქმნები ტექ. პროცესებში	სავალდებულო	5		5				
5	ლითონკონსტრ. თერმული დამუშავ. ექსპ. კვლევის მეთოდები	სავალდებულო	5	5					
6	დარგობრივი კურსი	სავალ.	5		5				
7	სწავლების თანამედროვე მეთოდები და პედაგოგიური პრაქტიკა	სავალდებულო	10			5	5		
8	სადოქტოროდისერტაცია და კოლოქვიუმები	სავალდებულო	135		15	20	20	30	50
	სულ		180	20	30	25	25	30	50

7. სამეცნიერო კვლევების მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა

სადოქტორო პროგრამის სამეცნიერო-კვლევითი კომპონენტი განხორციელდება აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საინჟინრო-ტექნიკურ ფაკულტეტზე.

პროგრამაში მონაწილე ყველა სპეციალისტს აქვს შესაბამისი ლიტერატურა, ამიტომ დოქტორანტი უზრუნველყოფილი იქნება სწავლებისა და კვლევისათვის აუცილებელი ლიტერატურით.

ფაკულტეტს გააჩნია სამეცნიერო-კვლევითი ოთხი დარგობრივი ლაბორატორია, სადაც შესაძლებელია ჩატარდეს ექსპერიმენტები.

დოქტორანტის მომზადებაში უმნიშვნელოვანესია სადოქტორო ნაშრომი. დისერტაცია უნდა ასახავდეს კვლევის დასაბუთებულ შედეგებს, ახასიათებდეს

მეცნიერული სიახლე და წვლილი შეჰქონდეს საინჟინრო მეცნიერებების განვითარებაში. სადისერტაციო ნაშრომის ზღვრული მოცულობა 120-150 გვერდია. დისერტანტს დისერტაციის ირგვლივ გამოქვეყნებული უნდა ჰქონდეს მინიმუმ სამი სამეცნიერო პუბლიკაცია რეცენზირებად ჟურნალებში, რომელთაგან ორს გავლილი უნდა ჰქონდეს საერთაშორისო ექსპერტიზა.

8. დოქტორანტების მისაღები კონტინგენტი

ფაკულტეტს ადამიანური და მატერიალური რესურსებიდან გამომდინარე შეუძლია მიიღოს 5 დოქტორანტი.

9. პროგრამის ხელმძღვანელის, პროგრამის განმხორციელებელი აკადემიური პერსონალის და მოწვეული პირების ჩამონათვალი და მათი CV:

1. შალამბერიძე მარლენი
2. ყიფიანი პარმენი
3. მინდაძე სვეტლანა
4. ხვადაგიანი ამირანი
5. კიკვიძე ომარი
6. ზივზივაძე ბადრი
7. გელენიძე ამირანი
8. თვალჭრელიძე ავთანდილი
9. ურიადმყოფელი თამაზი
10. მერაბ ირემაძე

სადისერტაციო ნაშრომის შეფასების კრიტერიუმები:

სადისერტაციო ნაშრომის საბოლოო შეფასება ხდება შემდეგი სისტემით:

- ა) ფრიადი (summa cum laude) - შესანიშნავი ნაშრომი;
- ბ) ძალიან კარგი (magna cum laude) - შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს ყოველმხრივ აღემატება;
- გ) კარგი (cum laude) - შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს აღემატება;
- დ) საშუალო (bene) - შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს ყოველმხრივ აკმაყოფილებს;
- ე) დამაკმაყოფილებელი (rite) - შედეგი, რომელიც ხარვეზების მიუხედავად, წაყენებულ მოთხოვნებს მაინც აკმაყოფილებს;
- ვ) არადამაკმაყოფილებელი (insufficienter) - შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს მნიშვნელოვანი ხარვეზების გამო ვერ აკმაყოფილებს;
- ზ) სრულიად არადამაკმაყოფილებელი (sub omni canone) - შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს სრულიად ვერ აკმაყოფილებს.

სადისერტაციო ნაშრომის შეფასების მეთოდოლოგია

- ა) კომისიის თითოეული წევრი სადისერტაციო ნაშრომს აფასებს ზემოთმოყვანილი სისტემით;
- ბ) სადისერტაციო კომისიის წევრთა შეფასებებს შეესაბამებათ რიცხვები 1-დან 7-მდე, შესაბამისობის შემდეგი სქემით: 1-"სრულიად არადამაკმაყოფილებელი", 2-"არადამაკმაყოფილებელი", 3 -"დამაკმაყოფილებელი" , 4 - " საშუალო", 5 - "კარგი" , 6 - "ძალიან კარგი" , 7 - "ფრიადი" ;
- გ) გამოითვლება აღნიშნული რიცხვების საშუალო არითმეტიკული E_0 ;
- დ) E განისაზღვრება, როგორც E_0 -თან უახლოესი ნატურალური რიცხვი (თუ E_0 არის $n,5$ სახის, მაშინ E განისაზღვრება $n+1$ -ის ტოლად);
- ე) საბოლოო შეფასება არის E რიცხვის შესაბამისი შეფასება ბ) პუნქტში მოცემული სქემის მიხედვით, თუ კომისიის წევრთა არანაკლებ $2/3$ -ისა ნაშრომს შეაფასებს დადებითად (ე.ი. არ შეაფასებს "სრულიად არადამაკმაყოფილებელი" - ით ან "არადამაკმაყოფილებელი" - ით);
- ვ) საბოლოო შეფასება არის „არადამაკმაყოფილებელი“, თუ კომისიის წევრთა $1/3$ - ზე მეტი ნაშრომს შეაფასებს უარყოფითად და $E \geq 2$;
- ზ) საბოლოო შეფასება არის „სრულიად არადამაკმაყოფილებელი“, თუ კომისიის წევრთა $1/3$ მეტი ნაშრომს შეაფასებს უარყოფითად და $E = 1$.