

სადოქტორო პროგრამის სახელწოდება: ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერია მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი:

ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერიის დოქტორი
Ph.D. in Electrical and Electronic Engineering

პროგრამის ხელმძღვანელი: სრული პროფესორი რომან ჯობავა

სადოქტორო პროგრამის სტრუქტურა

პროგრამის სამეცნიერო თემატიკა ფოკუსირდება სამ მიმართულებაზე:

1. რადიო- და ზემაღალი სიხშირეების ინჟინერია (RF and Microwave Engineering)
2. ელექტრომაგნიტური მოვლენების კომპიუტერული მოდელირება (Computational Electromagnetics)
3. ელექტრო-საინჟინრო პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა და დიზაინი (Electrical Engineering CAD)

პროგრამის საკვალიფიკაციო დახასიათება

1.1 პროგრამის მოკლე დახასიათება

სადოქტორო პროგრამა მიზნად ისახავს თანამედროვე სამეცნიერო-კვლევითი გამოცდილებისა და სწავლის ბოლო, მესამე საფეხურის შესაბამისი მაღალი დონის ცოდნის მიღებას ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერიის დარგში. დოქტორანტურის კურსდამთავრებულებს შეუძლიათ აკადემიური კარიერის არჩევა, ან ისეთ კომპანიებში მუშაობა, სადაც თანამედროვე ელექტრული თუ ელექტრონული ტექნოლოგიები გამოიყენება.

1.2 პროგრამის მიზნები და მოსალოდნელი შედეგები

პროგრამის ძირითადი მიზანი არის დოქტორანტის მიერ სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოს ჩატარება ისეთ დარგებში, როგორცაა ელექტრომაგნიტური მოვლენების ფუნდამენტალური კონცეფციების გამოყენება თანამედროვე ტექნოლოგიებში, შესაბამისი თანამედროვე მეცნიერება-ტეკადი პროგრამული უზრუნველყოფის მეთოდოლოგიური ბაზის შექმნა.

პროგრამის ერთ-ერთი მიზანია მოამზადოს მაღალკვალიფიცირებული და მოტივირებული სპეციალისტები, რომლებსაც გააჩნიათ თანამედროვე ცოდნა ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერიის დარგში, აგრეთვე კომპიუტერულ მეცნიერებებსა და პროგრამული უზრუნველყოფის საინჟინრო დარგებში გამოყენებაში. ამ მიზანს ემსახურება პროგრამის სასწავლო ნაწილი.

სადოქტორო პროგრამის კურიკულუმი იძლევა საუკეთესო ბაზის პროფესიონალური საქმიანობის დაწყებისათვის სამრეწველო თუ აკადემიურ სფეროში.

პროგრამის ათვისების შედეგად დოქტორმა:

1. უნდა იცოდეს ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერიის ფუნდამენტალური კონცეფციები, უნდა შეეძლოს ამ ცოდნის გამოყენება პრაქტიკაში, უნდა შეეძლოს თავისი ცოდნის გადაცემა სტუდენტებისათვის
2. ფუნდამენტალურ კონცეფციებზე დაყრდნობით უნდა ჰქონდეს გადაწყვეტილი საინჟინრო ან გამოყენებითი ხასიათის სამეცნიერო ამოცანა. მუშაობის შედეგები უნდა ჰქონდეს გამოქვეყნებული საერთაშორისო დონის ერთ იმპაქტ-ფაქტორიან ჟურნალში მაინც და საერთაშორისო კონფერენციების მასალებში.
3. უნდა შეეძლოს თავისი დასკვნების, თუ მუშაობის შედეგების საჯარო წარმოდგენა, მათი მკაფიო დასაბუთება

1.3 სავარაუდო სამეცნიერო-კვლევითი პრობლემები:

1.3.1 არასტაციონარული ველების მოდელირება ზედაპირული ინტეგრალური განტოლებების მეშვეობით

თანამედროვე ელექტრონიკის ბევრი ამოცანა მოითხოვს მოწყობილობებისა და მათი დამაკავშირებელი გადამცემი ხაზების ერთმანეთთან ელექტროდინამიკური ურთიერთობის განსაზღვრას. ხშირად რიცხვითი მეთოდების გამოყენება იძლევა ასეთი ამოცანების ეფექტური ამოხსნის საშუალებას. ელექტროდინამიკურ მეთოდებში საკმაოდ კარგადაა დამუშავებული სასრულო-სხვაობების მეთოდი დროითი არისათვის და

ინტეგრალური განტოლებების მეთოდი სიხშირული არისათვის. არასტაციონარული ველების მოდელირება უფრო მოსახერხებელია დროით არეში, მაგრამ ინტეგრალურ განტოლებათა მეთოდს გააჩნია უპირატესობები სასრულო-სხვაობების მეთოდთან შედარებით. დღევანდელ სამეცნიერო წრეებში ითვლება რომ ინტეგრალური განტოლებების დროით არეში ამოხსნა სერიოზულად წინ-გადადმული ნაბიჯი იქნება გამოთვლით ელექტროდინამიკაში.

1.3.2 თანამედროვე ბეჭდვითი პლატების მოდელირება

ელექტრონიკის სწრაფი განვითარება მოითხოვს ელექტრონული პლატების შექმნის ხანგრძლივობის შემცირებას. ერთ-ერთ გზად მიჩნეულია პლატების მოდელირება. ეს ხორციელდება სპეციალური რიცხვითი მეთოდების მეშვეობით, მაგრამ მაგრამ გეომეტრიული და ელექტრული პარამეტრების გადამუშავება ისეთი სახით, რომ ისინი გამოსადეგი იყოს რიცხვითი მეთოდებისათვის, საკმაოდ რთული და მეცნიერება-ტევადი ამოცანაა. სწორედ ეს ამოცანა არის სადოქტორო პროგრამის ერთ-ერთი სამეცნიერო მიმართულება.

1.3.3 სამგანზომილებიანი გეომეტრიის დისკრეტიზაცია ელექტროდინამიკური რიცხვითი მეთოდებისათვის აუცილებელი ფორმით

თანამედროვე ტექნოლოგიები ხშირად მოითხოვენ კომპიუტერულ მოდელირებას. მაგალითად, დღეისათვის ნებისმიერი ავტომატის შექმნა შეუძლებელია კომპიუტერული მოდელირების გარეშე. სამგანზომილებიანი მაღალ-ტექნოლოგიური ობიექტების დიზაინი წარმოებს სპლინებზე დაყრდნობილი ტექნოლოგიების ბაზაზე. მაგრამ ობიექტის მუშაობასთან დაკავშირებული მახასიათებლების კომპიუტერული მოდელირება ხორციელდება რიცხვითი მეთოდების მეშვეობით. ასეთი მეთოდები მოითხოვენ სპლინების გარკვეული წესით დისკრეტიზაციას. ინდუსტრიული ფორმატებით მონაცემების წაკითხვა და შემდეგ დისკრეტიზაცია არის რთული CAD/CAE სისტემების ბაზისი და მოითხოვს მუდმივ გაუმჯობესებას, რაც წარმოადგენს სადოქტორო პროგრამის ერთ-ერთ სამეცნიერო მიმართულებას.

1.3.4 ექსპერტული სისტემები ელექტრონიკაში

ელექტრონიკის სწრაფი განვითარება მოითხოვს ელექტრონული პლატების შექმნის ხანგრძლივობის შემცირებას. ერთ-ერთ გზად მიჩნეულია ექსპერტული სისტემების გამოყენება პლატების დიზაინის დონეზე.

1.4 პროფესიული მოღვაწეობის მაგალითები:

სამეცნიერო-კვლევითი თანამდებობები ინდუსტრიაში და კვლევით ინსტიტუტებში

- კომპანიები EMCoS, AZRI (ქ. თბილისი), სადაც შესაძლებელია მეცნიერ-მუშაკის მაღალანაზღაურებადი თანამდებობის მიღება
- აკადემიური კვლევითი ინსტიტუტები (როგორც საქართველოში, ისე საზღვარგარეთ)
- ელექტრონიკის შექმნასთან დაკავშირებული სამეცნიერო ცენტრები შორეული აღმოსავლეთის ქვეყნებში (იაპონია, ჩინეთი, კორეა)

პროგრამული უზრუნველყოფის შემქმნელი კომპანიები, ტელესაკომუნიკაციო ინდუსტრია

- პროგრამული უზრუნველყოფის შემქმნელი კომპანიები საქართველოში (მაგ. EMCoS, AZRI, ALTA) და საზღვარგარეთ
- ტელესაკომუნიკაციო კომპანიები საქართველოში, როგორცაა: მაგთიკომი, ჯეოსელი, ბილაინი

ახალი ტექნოლოგიების დამწერგავი ინდუსტრიული წარმოება

- ინდუსტრიული წარმოება, რომელიც დაფუძნებულია ელექტრონულ ტექნოლოგიებზე, დანადგარების ავტომატურ მართვაზე და კონტროლზე (როგორც საქართველოში, ისე საზღვარგარეთ)

1.5 სადოქტორო პროგრამაზე მიღების წინაპირობები

- მაგისტრის ან მასთან გათანაბრებული ხარისხი ელექტრულ და ელექტრონულ ინჟინერიაში, ფიზიკაში, მათემატიკაში, გამოყენებით მათემატიკაში, ინფორმატიკაში, საინჟინრო მეცნიერებებში ზოგადად
- სამეცნიერო ნაშრომები თემატიკის მიმართულებით
- მონაწილეობა სამეცნიერო კონფერენციებში და სამეცნიერო ნაშრომების არსებობა ერთნაირი ქულების შემთხვევაში უპირატესობის მიმანიშნებელი იქნება.

1.6 პროგრამის სტრუქტურა

სადოქტორო პროგრამა მოიცავს 180 კრედიტს. აქედან 120 კრედიტი არის კვლევითი კომპონენტი, ხოლო 60 კრედიტი არის სასწავლო კომპონენტი

1.6.1 სასწავლო კომპონენტი

სადოქტორო პროგრამის სასწავლო კომპონენტი მოიცავს შემდეგ ნაწილებს:

პროგრამის ზოგადი სასწავლო კურსები (სულ 20 კრედიტი):

- რადიო- და ზემალაღი სიხშირეების ინჟინერიის რჩეული თავები (10 კრედიტი)
- ტალღამტარები და ანტენათა თეორიის რჩეული თავები (10 კრედიტი)

სპეციფიკური დარგობრივი კურსები (სულ 20 კრედიტი):

- ელექტროდინამიკის რიცხვითი მეთოდები (10 კრედიტი)
- კომპიუტერული გეომეტრიის ალგორითმები (10 კრედიტი)

მეთოდოლოგიის შესწავლა (სულ 20 კრედიტი):

- სწავლების თანამედროვე მეთოდები (5 კრედიტი)
- პროფესორის ასისტენტობა (5 კრედიტი)
- დოქტორანტის ორი კოლოქვიუმი (10 კრედიტი)

1.6.2 კვლევითი კომპონენტი (სულ 120 კრედიტი)

სადოქტორო პროგრამის კვლევითი ნაწილი მოიცავს სადისერტაციო თემაზე მუშაობას. თვეში ერთხელ დოქტორანტი უნდა წარსდგეს სემინარზე სადაც წაიკითხავს მოხსენებას სადისერტაციო თემაზე მუშაობის შესახებ.

1.7 სამეცნიერო კვლევის მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა

სამეცნიერო კვლევის ჩატარება მოხდება პარტნიორი ორგანიზაციის (EM კონსულტაციები და პროგრამული უზრუნველყოფა, EMCoS) მატერიალურ ტექნიკური ბაზის გამოყენებით.

კომპანია განლაგებულია მისამართით პეკინის 27, მე-4 სართული.

კომპანია აღჭურვილია თანამედროვე კომპიუტერებით. კომპიუტერებზე ინსტალირებულია როგორც სამეცნიერო კვლევისათვის აუცილებელი პროგრამული უზრუნველყოფა, ასევე პროგრამების შექმნისათვის აუცილებელი კომპილატორები და დამხმარე პროგრამები.

არის კავშირი ორ კომპიუტერულ კლასტერთან. კლასტერების მახასიათებლებია:

არის აგრეთვე გასაზომი ლაბორატორია, რომელიც აღჭურვილია თანამედროვე აპარატურით:

- 3 GHz Network analyzer HP 8752A
- 10 GS/s Oscilloscope LeCroy WaveRunner 204Xi
- Several function Generators
- Oscilloscopes
- EMC Measurement Equipment
- Antennas

არის DSL ინტერნეტის ხაზი.

სამეცნიერო ლიტერატურა და სამეცნიერო სტატიებისა და კონფერენციების ფართო არჩევანი ხელმისაწვდომია ელექტრონული ფორმით. არის აგრეთვე ბიბლიოთეკა, რომელშიც წარმოდგენილია ძირითადი ლიტერატურა დოქტორანტურის თემატიკით.

მატერიალ-ტექნიკური ბაზისა და პროგრამაში ჩართული ადამიანური რესურსების გათვალისწინებით, შესაძლებელი იქნება ხუთამდე დოქტორანტის აყვანა.