

**სადოქტორო პროგრამის სახელწოდება:** ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერია

**მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი:** ინჟინერიის დოქტორი/PhD in Engineering

**სპეციალობა:** ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერია/Electrical and Electronics Engineering

პროგრამის სამეცნიერო თემატიკა ფოკუსირდება სამ მიმართულებაზე:

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

**სადოქტორო პროგრამის ხელმძღვანელი:** სრული პროფესორი რომან ჯობავა

**სადოქტორო პროგრამის საკვალიფიკაციო დახასიათება:**

ა) **პროგრამის მიზანი:** პროგრამის ძირითადი მიზანი არის დოქტორანტის მიერ სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოს ჩატარება ისეთ დარგებში, როგორცაა ელექტრომაგნიტური მოვლენების ფუნდამენტალური კონცეფციების გამოყენება თანამედროვე ტექნოლოგიებში, შესაბამისი თანამედროვე მეცნიერება-ტევადი 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.

ბ) **პროგრამის შედეგი:** 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

**სავარაუდო სამეცნიერო-კვლევითი პრობლემები:**

**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.

#### **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.

#### **სამგანზომილებიანი გეომეტრიის დისკრეტიზაცია ელექტროდინამიკური რიცხვითი მეთოდებისათვის აუცილებელი ფორმით**

თანამედროვე ტექნოლოგიები ხშირად მოითხოვენ კომპიუტერულ მოდელირებას. მაგალითად, დღეისათვის ნებისმიერი ავტომანქანის შექმნა შეუძლებელია კომპიუტერული მოდელირების გარეშე. სამგანზომილებიანი მაღალ-ტექნოლოგიური ობიექტების დიზაინი წარმოებს სპლაინებზე დაყრდნობილი ტექნოლოგიების ბაზაზე. მაგრამ ობიექტის მუშაობასთან დაკავშირებული მახასიათებლების კომპიუტერული მოდელირება ხორციელდება რიცხვითი მეთოდების მეშვეობით. ასეთი მეთოდები მოითხოვენ სპალინების 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.

#### **ექსპერტული სისტემები ელექტრონიკაში**

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

### **გ) დასაქმების სფეროები**

#### **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)

### **პროგრამაზე მიღების წინაპირობები**

- მაგისტრი ან მასთან გათანაბრებული ხარისხი ელექტრულ და ელექტრონულ ინჟინერიაში, ფიზიკაში, მათემატიკაში, გამოყენებით მათემატიკაში, ინფორმატიკაში, საინჟინრო მეცნიერებებში ზოგადად

**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.

- 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 3-5 დოქტორანტის აყვანა.**