

1. ინტერდისციპლინური სამაგისტრო პროგრამის დასახელება: “ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერია”, “Electrical and Electronics Engineering
2. მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი: ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერიის მაგისტრი, MSc. in Electrical and Electronics Engineering
3. სამაგისტრო პროგრამის ხელმძღვანელი: ფ.მ.-მ.კ. რომან ჯობავა

სამაგისტრო პროგრამის სტრუქტურა: პროგრამას გააჩნია სამი მოდული:

მოდული 1: რადიო- და ზემოდალი სიხშირეების ინჟინერია

(RF and Microwave Engineering)

მოდული 2: ელექტრომაგნიტური მოვლენების კომპიუტერული მოდელირება,

(Computational Electromagnetics)

მოდული 3: ელექტრო-საინჟინრო პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა და დიზაინი

(Electrical Engineering CAD)

სწავლა შესაძლებელია ქართულ, რუსულ და ინგლისურ სექტორებზე.

#### 4. სამაგისტრო პროგრამის საკვალიფიკაციო დახასიათება

**მიზანი:** ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერიის თავის სასწავლო და სამეცნიერო-კვლევით პროგრამებში ძირითად ყურადღებას უთმობს ისეთ დარგებს, როგორცაა ელექტრომაგნიტური მოვლენებისა და ელექტრონული მოწყობილობების შესწავლა და კომპიუტერული მოდელირება, შესაბამისი თანამედროვე მეცნიერება-ტექნოლოგიური პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა, საკომუნიკაციო და სხვა დანიშნულების ანტენების ოპტიმიზაცია, ელექტრონული მოწყობილობების ურთიერთგავლენის შესწავლა, ელექტრონული მოწყობილობების კომპიუტერული მართვა. თითოეულ ამ მიმართულებაში სამაგისტრო პროგრამის წამყვან სპეციალისტებს გააჩნიათ საერთაშორისო დონის ინდუსტრიული და აკადემიური სტანდარტების შესაბამისი პროგრამები, იდეოლოგიური და მატერიალ-ტექნიკური ბაზა, რაც იძლევა უახლესი და შთამბეჭდავი გამოკვლევების ჩატარების თუ იდეების რეალიზაციის საშუალებას. ამ პროგრამების ფარგლებში სტუდენტებს აქვთ შესაძლებლობა მიიღონ მაგისტრატურისა და დოქტორანტურის ხარისხები.

უმაღლესი განათლების მოდერნიზაციის გეგმის ფარგლებში ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერიის სამაგისტრო პროგრამა თსუ-ს პარტნიორებისა და სპონსორების მხარდაჭერით ისახავს შემდეგ გეგმებს:

1. მოამზადოს მაღალკვალიფიცირებული და მოტივირებული სპეციალისტები, რომლებსაც გააჩნიათ თანამედროვე ცოდნა ელექტროტექნიკისა და ელექტრონიკის საინჟინრო მეცნიერებების დარგებში
2. აწარმოოს ახალი ტექნოლოგიების შექმნის მიზნით ღრმა სამეცნიერო-საინჟინრო კვლევები
3. შექმნას ახალი და გააფართოვოს არსებული კონტაქტები ინდუსტრიულ პარტნიორებთან და სახელმწიფო სამეცნიერო-კვლევით და სასწავლო ინსტიტუტებთან და სააგენტოებთან
4. პუბლიკაციების გზით მოახდინოს დაგროვილი ცოდნის და ტექნოლოგიების გამჭვირვალობა სამეცნიერო-საინჟინრო წრეებისათვის

სამაგისტრო პროგრამის კურიკულუმი იძლევა საუკეთესო ბაზისს დოქტორანტურისათვის თუ პროფესიონალური საქმიანობის დაწყებისათვის. სასწავლო პროგრამის მიზნები შემდეგნაირადაა დასახული:

1. ფუნდამენტალური ცოდნის შექმნა, რომელიც მოიცავს ელექტრო-საინჟინრო მეცნიერებების ფუნდამენტალურ კონცეფციებს
2. ერთ-ერთი მიმართულებით სპეციალიზაცია რომელიც ითვალისწინებს მიღებული ცოდნის გამოყენებას საინჟინრო და სამეცნიერო ამოცანების გადასაჭრელად
3. საინჟინრო ამოცანების გადაჭრისათვის აუცილებელი მეთოდოლოგიის ათვისება, რომელიც პროფესიონალურ ცოდნასთან ერთად ითვალისწინებს თვით-განათლებისა და ცოდნის მუდმივი შექმნის ჩვევების გამომუშავებას

**შედეგი:** სამაგისტრო პროგრამის ათვისების შედეგად მაგისტრს ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერიის დარგში:

1. უნდა გააჩნდეს ელექტრული და ელექტრონული საინჟინრო მეცნიერებების ფუნდამენტალური კონცეფციების სრულყოფილი ცოდნა
2. უნდა გააჩნდეს საკმარისი უნარ-ჩვევები, რათა ფუნდამენტალურ კონცეფციებზე დაყრდნობით შეძლოს რთული საინჟინრო ან გამოყენებითი ხასიათის სამეცნიერო ამოცანების გადაწყვეტა თავის სპეციალობასა და სპეციალიზაციასთან, ან მომიჯნავე სპეციალობებთან დაკავშირებულ არეებში. ეს უნარ-ჩვევები უნდა ეფუძნებოდეს საინჟინრო მიდგომის ძირითად პრონციპებს, რომელთა ფარგლებში ნებისმიერი სახის ცოდნა უნდა იყოს გამოყენებული პრობლემის გადასაწყვეტად მაშინაც კი, როდესაც საწყისი ინფორმაცია არის არასრული ან შეზღუდული
3. უნდა შეეძლოს ელექტრული და ელექტრონული კომპონენტების, სისტემებისა და პროცესების დიზაინი და ანალიზი
4. უნდა ფლობდეს პროგრამირების მაღალი დონის ერთ-ერთ ან რამოდენიმე ენას, უნდა იცნობდეს პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნისა და დიზაინის პრონციპებს, უნდა იცნობდეს თანამედროვე პროგრამული უზრუნველყოფის პროფესიონალურ პაკეტებს
5. უნდა შეეძლოს თავისი დასკვნების, თუ მუშაობის შედეგების საჯარო წარმოდგენა, მათი მკაფიო დასაბუთება შესაბამისი ცოდნითა და ლოგიკით როგორც სპეციალისტებთან, ისე არასპეციალისტებთან, უნდა შეეძლოს ჯგუფში მუშაობა და ჯგუფის ინტერესებიდან გამომდინარე პასუხისმგებელი გადაწყვეტილებების მიღება
6. უნდა იცნობდეს საინჟინრო პრაქტიკასთან დაკავშირებულ ეკონომიკურ, სოციალურ, პოლიტიკურ თუ გარემოს დაცვასთან დაკავშირებულ საკითხებს

**დასაქმების სფეროები:** ელექტრული და ელექტრონული საინჟინრო სპეციალობა ძალზე დინამიური და მრავალფეროვანი პროფესიაა. ის აძლევს კურსდამთავრებულ მაგისტრებს პროფესიონალური მოღვაწეობის მრავალ შესაძლებლობას, რომლებიც მოიცავენ სამეცნიერო კვლევებს, პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნას, დიზაინს, ინდუსტრიალურ წარმოებას, ტექნიკურ მარკეტინგს, მედიცინას, და აგრეთვე იურისპრუდენციას.

პროფესიული მოღვაწეობის მაგალითებია:

- ისეთი ცნობილი საზღვარგარეთული ფირმების წარმომადგენლობები საქართველოში, როგორიცაა: Cisco, Hewlett Packard, Intel, IBM

- ტელესაკომუნიკაციო კომპანიები საქართველოში, როგორცაა: მაგთიკომი, ჯეოსელი
- პროგრამული უზრუნველყოფის შემქმნელი კომპანიები საქართველოში (მაგ. EMCoS, Alta) და საზღვარგარეთ
- იურიდიული და სააუდიტორო საკონსულტაციო კომპანიები, რომლებსაც სჭირდებათ პროფესიონალური ტექნიკური ექსპერტიზა ელექტრული და ელექტრონული მოწყობილობებისა და აპარატურის დარგებში (როგორც საქართველოში, ისე საზღვარგარეთ)
- ინდუსტრიალური წარმოება, რომელიც დაფუძნებულია ელექტრონულ ტექნოლოგიებზე, დანადგარების ავტომატურ მართვაზე და კონტროლზე (როგორც საქართველოში, ისე საზღვარგარეთ)
- აკადემიური კვლევითი ინსტიტუტები (როგორც საქართველოში, ისე საზღვარგარეთ)
- შესაძლებელია სწავლის გაგრძელება დოქტორანტურის ფარგლებში მესამე საფეხურის აკადემიური/სამეცნიერო წოდების მისაღწევად (როგორც საქართველოში, ისე საზღვარგარეთ)

#### **5. სამაგისტრო პროგრამაზე მიღების წინაპირობები:**

სამაგისტრო განათლების სასტარტო დონეა საბაკალავრო უმაღლესი განათლება. აბიტურიენტს უნდა გააჩნდეს სახელმწიფო ნიმუშის დოკუმენტი უმაღლესი განათლების შესახებ ბაკალავრის დონეზე, ან მისი ეკვივალენტი, რომელიც ადასტურებს წარმომდგენის მიერ უმაღლესი განათლების მიღებას ერთ-ერთი შემდეგ სპეციალობით:

- ფიზიკის ფაკულტეტზე მიღებული ნებისმიერი სპეციალობით
- გამოყენებითი მათემატიკის, მათემატიკისა, მექანიკა-მათემატიკის, ინფორმატიკის, მართვის სიტემებისა და კომპიუტერულ მეცნიერებათა მიმართულებით მიღებული ნებისმიერი სპეციალობით
- ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტზე მიღებული ნებისმიერი სპეციალობით

სწავლება მიმდინარეობს ქართულ და რუსულ ენებზე. შესაძლებელია ინგლისური სექტორის გახსნა.

**სწავლა მაგისტრატურაში ფასიანია (4000 ლ წელიწადში).**

მაგისტრატურაში შემსვლელმა უნდა ჩააბაროს ინგლისური ენა.

## საგამოცდო საკითხები

### *ელექტრომაგნეტიზმი*

1. ელექტრომაგნიტური ველის ზოგადი დახასიათება. ელექტრული მუხტების მიკროსკოპული მატარებლები. მუხტის შენახვის კანონი.
2. მუდმივი ელექტრული ველი. კულონის კანონი. კულონის კანონის ინტეგრალური ფორმა. კულონის კანონის დიფერენციალური ფორმა.
3. ელექტროსტატიკური ველი. სკალარული პოტენციალი. წერტილოვანი მუხტის პოტენციალი.
4. ელექტროსტატიკურის ველის გამოთვლა ვაკუუმში.
5. ელექტროსტატიკური ველი გამტარებში.
6. ელექტრული ველი გამტარის ზედაპირის მახლობლად.
7. გამტარის პოტენციალი. ტევალობა.
8. ელექტროსტატიკური ველი დიელექტრიკებში.
9. სასზღვრო პირობები დიელექტრიკებისათვის.
10. მუდმივი დენი. დენის გაგლის დროს შესრულებული მუშაობა და სიმძლავრე. ჯოულ-ლენცის კანონი.
11. წრფივი წრედები. კირხჰოფის კანონები.
12. დენის ელემენტების ურთიერთქმედების კანონი (ლაპლასი-ბიო-სავარი-ამპერის კანონი).
13. ამპერის კანონი. მოძრავ ნაწილაკზე მოქმედი ძალა (ლორენცის ძალა).
14. მაქსველის განტოლებები სტაციონარული მაგნიტური ველისათვის. ვექტორილი პოტენციალი.
15. სასაზღვრო პირობები მაგნიტური ველისათვის.
16. დენების ინდუქცია მოძრავ გამტარებში. ფარადეის ელექტრომაგნიტური ინდუქციის კანონი.
17. მაქსველის განტოლებები.

### *ლიტერატურა:*

1. თ. ხაზარაძე. ზოგადი ფიზიკის კურსი. ელექტრობა. თ. 1983
2. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. М. 1983

## **ოპტიკა**

1. ბრტყელი და სფერული ელექტრომაგნიტური ტალღები. ელექტრომაგნიტური ტალღების ძირითადი თვისებები. ენერჯის ნაკადის სიმკვრივე და იმპულსი.
2. სინათლის დისპერსია. დისპერსიის ელექტრონული თეორია. სინათლის შთანთქმა.
3. მონოქრომატიული ტალღების ინტერფერენცია
4. სინათლის დიფრაქცია. ჰიუგენს-ფრენელის პრინციპი, ფრენელის დიფრაქციის მაგალითები. ფრაუნჰოფერის დიფრაქცია. სადიფრაქციო მესერი.
5. სინათლის პოლარიზაცია. პოლარიზაცია არეკვლის და გარდატეხის დროს. ბრიუსტერის კანონი. მალიუსის კანონი. ელიფსურად დაპოლარებული სინათლის მიღება და ანალიზი.

### **ლიტერატურა:**

1. Матвеев А.Н. Оптика. М. 1983

## **მათემატიკის რჩეული საკითხები**

1. გეომეტრია სიბრტყეზე: კოორდინატა გარდაქმნა; მანძილი წერტილებს შორის; მონაკვეთის დაყოფა ორ ნაწილად.
2. გეომეტრია სივრცეში: დეკარტული, სფერული, ცილინდრული კოორდინატები
3. დიფერენციალური გეომეტრია: წირის განსაზღვრა; მანძილი წირის გასწვრივ
4. ვექტორები; ოპერაციები ვექტორებზე.
5. ვექტორული ველები; ოპერაციები ვექტორულ ველებზე.
6. ფურიეს მწკრივი.
7. ფურიეს ინტეგრალი.
8. ალგებრული განტოლებები, სისტემები და მათი ამოხსნა. წრფივი სისტემების ამოხსნა გამორიცხვის მეთოდით.

## **პროგრამირება**

1. დაპროგრამების ენების ნაირსახეობები; მაღალი დონის ენები: ანბანი, სინტაქსი, სემანტიკა.
2. მონაცემთა ტიპები და ოპერაციები. გამოსახულებები და ოპერატორები.

3. ინფორმაციის შეტანა/გამოტანის ორგანიზაცია კომპიუტერში.
4. განშტოების და ამორჩევის ოპერატორები. გამოყენების მაგალითები.
5. მმართველი სტრუქტურები (ციკლის ოპერატორები). გამოყენების მაგალითები.
6. ერთ და მრავალგანზომილებიანი მასივები; აღწერა და კომპონენტებზე წვდომა. გამოყენების მაგალითები.
7. ქვეპროგრამები (პროცედურები და/ან ფუნქციები); ფორმალური და ფაქტობრივი პარამეტრები, მათი ტიპები. ლოკალური და გლობალური ცვლადები. გამოყენების მაგალითები.

**ლიტერატურა:**

1. Х.М. Дейтел, П.Дж. Дейтел. Как программировать на С. Москва, издательство БИНОМ, 2006.
2. Томас Кормен, Чарльз Лейзерсон, Рональд Ривест. Алгоритмы: Построение и анализ. НЦМО, Москва, 2001.