სამაგისტრო პროგრამის სახელწოდება: ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერია (ინტერ-დისციპლინური)

Electrical and Electronics Engineering

მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი: ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერიის მაგისტრი

MSc. in Electrical and Electronics Engineering

სამაგისტრო პროგრამის ხელმძღვანელი: სრული პროფესორი რომან ჯობავა

სამაგისტრო პროგრამის სტრუქტურა: პროგრამა წარმოდგენილია სამი მოდულით:

მოდული 1. რადიო- და ზემაღალი 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)

სამაგისტრო პროგრამაზე მიღების წინაპირობები:

- სამაგისტრო პროგრამაზე დაშვება მოხდება მხოლოდ ერთიანი ეროვნული გამოცდისა და სპეციალობაში გამოცდის წარმატებით ჩაბარების შემთხვევაში.
- მაგისტრატურის პროგრამაზე ჩარიცხვის მსურველისათვის აუცილებელია ბაკალავრის აკადემიური ხარისხი ფიზიკაში, გამოყენებით მათემატიკაში, მათემატიკაში, ინფორ-მატიკაში, მართვის სიტემებში, კომპიუტერულ მეცნიერებებში, ენერგეტიკასა და ტელეკომუნიკაციაში.

სამაგისტრო პროგრამის საკვალიფიკაციო დახასიათება

მიზანი: ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერიის თავის სასწავლო და სამეცნიერო-კვლევით პროგრამებში ძირითად ყურადღებას უთმობს ისეთ დარგებს, როგორიცაა ელექტრომაგნიტური მოვლენებისა და ელექტრონული მოწყობილობების შესწავლა და კომპიუტერული მოდელირება, შესაბამისი თანამედროვე მეცნიერებატევადი პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა, საკომუნიკაცო 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 მაგისტრისა და დოქტორის ხარისხები.

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

სასწავლო პროგრამის მიზნები შემდეგნაირადაა დასახული:

1. ფუნდამენტალური ცოდნის შეძენა, რომელიც მოიცავს ელექტრო-საინჟინრო მეცნიერებების ფუნდამენტალურ კონცეფციებს

2. ერთ-ერთი მიმართულებით სპეციალიზაცია რომელიც ითვალისწინებს მიღებული ცოდნის გამოყენებას საინჟინრო და სამეცნიერო ამოცანების გადასაჭრელად

საინჟინრო ამოცანების გადაჭრისათვის აუცილებელი მეთოდოლოგიის ათვისება, რომელიც პროფესიონალურ ცოდნასთან ერთად ითვალისწინებს თვითგანათლებისა და ცოდნის მუდმივი შეძენის 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 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 უნდა იცნობდეს საინჟინრო პრაქტიკასთან დაკავშირებულ ეკონომიკურ, სოციალურ, პოლიტიკურ თუ გარემოს დაცვასთან დაკავშირებულ საკითხებს
6. 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.

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, როგორიცაა: მაგთიკომი, ჯეოსელი
- პროგრამული უზრუნველყოფის შემქმნელი კომპანიები საქართველოში (მაგ. EMCoS, Alta) და საზღვარგარეთ
- იურიდიული და სააუდიტორო საკონსულტაციო კომპანიები, რომლებსაც სჭირდებათ პროფესიონალური ტექნიკური ექსპერტიზა ელექრული და ელექტრონული

მოწყობილობებისა და აპარატურის დარგებში (როგორც საქართველოში, ისე საზღვარგარეთ)

- მრეწველობა, 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)

	საგნის დასახელება	**საგნის სტატუსი: სავალდებულო, არჩევითი**	**ECTC**	**კრედიტების განაწილება**			
				სემესტრი			
				I	**II**	**III**	**IV**
	საერთო საგნები						
1	ელექტრონული მოწყობილობები	სავალდებულო	15	15			
2	ინფორმაციის დამუშავების კომპიუტე-რული საშუალებანი	სავალდებულო	15	15			
3	საკურსო ნაშრომი (ინდუსტრიული პრაქ-ტიკა)	სავალდებულო	15			15	
4	არჩევითი საგნები (მომიჯნავე სპეციალი-ზაციის მოდულების საგნები, რომლებიც არ შევიდა ძირითადი სპეციალიზაციის მოდულში, ან დამატებითი არჩევითი საგნები, იხ. ცხრილი)	არჩევითი	15			5	
	მოდული I. რადიო- და ზემაღალი სიხშირეების ინჟინერია						
1	რადიო- და ზემაღალი სიხშირეების ინჟინერია	სავალდებულო	10		10		
2	ზმს ელექტრონიკა და რადიოლოკაციური სისტემები	სავალდებულო	5		5		
3	საკომუნიკაციო სისტემები	სავალდებულო	5		5		
4	ტალღგამტარები და ანტენათა თეორია	სავალდებულო	10			10	
	მოდული II. ელექტრომაგნიტური მოვლენების კომპიუტერული მოდელირება						
1	რადიო- და ზემაღალი სიხშირეების ინჟინერიის საფუძვლები	სავალდებულო			10		
2	ფორტრანი: თანამედროვე პროგრამირება ან C++: თანამედროვე პროგრამირება	სავალდებულო			5		
3	ელექტრომაგნიტური ველების კომპიუტერული მოდელირება	სავალდებულო			5		
4	რიცხვითი მეთოდები ელექტროდინამიკაში	სავალდებულო				10	

მოდული III. ელექტრო-საინჟინრო პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა და დიზაინი							
1	პროგრამული უზრუნველყოფის ინჟინერია	სავალდებულო	10		10		
2	ფორტრანი: თანამედროვე პროგრამირება ან C++: თანამედროვე პროგრამირება	სავალდებულო	5		5		
3	ელექტრომაგნიტური ველების კომპიუტერული მოდელირება	სავალდებულო	5		5		
4	კომპიუტერული გრაფიკა	სავალდებულო	10			10	
არჩევითი საგნების დამატებითი ცხრილი							
1	ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერიის საფუძვლები	არჩევითი	5			5	
2	ეკონომიკა ინჟინრებისათვის	არჩევითი	5			5	
3	მარკეტინგი ინჟინრებისათვის	არჩევითი	5			5	
4	ოპერაციული სისტემები	არჩევითი	5			5	
5	პარალელური პროგრამირება	არჩევითი	5			5	
6	ტექნიკური ინგლისური	არჩევითი	5			5	
7	თანამედროვე ტექნიკური ინგლისური	არჩევითი	5			5	
8	ინფორმაციის დაცვის კრიპტოგრაფიული მეთოდები	არჩევითი	5			5	
9	ავტომატური მართვის საფუძვლები და რობოტიკა	არჩევითი	5			5	
	სამაგისტრო ნაშრომი	**სავალდებულო**	**30**				**30**
	სულ:		**120**	**30**	**30**	**30**	**30**

ინტერდისციპლინური სამაგისტრო პროგრამა "ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერია" მისაღები გამოცდების პროგრამა

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. ტევადობა.
8. ელექტროსტატიკური ველი დიელექტრიკებში.

9. სასზღვრო პირობები დიელექტრიკებისათვის.
10. მუდმივი დენი. დენის გავლის დროს შესრულებული მუშაობა და სიმძლავრე. ჯოულ-ლენცის კანონი.
11. წრფივი წრედები. კირხჰგოფის 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. თბილისი. 1983
2. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. М. 1983

ოპტიკა

1. ბრტყელი და სფერული ელექტრომაგნიტური ტალღები. ელექტრომაგნიტური ტალღების ძირითადი თვისებები. ენერგიის 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: კოორდინატთა 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 ვექტორბზე.
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.