



დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამა

პროგრამის სახელწოდება

საინჟინრო ფიზიკა

Engineering Physics

ფაკულტეტი

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი

Faculty of Informatics and Control Systems

პროგრამის ხელმძღვანელი / ხელმძღვანელები

პროფესორი ლევან ჩხარტიშვილი

მისანიჭებელი კვალიფიკაცია და პროგრამის მოცულობა კრედიტებით

საინჟინრო ფიზიკის დოქტორი

(PhD in Engineering Physics)

სასწავლო კომპონენტი 50 ECTS

სწავლის ხანგრძლივობა 3 წელი

სწავლების ენა

ქართული

პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა

- მაგისტრის ან მასთან გათანაბრებული აკადემიური ხარისხის ფლობა.
- საფაკულტეტო დროებით კომისიასთან გასაუბრების წარმატებული გავლა. გასაუბრებისას მხედველობაში მიიღება სამეცნიერო პუბლიკაციების და / ან გამოგონებების ქონა, სამეცნიერო კონფერენციებში მონაწილეობა, ტრენინგების გავლა და სასწავლო / კვლევითი საქმიანობის სხვაგვარი გამოცდილება, დადასტურებული შესაბამისი ამონაბეჭდებით, პატენტებით, სერტიფიკატებით, სიგელებით და ა.შ.
- ინგლისური ენის ცოდნა არანაკლებ B2 დონეზე, დადასტურებული შესაბამისი სასწავლო კურსის გავლის დოკუმენტით ან შესაბამისი კომპეტენციის სერტიფიკატით ან ინგლისურენოვანი პროგრამის გავლის და დასრულების / კურსის შესწავლის დოკუმენტით. მსგავსი დამადასტურებელი დოკუმენტის ან სერტიფიკატის არ არსებობის შემთხვევაში პრეტენდენტი გაივლის გასაუბრებას ინგლისურ ენაში საფაკულტეტო სპეციალურ კომისიასთან.

პროგრამის აღწერა

პროგრამა შედგენილია კრედიტების ტრანსფერისა და დაგროვების ევროპული სისტემით (ECTS). საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში 1 კრედიტი უდრის 25 საათს, რომელშიც ივლისხმება როგორც საკონტაქტო, ისე – დამოუკიდებელი მუშაობის საათები. პროგრამა გრძელდება 6 სემესტრი და ჯამში მოიცავს 180 კრედიტს (ECTS).

პროგრამის სტრუქტურა

პროგრამის სასწავლო კომპონენტი 50 კრედიტი, მათ შორის:

სავალდებულო სასწავლო კომპონენტი – 20 კრედიტი

სპეციალობის არჩევითი კომპონენტი – 30 კრედიტი

სწავლის ხანგრძლივობაა მინიმუმ 3 წელი

სასწავლო წლის განრიგი

სასწავლო წელი შედგება ორი – საშემოდგომო და საგაზაფხულო სემესტრებისაგან. სასწავლო განრიგი, შუასემესტრული და დასკვნითი / დამატებითი გამოცდების ვადები ყოველი სემესტრის დასაწყისში, „საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში სასწავლო პროცესის მართვის ინსტრუქციის“ საფუძველზე, განისაზღვრება რექტორის ბრძანებით.

კვლევითი კომპონენტი

კვლევითი კომპონენტის შეფასების შესახებ დეტალური ინფორმაცია მოცემულია „დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამის სასწავლო და კვლევითი კომპონენტები და მათი შეფასების წესში“, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ვებ-გვერდზე:

https://gtu.ge/Learning/pdf/danarTi_3_Sefasebis_wesi.pdf

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად წარდგენილი ნაშრომის გაფორმების ინსტრუქცია მოცემულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ვებ-გვერდზე:

https://gtu.ge/Learning/pdf/doqtoranturis_danarti_5_2018_2.pdf

პროგრამის მიზანი

პროგრამის მიზანია:

- მოამზადოს მაღლკვალიფიციური კადრები სამეცნიერო-კვლევითი და პედაგოგიური საქმიანობისათვის საინჟინრო ფიზიკის ისეთი მიმართულებებით, როგორებიცაა: ფიზიკური მასალათმცოდნეობა, ნანოსისტემების ფიზიკა და ტექნოლოგია, მიკრო- და ოპტოელექტრონიკა, სამედიცინო ფიზიკა, რადიაციული უსაფრთხოება, ფიზიკა-ტექნიკური ექსპერტიზა.
- საინჟინრო ფიზიკაში ექსპერიმენტული კვლევისა და პროექტირების თანამედროვე მეთოდების გამოყენების უნარებისა და კომპეტენციების ჩამოყალიბება, ორიენტირებული აქტუალური სამეცნიერო და ტექნოლოგიური პრობლემების შემოქმედებით გადაჭრაზე.
- ახალი ცოდნის შექმნისა და დანერგვისათვის ხელისშეწყობა. სამეცნიერო და უმაღლესი სკოლის პედაგოგიური კადრების მომზადება, აკადემიური და კვლევითი რესურსების დაახლოება, საერთაშორისო აკადემიურ და სამეცნიერო სივრცეში ჩართვა.
- პიროვნული და პროფესიული სრულყოფის ხელშეწყობა წარმატების მისაღწევად ადგილობრივ და საერთაშორისო სამეცნიერო ასპარეზზე.

სწავლის შედეგები / კომპეტენტურობები (ზოგადი და პროფესიული)

1. **განმარტავს** საინჟინრო ფიზიკის საკვანძო დებულებებს, თანამედროვე კონცეფციებსა და მიდგომებს, მოდელირების ხერხებს, აგრეთვე, საინჟინრო ფიზიკის განვითარების ტენდენციებს.
2. **განსაზღვრავს** საინჟინრო ფიზიკის თანამედროვე ექსპერიმენტული ტექნიკის – ტექნოლოგიური და გამოზომი მოწყობილობების – მუშაობის პრინციპებს, ტექნიკურ მახასიათებლებს, გამოყენების სფეროებს და მათი შემდგომი მოდერნიზების შესაძლებლობებს.
3. **შეაჩვენებს** თეორიულ, გაზომვისა და ტექნოლოგიურ მეთოდებს, პროგრამულ ინსტრუმენტებს საინჟინრო ფიზიკის აქტუალური კვლევითი და პრაქტიკული პრობლემების გადასაჭრელად.
4. **ახორციელებს** საინჟინრო ფიზიკის ამოცანების კომპიუტინგს, ფიზიკური მოვლენებისა და ტექნოლოგიური პროცესების მოდელირებას.
5. **ატარებს** ფიზიკური სისტემებისა და სტრუქტურების, მოწინავე და ნანომასალების მიღების ტექნოლოგიურ პროცესებს, ინჟინერინგს და მახასიათებლების გაზომვას თანამედროვე სტანდარტებთან შესაბამისობით და ადამიანისა და გარემოსათვის მოსალოდნელი რისკების თავიდან

აცილებით.

6. ანალიზებს ფიზიკურ სისტემებში მიმდინარე მოვლენებისა და პროცესების ფიზიკურ-ტექნიკურ მახასიათებლებს, ინტერპრეტირებს და განაზოგადებს მათ ობიექტურობის პრინციპის დაცვით.

7. დასაბუთებულად წარადგენს საკუთარ შეხედულებებს, ჩატარებული კვლევის შედეგებსა და ექსპერტულ დასკვნებს პროფესიონალი / არაპროფესიონალი დაინტერესებული აუდიტორიის წინაშე თანამედროვე საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენებითა და კვლევის გამოქვეყნებულ მასალებზე სოციალური და სამართლებრივი პასუხისმგებლობის შეგნებით.

8. დამოუკიდებლად გეგმავს და წარმართავს სასწავლო პროცესს.

9. დამოუკიდებლად წარმართავს საინჟინრო ფიზიკის მიმართულებებით შემდგომ პროფესიულ განვითარებას, ცოდნის ტრანსფერს და საქმიანობას მეცნიერთა და ინჟინერთა ჯგუფებთან კოლაბორაციაში ეროვნულ და საერთაშორისო საგანმანათლებლო, კვლევით, ტექნოლოგიურ და ინდუსტრიულ ცენტრებში.

სწავლის შედეგების მიღწევის (სწავლება-სწავლის) ფორმები და მეთოდები

- ლექცია სემინარი (ჯგუფში მუშაობა) პრაქტიკული ლაბორატორიული
 სამეცნიერო-თემატური სემინარი დამოუკიდებელი მუშაობა კონსულტაცია
 კვლევითი კომპონენტი დისერტაციის გაფორმება დისერტაციის დაცვა

სწავლის პროცესში, კონკრეტული სასწავლო კურსის სპეციფიკიდან გამომდინარე, გამოიყენება სწავლება-სწავლის მეთოდების ქვემოთ ჩამოთვლილი აქტივობები, რომლებიც ასახულია შესაბამისი სასწავლო კურსების პროგრამებში (სილაბუსებში): დისკუსია / დებატები, ჯგუფური მუშაობა, შემთხვევების შესწავლა, გონებრივი იერიში, დემონსტრირების, ინდუქციური, დედუქციური, ანალიზის, სინთეზის, ვერბალური ანუ ზეპირსიტყვიერი, წერითი მუშაობის, ახსნა-განმარტებითი, ქმედებაზე ორიენტირებული სწავლება. პროექტის შემუშავება და პრეზენტაცია. სწავლება-სწავლის მეთოდების შესაბამისი აქტივობები მოცემულია საქართველის ტექნიკური უნივერსიტეტის ვებ-გვერდზე:

[https://gtu.ge/quality/Files/Pdf/metodebi%20da%20aqtivobebi%20\(1\).pdf](https://gtu.ge/quality/Files/Pdf/metodebi%20da%20aqtivobebi%20(1).pdf)

სტუდენტის ცოდნის შეფასების სისტემა

შეფასება ხდება 100 ქულიანი სისტემით.

სასწავლო კომპონენტის შეფასება

დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამით განსაზღვრული სასწავლო კურსის დადებით შეფასებად ითვლება:

- (A) – ფრიადი – შეფასების 91 % და მეტი
- (B) – ძალიან კარგი – შეფასების 81 – 90 %
- (C) – კარგი – შეფასების 71 – 80 %
- (D) – დამაკმაყოფილებელი – შეფასების 61 – 70 %
- (E) – საკმარისი – შეფასების 51 – 60 %

პროგრამით განსაზღვრული სასწავლო კურსის უარყოფით შეფასებად ითვლება:

- (FX) – ვერ ჩააბარა – შეფასების 41 – 50 %, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტს ჩასაბარებლად მეტი მუშაობა სჭირდება და ეძლევა დამოუკიდებელი მუშაობით დამატებით გამოცდაზე ერთხელ გასვლის უფლება.

FX-ის მიღების შემთხვევაში ინიშნება დამატებითი გამოცდა შედეგების გამოცხადებიდან არანაკლებ 5 დღეში. დამატებით გამოცდაზე მიღებული შეფასება არ ემატება დასკვნით შეფასებაში მიღებულ ქულას.

- (F) – ჩაიჭრა – შეფასების 40 % და ნაკლები, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტის მიერ ჩატარებული სამუშაო არ არის საკმარისი და მას საგანი ახლიდან აქვს შესასწავლი.

დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამის სასწავლო კურსის შეფასების სისტემის შესახებ დეტალური ინფორმაცია მოცემულია ბმულზე:

https://gtu.ge/Learning/pdf/danarTi_3_Sefasebis_wesi.pdf

დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამის სამეცნიერო-კვლევითი კომპონენტის შეფასება ხდება ერთჯერადად, დასკვნითი შეფასებით. სამეცნიერო-კვლევითი კომპონენტის შეფასების სისტემა მოცემულია ბმულზე:

https://gtu.ge/Learning/pdf/danarTi_3_Sefasebis_wesi.pdf

სამეცნიერო-კვლევითი კომპონენტის / კომპონენტების შეფასება

დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის შეფასებისათვის გამოიყენება ხუთი დადებითი და ორი უარყოფითი შეფასება.

დადებითი შეფასებებია:

- ა) ფრიადი (summa cum laude) – შესანიშნავი ნაშრომი, 91 – 100 ქულა
- ბ) ძალიან კარგი (magna cum laude) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს ყოველმხრივ აღემატება, 81 – 90 ქულა
- გ) კარგი (cum laude) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს აღემატება, 71 – 80 ქულა
- დ) საშუალო (bene) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს ყოველმხრივ აკმაყოფილებს, 61 – 70 ქულა
- ე) დამაკმაყოფილებელი (rite) – შედეგი, რომელიც, ხარვეზების მიუხედავად, წაყენებულ მოთხოვნებს მაინც აკმაყოფილებს, 51 – 60 ქულა

უარყოფითი შეფასებებია:

- ა) არადამაკმაყოფილებელი (insufficienter) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს მნიშვნელოვანი ხარვეზების გამო ვერ აკმაყოფილებს, 41 – 50 ქულა
- ბ) სრულიად არადამაკმაყოფილებელი (sub omni canone) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს სრულიად ვერ აკმაყოფილებს, 41-ზე ნაკლები ქულა

დასაქმების სფერო

საინჟინრო ფიზიკის დოქტორანტურის კურსდამთავრებული შეიძლება დასაქმდეს შემდეგ დაწესებულებებსა და საწარმოებში:

- უნივერსიტეტები და სხვა უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულებები
- სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტები და ცენტრები
- საკონსტრუქტორო ბიუროები
- ჯანმრთელობის დაცვისა და სოციალური უზრუნველყოფის, შინაგან საქმეთა, უშიშროების, თავდაცვის, ენერჯეტიკის, სოფლის მეურნეობის, გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროები და მათდამი დაქვემდებარებული დაწესებულებები და ორგანიზაციები
- სახელმწიფო საბაჟო
- მასალებისა და ხელსაწყოების სერტიფიცირების ორგანოები
- კლინიკები და საავადმყოფოები
- კერძო სტრუქტურები, ორგანიზაციები და საწარმოები, რომლებიც მუშაობენ ტექნიკური ექსპერტიზის, ელექტრონიკის, ინფორმაციული ტექნოლოგიებისა და ტელეკომუნიკაციების დარგებში

პროგრამის განხორციელებისათვის აუცილებელი ადამიანური და მატერიალური რესურსი

პროგრამა უზრუნველყოფილია მაღალკვალიფიციური ადამიანური რესურსით. სასწავლო კურსების პროგრამების (სილაბუსების) ავტორები არიან საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის საინჟინრო ფიზიკის დეპარტამენტის პროფესორები.

პროგრამა უზრუნველყოფილია შესაბამისი მატერიალური რესურსით: სასწავლო ინვენტარით, ბიბლიოთეკით, კომპიუტერული კლასებით და ლაბორატორიული ბაზით.

დამატებითი ინფორმაცია პროგრამის ადამიანური და მატერიალური რესურსების შესახებ იხილეთ თანდართულ დოკუმენტებში.

თანდართული სილაბუსების რაოდენობა: 18

პროგრამის საგნობრივი დატვირთვა

#	სასწავლო კომპონენტები	დაშვების წინაპირობა	ECTS კრედიტი						
			I წელი		II წელი		III წელი		
			I	II	III	IV	V	VI	
1	აკადემიური და სამეცნიერო კომუნიკაციის ტექნიკა B	არ გააჩნია	5						

2	კვლევის მეთოდები საინჟინრო ფიზიკაში	არგააჩნია	5						
3	მოდელირება და სიმულაცია ფიზიკასა და ინჟინერიაში	არ გააჩნია	5						
4	ნანომასალათმცოდნეობა	არ გააჩნია	5						
5	რადიაციული ფიზიკა	არ გააჩნია							
6	ნივთიერების ელექტრონული აღნაგობის კვლევის თეორიული მეთოდები	არ გააჩნია	10						
7	მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფია (მრტ)	არგააჩნია							
8	გაზების დინამიკა	არ გააჩნია							
9	ნანოსტრუქტურების გეომეტრიული მოდელები	არ გააჩნია							
10	ნახევარგამტარული ფოტოელექტრონული გარდამქმნელები	არ გააჩნია							
11	პოზიტრონულ-ემისიური ტომოგრაფია (პეტ) და პეტ / მრტ და პეტ / კტ ჰიბრიდები	მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფია (მრტ)	5						
12	დარტყმითი ტალღების ფიზიკა	გაზების დინამიკა							
13	იშვიათმიწა ელემენტების ნაერთების კრისტალებისა და თხელი ფირების ტექნოლოგია	არ გააჩნია							
14	ნანომასალათა მიღება ორთქლის ფაზიდან და მათი დიაგნოსტიკა (ნმოფდ)	არგააჩნია	10						
15	მიკრო- და ნანოტექნოლოგიები	არ გააჩნია							
16	რადიაციული უსაფრთხოება და დოზიმეტრია	რადიაციული ფიზიკა							
17	ფიზიკურ-ტექნიკური ანალიზი კრიმინალისტიკაში	არ გააჩნია							
18	პროფესორის ასისტენტობა საინჟინრო ფიზიკაში	აკადემიური და სამეცნიერო კომუნიკაციის ტექნიკა B	5						
კვლევითი კომპონენტი		სასწავლო კომპონენტები 50 ECTS							130
			სულ:						180

პროგრამის სასწავლო გეგმა

#	საგნის კოდი	საგანი	ECTS კრედიტი / საათი	საათი							
				ლექცია	სემინარი (ჯგუფში მუშაობა)	პრაქტიკული	ლაბორატორიული	პრაქტიკა	შუასემესტრული გამოცდა	დასკვნითი გამოცდა	დამოუკიდებელი მუშაობა
1	EDU11408G1-LS	აკადემიური და სამეცნიერო კომუნიკაციის ტექნიკა B	5/125	15	30				1	2	77
2	PHS69208G1-LPB	კვლევის მეთოდები საინჟინრო ფიზიკაში	5/125	30		10	5		1	2	77

3	PHS61208G2-LP	მოდელირება და სიმულაცია ფიზიკასა და ინჟინერიაში	5/125	15		30			1	2	77
4	PHS69508G1-B	ნანომასალათმცოდნეობა	5/125			45			1	2	77
5	PHS69608G1-LP	რადიაციული ფიზიკა	5/125	15		30			1	2	77
6	PHS69708G1-LS	ნივთიერების ელექტრონული აღნაგობის კვლევის თეორიული მეთოდები	10/250	30	45				1	2	172
7	PHS69908G1-LP	მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფია (მრტ)	10/250	30		45			1	2	172
8	PHS60108G2-LP	გაზების დინამიკა	10/250	30		45			1	2	172
9	PHS60208G2-LP	ნანოსტრუქტურების გეომეტრიული მოდელები	5/125	15		30			1	2	77
10	PHS60308G2-LS	ნახევარგამტარული ფოტოელექტრონული გარდამქმნელები	5/125	15		30			1	2	77
11	PHS60408G2-LP	პოზიტრონულ ემისიური ტომოგრაფია (პეტ) და პეტ / მრტ და პეტ / კტ ჰიბრიდები	5/125	15		30			1	2	77
12	PHS60508G2-LP	დარტყმითი ტალღების ფიზიკა	5/125	15		30			1	2	77
13	PHS60708G2-LP	იშვიათმიწა ელემენტების ნაერთების კრისტალებისა და თხელი ფირების ტექნოლოგია	10/250	30		45			1	2	172
14	PHS60808G2-LP	ნანომასალათა მიღება ორთქლის ფაზიდან და მათი დიაგნოსტიკა (ნმოფდ)	10/250	30		45			1	2	172
15	PHS60908G2-LP	მიკრო- და ნანოტექნოლოგიები	10/250	30		45			1	2	172
16	PHS61008G2-LS	რადიაციული უსაფრთხოება და დოზიმეტრია	10/250	30	45				1	2	172
17	PHS61108G2-LP	ფიზიკურ-ტექნიკური ანალიზი კრიმინალისტიკაში	10/250	30		45			1	2	172
18	EDU11608G1-LS	პროფესორის ასისტენტობა საინჟინრო ფიზიკაში	5/125								

პროგრამის ხელმძღვანელი / ხელმძღვანელები

ლევან ჩხარტიშვილი

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის ხელმძღვანელი

ქეთევან კოტეტიშვილი

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის დეკანი

ზურაბ წვერაიძე

შეთანხმებულია

სტუ-ის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურთან

ირმა ინაშვილი

დამტკიცებულია

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის 2012 წლის 3 ივლისის საბჭოს სხდომაზე ფაკულტეტის საბჭოს თავმჯდომარე

ზურაბ წვერაიძე

მოდირიგებულია

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის 2020 წლის 15 ივნისის საბჭოს სხდომაზე, ოქმი N 7 ფაკულტეტის საბჭოს თავმჯდომარე

ზურაბ წვერაიძე