

ივანე ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

1. სამაგისტრო პროგრამის დასახელება: გამოყენებითი ფიზიკა “Applied Physics”

პროგრამა შედგება სამი მოდულისაგან: Following are the Modules:

- მასალათმცოდნეობა, მიკრო- და ნანო-ელექტრონიკა Materials Science, Micro- and Nano-Electronics
- გამოყენებითი ელექტროდინამიკა და რადიოფიზიკა Applied Electrodynamics and Radiophysics
- გამოყენებითი ბირთვული ფიზიკა და რადიაციული უსაფრთხოება Applied Nuclear Physics and Nuclear Safety

2. მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი (კვალიფიკაცია): ფიზიკის მაგისტრი (მყარი სხეულების ფიზიკა / მიკრო და ნანო-ელექტრონიკა / გამოყენებითი ელექტროდინამიკა / რადიოფიზიკა / ბირთვული ფიზიკა). Master of Physics (Solid State Physics / Micro- and Nano- Electronics / Applied Electrodynamics / Radiophysics / Nuclear Physics).

3. პროგრამის მოცულობა კრედიტებით – 120 ECTS კრედიტი სამაგისტრო პროგრამისათვის, აქედან 30 კრედიტი სავალდებულო საგნებისათვის, 60 კრედიტი არჩევითი მოდულისათვის და 30 კრედიტი კვლევითი კომპონენტისათვის (სამაგისტრო ნაშრომი).

4. სწავლების ენა – ქართული

5. სამაგისტრო პროგრამის ხელმძღვანელები:

თსუ სრულიპროფესორი ალექსანდრე შენგელაია (კოორდინატორი)

თსუ ემერიტუს პროფესორი რევაზ ზარიძე

თსუ ასოც პროფესორი ამირან ბიბილაშვილი

თსუ ასოც პროფესორი სიმონ წერეთელი

6. სამაგისტრო პროგრამის მიზანი და ამოცანები:

უმაღლესი განათლება გამოყენებით ფიზიკაში კვალიფიკაციებით: (მყარი სხეულების ფიზიკა; მიკრო და ნანო-ელექტრონიკა; გამოყენებითი ელექტროდინამიკა; რადიოფიზიკა; ბირთვული ფიზიკა).

დამოუკიდებელი და შემოქმედებითი მუშაობის უნარების მქონე მკვლევარის/აკადემიური პერსონალის აღზრდა.

სტუდენტები მიიღებენ ღრმა და მრავალმხრივ ცოდნას ზემოთ აღნიშნულ დარგებში, რომელიც მოიცავს ახალ, უნიკალური თვისებების მქონე ნივთიერებებს, თანამედროვე რადიოფიზიკასა და ელექტრონიკას, ფიზიკური პროცესების მათემატიკური მოდელირების მეთოდების შესწავლას, რადიაციულ უსაფრთხოებასა და კონტროლს, თანამედროვე სამედიცინო აპარატურასა და მისი გამოყენების საფუძვლებს.

7. **სამაგისტრო პროგრამაზე მიღების წინაპირობები:** გამოყენებითი ფიზიკის სამაგისტრო პროგრამის სტუდენტი შეიძლება გახდეს საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ბაკალავრის ფიზიკაში / ფიზიკის ბაკალავრის / მეცნიერებათა ბაკალავრის ან მათთან გათანაბრებული ხარისხის განათლების მქონე პირი. კონკურსის აბარებს მისაღებ გამოცდებს ეროვნულ საგამოცდო ცენტრში საკონკურსო საგამოდო პროგრამის მოცულობით და შემდგომ თსუ-ს დადგენილი წესებით მისაღებ გამოცდას ფიზიკაში თსუ-ში (წერიითი+ზეპირი).

8. **სწავლის მოსალოდნელი შედეგები:** მაგისტრს ექნება მაღალკვალიფიციური და თანამედროვე დონის, საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისი ცოდნა მასალათმცოდნეობის, გამოყენებითი ელექტროდინამიკის, რადიოფიზიკისა და ელექტრონიკის, მიკრო და ნანო-ელექტრონიკის, გამოყენებითი ბირთვული ფიზიკისა და სამედიცინო ფიზიკის მიმართულებებით და შეძლებს სწავლის გაგრძელებას დოქტორანტურაში როგორც საქართველოში, ასევე საზღვარგარეთ.

სამაგისტრო პროგრამის “გამოყენებითი ფიზიკა” დამთავრების შემდეგ სტუდენტი იძენს შემდეგ კონპეტენციებს (რომლებიც მიიღწევა ყველა საგნობრივი კურსის ერთობლივ შედეგებზე დაყრდნობით - იხ. კვალიფიკაციების მინიჭების სქემის შესაბამისი დანართი)

ცოდნა და გაცნობიერება

- შეძლებს მასალათმცოდნეობაში, გამოყენებით ელექტროდინამიკაში, რადიოფიზიკასა და ელექტრონიკაში, მიკრო- და ნანო-ელექტრონიკაში, გამოყენებით ბირთვულ ფიზიკასა და სამედიცინო ფიზიკაში (შესაბამისი კვალიფიკაციით) და მონათესავე სფეროებში მუშაობას სამეცნიერო, ტექნოლოგიური და ასევე აკადემიური მიმართულებით.
- ფლობს თანამედროვე კვლევის მეთოდებს მასალათმცოდნეობაში, გამოყენებით ელექტროდი-ნამიკაში, რადიოფიზიკასა და ელექტრონიკაში, მიკრო- და ნანო-ელექტრონიკაში, გამოყენებით ბირთვულ ფიზიკასა და სამედიცინო ფიზიკაში
- აქვს კომპიუტერული მოდელირების ფიზიკური და მათემატიკური საფუძვლების ცოდნა.
- სპეციალიზაციის შესაბამისად აქვს მყარი სხეულების ფიზიკის / მიკრო- და ნანო-ელექტრონიკის / გამოყენებითი ელექტროდინამიკის / რადიოფიზიკის / ბირთვული ფიზიკის ღრმა ცოდნა;
- აქვს ზემოთ ჩამოთვლის დარგებში ფიზიკისა ღრმა და სისტემური ცოდნა, რომელიც აძლევს ახალი, ორიგინალური იდეების შემუშავების საშუალებას.

- **შეძლებს** ცალკეული პრობლემის გადაჭრის გზების გაცნობიერებას.
- **აქვს** თანამედროვე გამოყენებითი ფიზიკის აქტუალური პრობლემების ამოხსნის ცოდნა;
- **აქვს** კომპიუტერული მოდელირების ფიზიკური და მათემატიკური საფუძვლებს ცოდნა;
- **აქვს** რიცხვითი მეთოდების, პროგრამული ენების, გრაფიკული რედაქტორების, ინტერნეტის ცოდნა;
- **აქვს** თანამედროვე პროგრამული პაკეტების შექმნის პრინციპების ცოდნა;
- **აქვს** რიცხვითი ექსპერიმენტების და რთული პროცესების ოპტიმიზაციის უნარჩვევები;
- **აქვს** თანამედროვე გამზომი აპარატების გამოყენების უნარი და ელექტრონიკის ცოდნა.

ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი

- ცოდნის ინტეგრირების უნარი;
- როგორც თეორიული, ასევე ექსპერიმენტული მუშაობის უნარი;
- ფიზიკური ამოცანების მათემატიკური და რიცხვითი მეთოდებით მოდელირების უნარი;
- პრობლემის და მისი გადასაჭრელი მეთოდების იდენტიფიცირებისა და დასახული ამოცანების შესრულების უნარი;
- ფიზიკის მომიჯნავე სფეროებში გარკვევისა და შემდგომი გამოყენებისა საკუთარი კვლევებისათვის უნარი;
- დამოუკიდებელი სამეცნიერო და კვლევითი მუშაობის უნარჩვევები უახლესი მეთოდებისა და მიდგომების გამოყენებით.
- კვლევისათვის საჭირო ინფორმაციის დამოუკიდებლად მოპოვება და მისი დამუშავება;
- ახალ, გაუთვალისწინებელ და მულტიდისციპლინურ გარემოში მოქმედების უნარი;
- ახალ, გაუთვალისწინებელ და მულტიდისციპლინურ

დასკვნის უნარი

- ინფორმაციის სინთეზის უნარი თანამედროვე/ინოვაციური მეთოდებით უახლეს მონაცემებზე დაყრდნობით;
- კვლევის კრიტიკული შეფასება და ალტერნატიული მიდგომების მოძიება/შეთავაზება;
- სხვათა/საკუთარი მუშაობის შედეგების ობიექტური შეფასება.
- რთული და არასრული ინფორმაციის (მათ შორის უახლესი კვლევების) კრიტიკული ანალიზის საფუძველზე დასაბუთებული დასკვნების ჩამოყალიბების უნარი;

კომუნიკაციის უნარი

- ეფექტური მუშაობა ჯგუფში;

- აკადემიურ და პროფესიულ სფეროებში თავისი დასკვნების, არგუმენტაციისა და კვლევის მეთოდების თავისუფალი კომუნიცირების უნარი ქართულ და უცხოურ ენებზე (აკადემიური პატიოსნების სტანდარტებისა და საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების მიღწევათა გათვალისწინებით);
- რთულ/მოულოდნელ სიტუაციებში დამოუკიდებლად მუშაობის უნარი;
- თავისი კვლევის შედეგების საჯარო წარდგენის უნარი, მათი მკაფიო დასაბუთებით შესაბამისი ცოდნითა და ლოგიკით, როგორც სპეციალისტებთან ისე არასპეციალისტებთან.

სწავლის უნარი

- სასწავლო რესურსების ეფექტურად გამოყენება;
- სწავლის ისეთი უნარ-ჩვევები, რომლებიც თვითგანმსაზღვრელი ან დამოუკიდებელი სწავლის გაგრძელების საშუალებას იძლევა.
- სწავლის დამოუკიდებლად წარმართვა,
- სწავლის პროცესის თავისებურებების გაცნობიერება და სტრატეგიულად დაგეგმვის მაღალი დონე.

ღირებულებები

- დაახასიათებს მისწრაფება პროფესიული სრულყოფისაკენ და იგი დაიცავს ეთიკურ ნორმებს ურთიერთობაში;
- ღირებულებებისადმი თავისი და სხვების დამოკიდებულების შეფასება და ახალი ღირებულებების დამკვიდრებაში წვლილის შეტანა.
- საქმიანი წამოწყებისა და ინიციატივის საკუთარ თავზე აღების უნარი.
- ადამიანების მოტივირებისა და საერთო მიზნებისკენ წარმართვის უნარი.

9. სტუდენტის ცოდნის შეფასების სისტემა – იხ. დანართში

10. დასაქმების სფეროები:

- **სწავლის დამთავრების შემდეგ მაგისტრი შეძლებს მასალათმცოდნეობაში, გამოყენებით ელექტროდი-ნამიკაში, რადიოფიზიკასა და ელექტრონიკაში, მიკრო და ნანო-ელექტრონიკაში, გამოყენებით ბირთვულ ფიზიკასა და სამედიცინო ფიზიკაში (შესაბამისი კვალიფიკაციით) და მონათესავე სფეროებში მუშაობას სამეცნიერო, ტექნოლოგიური და ასევე აკადემიური მიმართულებით.**
- **ფიზიკის მაგისტრის შესაძლო დასაქმების სფეროებია** კავშირგაბმულობის სისტემები, საინჟინრო და სამშენებლო ორგანიზაციები, საგნმანათლებლო ცენტრები, სამედიცინო დაწესებულებები და დიაგნოსტიკური ცენტრები, კომპიუტერული ფირმები, მართვისა და საბანკო სისტემები, თავდაცვისა და შინაგან საქმეთა სამინისტროების უწყებები, სხვა სამთავრობო და არასამთავრობო დაწესებულებები. აღსანიშნავია, რომ ეს დასაქმების ცენტრები ფიზიკის მაგისტრისათვის ხელმძისაწვდომია როგორც საქართველოში, ასევე საზღვარგარეთაც.

სწავლის გაგრძელების საშუალება: სწავლის დამთავრების შემდეგ მაგისტრი შეძლებს სწავლის გაგრძელებას დოქტორანტურაში წამყვან უნივერსიტეტებსა და სამეცნიერო ცენტრებში როგორც ფიზიკის მიმართულებით, ასევე ელექტრონიკის, ინჟინერიის, ინფორმატიკისა და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების ინტერდისციპლინარულ დარგებში, საინჟინრო ტექნოლოგიებში ანდა განათლების მეცნიერებების მაგისტრატურის მიმართულებით საქართველოში ან საზღვარგარეთ.

11. სამაგისტრო პროგრამის სტრუქტურა – სასწავლო გეგმა: იხილეთ დანართში

ცალკე დანართში ასევე მოცემულია კვალიფიკაციის მინიჭების სქემა.

12. მოდულების / საგნების სილაბუსები. საგნების სილაბუსები იხ. დანართებში.

13. დამატებითი ინფორმაცია - ძირითადი სპეციალობის არჩევის ბოლო ვადა (სემესტრი) -სტუდენტი I სემესტრში სწავლობს სავალდებულო საგნებს ყველა მოდულისათვის, სასპეციალიზაციო მოდულის არჩევა ანდა სასპეციალიზაციო მოდულებიდან საგნების არჩევა იწყება II სემესტრიდან. IV სემესტრში სტუდენტი აკეთებს სამაგისტრო ნაშრომს. კვლევით მუშაობაში სტუდენტის ჩაბმა სასურველია თუნდაც II სემესტრიდან.

სასწავლო გეგმა

ფაკულტეტი: ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა

ინსტიტუტი / დეპარტამენტი / კათედრა / მიმართულება: ფიზიკის დეპარტამენტი

სასწავლო პროგრამის სახელწოდება: სამაგისტრო პროგრამა “გამოყენებითი ფიზიკა” (მოდულები: მასალათმცოდნეობა, მიკრო- და ნანო-ელექტრონიკა; გამოყენებითი ელექტროდინამიკა და რადიოფიზიკა; გამოყენებითი ბირთვული ფიზიკა და რადიაციული უსაფრთხოება)

სწავლების საფეხური: II

სასწავლო პროგრამის ხელმძღვანელი / კოორდინატორი: პროფ. ა. შენგელაია (კოორდინატორი)

ემერიტუს პროფ. რ. ზარიძე, ასოც. პროფ. ა. ბიბილაშვილი, ასოც. პროფ. ს. წერეთელი

აკადემიური საბჭოს მიერ სასწავლო პროგრამის დამტკიცების თარიღი, დადგენილების ნომერი:

სასწავლო პროგრამის ამოქმედების თარიღი (სასწავლო წელი): 2011-2012

შენიშვნა: ტერმინი "სემინარი" და ტერმინი "სამუშაო ჯგუფი" გათანაბრებულია საგნების სილაბუსებში და სასწავლო გეგმაში

№	სასწავლო კურსის დასახელება	სასწავლო კურსის სტატუსი: სავალდებულო, არჩევითი	საკონტაქტო/ დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა	ლექტორი/ ლექტორები	კრედიტების საერთო რაოდენობა	კრედიტების განაწილება			
						სემესტრები			
						I	II	III	IV
FPh1	კონდენსირებული გარემოს ფიზიკის საფუძვლები	სავალდებულო	45 / 80 (2ლქ + 1სემ)	ა. შენგელაია / თ. ჭელიძე	5	5	-	-	-
APh1	ელექტრომაგნიტური ტალღების გავრცელება	სავალდებულო	45 / 80 (2ლქ + 1პრ + 3ლაბ)	რ. ზარიძე / ა. ახალკაცი / თ. ხარშილაძე	5	5	-	-	-
FPh3	გამოსხივების თეორია	სავალდებულო	45 / 80 (2ლქ + 1სემ)	ნ. შათაშვილი / ა. თევზაძე	5	5	-	-	-
APh2	მიკროელექტრონიკის საფუძვლები	სავალდებულო	60 / 65 (2ლქ + 1პრ + 1სემ)	ა.ბიბილაშვილი / ლ. ხვედელიძე	5	5	-	-	-
APh3	გამოყენებითი ბირთვული ფიზიკა I	სავალდებულო	45 / 80 (2ლქ + 1სემ + 3ლაბ)	ს. წერეთელი / რ. შავგულიძე	5	5	-	-	-

APh4	გამოყენებითი ელექტროდინამიკის ამოცანების კომპიუტერული მოდელირება	სავალდებულო	60 / 65 (2ლქ + 2პრ)	რ. ზარიძე / დ. კაკულია	5	5	-	-	-
სასპეციალიზაციო მოდული “მასალათმცოდნეობა, მიკრო- და ნანო-ელექტრონიკა” – 60 კრედიტი “Materials Science, Micro- and Nano-Electronics”									
APh5 APh6	თანამედროვე მასალები, მათი თვისებები და გამოყენების პერსპექტივები I, II	მოდულის სავალდებულო	120 / 130 (2ლქ + 1პრ + 1ლაბ)	ა. შენგელაია / თ. ჭელიძე	10	-	5	5	-
FPh11 FPh12	მაგნიტური მოვლენების ფიზიკა I, II	მოდულის სავალდებულო	120 / 130 (2ლქ + 1პრ + 1ლაბ)	ა. ახალკაცი / ბ. მამნიაშვილი	10	-	5	5	-
APh7 APh8	რადიოსპექტროსკოპია I, II	მოდულის სავალდებულო	120 / 130 (2ლქ + 1პრ + 1ლაბ)	დ. დარასელია / დ. ჯაფარიძე	10	-	5	5	-
FPh7	ფაზური გადასვლებისა და კრიტიკული მოვლენების თეორია	მოდულის სავალდებულო	45 / 80 (2ლქ + 1სემ)	ბ. ჯაფარიძე / ა. ღონღაძე	5	-	5	-	-
APh9	თანამედროვე ელექტრონიკა და მისი კომპონენტები	მოდულის სავალდებულო	45 / 80 (2ლქ + 1სემ)	ა. ბიბილაშვილი/ ზ. ჯიბუტი	5	-	5	-	-
APh10	დიელექტრიკების ფიზიკა	მოდულის სავალდებულო	45 / 80 (2ლქ + 1ლაბ)	ა. ბიბილაშვილი/ ზ. ჭახნაკია	5	-	5	-	-
APh11	მიკრო და ნანოტექნოლოგიები	მოდულის სავალდებულო	45 / 80 (2ლქ + 1ლაბ)	ა. ბიბილაშვილი/ ლ. ხვედელიძე	5	-	-	5	-
APh12	ნანოელექტრონიკის საფუძვლები	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლქ + 1სემ)	ა. ბიბილაშვილი/ ზ. ჯიბუტი	5	-	-	5	-
APh13	სტიმულირებული პროცესები მიკრო და ნანოელექტრონიკაში	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლქ + 1ლაბ)	ზ. ჯიბუტი / ა. ბიბილაშვილი	5	-	-	5	-
APh14	გარე ფაქტორების გავლენა მიკროელექტრონულ ხელსაწყოებზე	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლქ + 1 სემ)	ა. ბიბილაშვილი / ზ. ჯიბუტი	5	-	-	5	-

APh15	ბირთვული მაგნეტორეზონანსული მეთოდები მყარი სხეულების ფიზიკაში	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლქ + 1 სემ)	ა. ახალკაცი / გ. მამნიაშვილი	5	-	-	5	-
FPh17	დაბალი ტემპერატურების ფიზიკა და ტექნიკა	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლქ + 2 ლაბ)	ს. წაქაძე / გ.მამნიაშვილი	5	-	-	5	-
სასპეციალიზაციო მოდული “გამოყენებითი ელექტროდინამიკა და რადიოფიზიკა” – 60 კრედიტი “Applied Electrodynamics and Radiophysics”									
APh17	ზოგადი ფიზიკის რჩეული თავები (რხევები, ტალღები, ელ.მაგ.ველები, ტალღური ოპტიკა)	მოდულის სავალდებულო	45 / 80 (2ლქ + 1სემ)	რ. ზარიძე / დ. კაკულია	5	-	5	-	-
APh18	ელექტროდინამიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელირება	მოდულის სავალდებულო	45 / 80 (2ლქ + 1სემ)	რ. ზარიძე / დ. კაკულია	5	-	5	-	-
APh19 APh20	თანამედროვე პროგრამული ენები, ალგორითმები და პროგრამირების ტექნიკა I, II	მოდულის სავალდებულო	90 / 160 (2ლქ + 1სემ)	ი. პეტოევი / მ. პრიშვინი	10	-	5	5	-
APh21 APh22	რიცხვითი მეთოდები გამოყენებით ელ-დინამიკაში I, II	მოდულის სავალდებულო	90 / 160 (2ლქ + 1სემ)	რ. ზარიძე / დ. კაკულია	10	-	5	5	-
APh23	თანამედროვე პროგრამული კომპლექსების შექმნის ძირითადი პრინციპები,	მოდულის სავალდებულო	45 / 80 (2ლქ + 1სემ)	ლ. შოშიაშვილი / მ. პრიშვინი	5	-	-	5	-
APh24	ანტენების თეორია	მოდულის სავალდებულო	45 / 80 (2ლქ + 1სემ)	რ. ზარიძე / ი. პეტოევი / მ. პრიშვინი	5	-	-	5	-
APh25	ზემაღალსიხშირული ექსპერიმენტული გაზომვები და შედეგების კომპიუტერული დამუშავება	მოდულის არჩევითი	150 / 100 (2ლქ+ 1სემ + 2ლაბ)	თ. ახალკაცი / რ. ზარიძე / გ. საფარიშვილი	5	-	-	5	-
APh26	ტალღები დედამიწის ქერქსა და ატმოსფეროში	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლქ+ 1სემ + 3ლაბ)	ო. ხარშილაძე / რ. ზარიძე	5	-	-	5	-
APh27	სიგნალების ციფრული დამუშავება	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლქ + 1სემ)	დ. კაკულია / გ. კუჭავა	5	-	5 (ან)	5 (ან)	-

APh28	ელექტრონიკის საფუძვლები	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლქ + 1სემ)	რ. ზარიძე / გ. საფარიშვილი / გ. კუჭავა	5	-	5 (ან)	5 (ან)	-
APh29	იმპულსური ტექნიკა	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლქ + 1პრ)	რ. ზარიძე / გ. საფარიშვილი / გ. კუჭავა	5	-	5 (ან)	5 (ან)	-
APh30	რადიოელექტრონიკა და სქემოტექნიკა	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლქ + 1პრ + 2ლაბ)	დ. კაკულია / გ. კუჭავა / გ. საფარიშვილი	5	-	5 (ან)	5 (ან)	-
APh31	წრედთა თეორიის საფუძვლები	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლქ + 1სემ)	რ. ზარიძე / დ. კაკულია / ლ. შოშიაშვილი	5	-	5 (ან)	5 (ან)	-
FPh33	არაწრფივი მოვლენების მოდელირება იონოსფეროსა და დედამიწის ატმოსფეროში	არჩევითი	(2ლქ + 2პრ)	ო. ხარშილაძე	5	-	-	5	-
სასპეციალიზაციო მოდული “გამოყენებითი ბირთვული ფიზიკა და რადიაციული უსაფრთხოება” – 60 კრედიტი “Applied Nuclear Physics and Nuclear Safety”									
APh32	გამოყენებითი ბირთვული ფიზიკა II, III	მოდულის	150 / 100	ს. წერეთელი ზ. შავგულიძე	10	-	5	5	-
APh33		სავალდებულო	(2ლქ + 1სემ + 2ლაბ)						
APh34	ექსპერიმენტული მეთოდები ბირთვულ ფიზიკაში I, II	მოდულის	150 / 100	ზ. შავგულიძე ნ. გუბაძე	10	-	5	5	-
APh35		სავალდებულო	(2ლქ + 1პრ + 2ლაბ)						
APh36	რადიაციული ეკოლოგია I, II	მოდულის	120 / 130	ზ. შავგულიძე ს. წერეთელი	10	-	5	5	-
APh37		სავალდებულო	(2ლქ + 2სემ)						
APh38	ბირთვული ფიზიკის მეთოდები სამედიცინო დიაგნოსტიკაში I, II	მოდულის	120 / 130	ზ. შავგულიძე ს. ფაღავა ლ. რუსეცკი	10	-	5	5	-
APh39		სავალდებულო	(2ლქ + 2სემ)						
APh40	მონაცემთა სტატისტიკური ანალიზი	მოდულის არჩევითი	60 / 65 (2ლქ + 2სემ)	მ. ტაბიძე გ. დევიძე	5	-	5	-	-
APh41	ბირთვული ასტროფიზიკა	მოდულის	60 / 65	ს. წერეთელი	5	-	5	-	-

		არჩევითი	(2ლექ + 2სემ)	ნ. გუბაძე					
APh42	ელექტრონული სპექტროსკოპია და მისი გამოყენება ატომურ-მოლეკულურ პროცესებში	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლექ + 1ლაბ)	გ. სახელაშვილი / რ. ლომსაძე	5	-	5	-	-
APh43	ნაწილაკთა რეგისტრაციის ლაბორატორია	მოდულის არჩევითი	60 / 65 (1ლექ + 2ლაბ)	ი. თევზაძე მ. ტაბიძე	5	-	-	5	-
APh44	ბირთვული ელექტრონიკა	მოდულის არჩევითი	60 / 65 (2ლექ + 2სემ)	ი. თევზაძე ნ. მოსულიშვილი	5	-	-	5	-
APh15	ბირთვული მაგნეტორეზონანსული მეთოდები მყარი სხეულების ფიზიკაში	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლექ + 1სემ)	ა. ახალკაცი / გ. მამნიაშვილი	5	-	-	5	-
FPh44	კოსმოსური სხივების ფიზიკა	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლექ + 1სემ)	ს. წერეთელი ი. თევზაძე	5	-	-	5	-
APh45	ატომურ-მოლეკულური სისტემების კვლევა ლაზერების გამოყენებით	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლექ + 1სემ)	რ. ლომსაძე / გ. სახელაშვილი	5	-	-	5	-
	სამაგისტრო ნაშრომი	სავალდებულო			30	-	-	-	30
	სულ				120	30	30	30	30

სასწავლო პროგრამის ხელმძღვანელის / კოორდინატორის ხელმოწერა: _____

ფაკულტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის უფროსის ხელმოწერა: _____

ფაკულტეტის დეკანის ხელმოწერა: _____

თარიღი: _____ ფაკულტეტის ბეჭედი:

კვალიფიკაციის მინიჭების სქემა
სამაგისტრო პროგრამა “გამოყენებითი ფიზიკა”

ფიზიკის მაგისტრი (Master of Physics) – 120 კრედიტი				
სპეციალიზაცია: მყარი სხეულების ფიზიკა	სპეციალიზაცია: მიკრო- და ნანოელექტრონიკა	სპეციალიზაცია: გამოყენებითი ელექტროდინამიკა	სპეციალიზაცია: რადიოფიზიკა	სპეციალიზაცია: ბირთვული ფიზიკა
პროგრამის სავალდებულო სასწავლო კურსები (30 კრედიტი)				
კრედიტების ჯამი (30 კრ)	კრედიტების ჯამი (30 კრ)	კრედიტების ჯამი (30 კრ)	კრედიტების ჯამი (30 კრ)	კრედიტების ჯამი (30 კრ)
FPh1	FPh1	FPh1	FPh1	FPh1
APh1	APh1	APh1	APh1	APh1
FPh3	FPh3	FPh3	FPh3	FPh3
APh2	APh2	APh2	APh2	APh2
APh3	APh3	APh3	APh3	APh3
APh4	APh4	APh4	APh4	APh4
მოდულის სავალდებულო სასწავლო კურსები				
კრედიტების ჯამი (50 კრ)	კრედიტების ჯამი (50 კრ)	კრედიტების ჯამი (40 კრ)	კრედიტების ჯამი (40 კრ)	კრედიტების ჯამი (40 კრ)
APh5	APh5	APh17	APh17	APh32
APh6	APh6	APh18	APh18	APh33
FPh11	FPh11	APh19	APh19	APh34
FPh12	FPh12	APh20	APh20	APh35
APh7	APh7	APh21	APh21	APh36
APh8	APh8	APh22	APh22	APh37
FPh7	FPh7	APh23	APh23	APh38
APh9	APh9	APh24	APh24	APh39

APh10	APh10			
APh11	APh11			
მოდულის არჩევითი სასწავლო კურსები (უნდა აირჩიოს იმდენი, რამდენიც აკლია 90 კრედიტამდე)				
კრედიტების ჯამი (10 კრ)	კრედიტების ჯამი (10 კრ)	კრედიტების ჯამი (20 კრ)	კრედიტების ჯამი (20 კრ)	კრედიტების ჯამი (20 კრ)
APh12	APh12	APh12	APh12	APh40
APh13	APh13	APh13	APh13	APh41
APh14	APh14	APh14	APh14	APh42
APh15	APh15	APh15	APh15	APh43
FPh17	FPh17	APh16	APh16	APh44
		APh30	APh30	APh15
		APh31	APh31	FPh44
		FPh33	FPh33	APh45
სამაგისტრო ნაშრომი (30 კრედიტი)				
სამაგისტრო ნაშრომი	სამაგისტრო ნაშრომი	სამაგისტრო ნაშრომი	სამაგისტრო ნაშრომი	სამაგისტრო ნაშრომი
მყარი სხეულების ფიზიკაში	მიკრო- და ნანოელექტრონიკაში	გამოყენებით ელექტროდინამიკაში	რადიოფიზიკაში	ბირთვულ ფიზიკაში

სასწავლო პროგრამის ხელმძღვანელის / კოორდინატორის ხელმოწერა: _____

ფაკულტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის უფროსის ხელმოწერა: _____

ფაკულტეტის დეკანის ხელმოწერა: _____

თარიღი: _____ ფაკულტეტის ბეჭედი:

მისაღები გამოცდების პროგრამა - “ფიზიკა”

1. მექანიკა

1. წრფივი თანაბარჩქარებული მოძრაობა. (10 ქულა)
2. იმპულსის შენახვის კანონი. (10 ქულა)
3. იმპულსის მომენტის შენახვის კანონი. (10ქულა)
4. გრავიტაციული ველის პოტენციური ენერგია. პირველი და მეორე კოსმოსური სიჩქარეები. (10 ქულა)
5. მექანიკური ენერგიის შენახვის კანონი კონსერვატიული ძალების მოქმედების შემთხვევაში. (10 ქულა)
6. თანაბარი მოძრაობა წრეწირზე. ტანგენციალური და ნორმალური აჩქარება(15 ქულა)

2. მოლეკულური ფიზიკა

7. მაქსველის განაწილება. მაქსველის განაწილების მახასიატებელი სიჩქარეები.(10 ქულა)
8. ბოლცმანის განაწილება. ბარომეტრული ფორმულა.(10 ქულა)
9. სითბო. მუშაობა. თერმოდინამიკის პირველი კანონი. (10 ქულა)
10. სითბოტევადობა. იდეალური აირის სითბოტევადობა მუდმივი მოცულობის და მუდმივი ქნევის დროს. (15 ქულა)
11. ენტროპია. თერმოდინამიკის მეორე კანონი. (15 ქულა)

3. ელექტრომაგნიტიზმი

12. ელექტრული მუხტის თვისებები. მუხტის მუდმივობის კანონი. უწყვეტობის განტოლება. (10 ქულა)
13. კულონის კანონი და სუპერპოზიციის პრინციპი. გაუსის კანონი ელექტრული ველისათვის. (10ქულა)
14. ელექტრული ველის პოტენციალი. ტევადობა. (15 ქულა)
15. ელექტროსტატიკური ველის ენერგია და ენერგიის სიმკრივე. მუხტების ურთიერთქმედების ენერგია. (15 ქულა)
16. ომის კანონი. ლითონთა ელექტროგამტარობის კლასიკური თეორია. (15 ქულა)
17. ფარადეის ელექტრომაგნიტური ინდუქციის კანონი. ინდუქციური დენის აღმდგომის ორი მექანიზმი. (15 ქულა)
18. ინდუქციურობა და თვითინდუქცია. მაგნიტური ველის ენერგია და ენერგიის სიმკრივე.(15 ქულა)
19. მაქსველის განტოლებები. მაქსველის განტოლებათა სისტემა და ცალკეული განტოლების ფიზიკური შინაარსი. წანაცვლების დენი.(15 ქულა)

4. ოპტიკა

20. ბრტყელი და სფერული ელექტრომაგნიტური ტალღები. ენერგიის ნაკადის სიმკრივე და იმპულსი. (10 ქულა)

21. სინათლის დისპერსია. დისპერსიის ელექტრული თეორია. (15 ქულა)
22. მონოქრომატული ტალღების ინტერფერენცია ტალღური ფრონტის გაყოფის მეთოდით და ამპლიტუდის გაყოფის მეთოდით. (15 ქულა)
23. არამონოქრომატული სინათლის ინტერფერენცია. კოჰერენტობის სიგრძე. ხილვადობის ფუნქცია. (15 ქულა)
24. სინათლის დიფრაქცია. ჰიუგენს-ფრენერის პრინციპი, ფრენერის დიფრაქციის მაგალითები. (15 ქულა)
25. ფრაუნჰოფერის დიფრაქცია. სადიფრაქციო მესერი. (15 ქულა)
26. სინათლის პოლარიზაცია. პოლარიზაცია არეკვლის და გარდატეხის დროს. ბრიუსტერის კანონი. მალიუსის კანონი. (15 ქულა)
27. სითბური გამოსხივება. პლანკის ფორმულა. (15 ქულა)

5. ატომური ფიზიკა

28. ატომური სპექტრის კანონზომიერებები. (15 ქულა)
29. რეზერფორდის ცდები. ატომის ბირთვული მოდელი. ატომის ბირთვის მუხტი და მასა. მათი ექსპერიმენტული განსაზღვრა. (15 ქულა)
30. ბორის პოსტულატები. ფრანკისა და ჰერცის ცდები. (15 ქულა)
31. ატომის ბორისეული მოდელი. წრიული ორბიტები და მათი მახასიათებლები. შესაბამისობის პრინციპი. ბორ-ზომერფელდის დაკვანტვის წესი. (15 ქულა)
32. შრედინგერის განტოლება ცენტრალური სიმეტრიის მქონე ველისათვის. წყალბადისა და წყალბადისებრი ატომების ენერგეტიკული სპექტრები. (15 ქულა)
33. ელექტრონის ორბიტალური მაგნიტური მომენტი. სპინი. (15 ქულა)

ლიტერატურა:

1. მ. მირიანაშვილი, ზოგადი ფიზიკის კურსი – მექანიკა
2. მ. მირიანაშვილი, ზოგადი ფიზიკის კურსი – მოლეკულური ფიზიკა
3. თ. ხაზარაძე. ელექტრობა და მაგნეტიზმი
4. ჯ. მებონია ატომური ფიზიკა
5. Савельев. А. Курс общей физики.
6. Мавеев. Курс общей физики.

მაგისტრატურაში მისაღები გამოცდის შეფასების კრიტერიუმები

გამოცდა ფიზიკაში ტარდება წერითი და ზეპირი (გასაუბრება) ფორმით. მაქსიმალური შეფასება – 65 ქულა.

25 ქულა არის წერითი გამოცდის მაქსიმალური შეფასება, 40 ქულა - ზეპირი გამოცდის მაქსიმალური შეფასება,

გამსვლელი ქულა არის წერითი და ზეპირი გამოცდის ჯამში 33.

- ზეპირი გამოცდის ბილეთი შედგება სამი საკითხისაგან. აქედან ორი არის 15 ქულიანი, ხოლო ერთი 10 ქულიანი.
- წერიტი გამოცდის ბილეთი შედგება ორი საკითხისაგან. ერთი 15 ქულიანი, მეორე 10 ქულიანი.

15-ქულიანი საკითხის შეფასების კრიტერიუმები:

1. **13-15 ქულა:** პასუხი სრულია; ზუსტად და ამომწურავად არის გადმოცემული ყველა საკითხი; ტერმინოლოგია დაცულია; კონკურსანტი ზედმიწევნით კარგად ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ მასალას, ღრმად და საფუძვლიანად აქვს ათვისებული როგორც ძირითადი, ისე დამხმარე ლიტერატურა.
2. **10-12 ქულა:** პასუხი სრულია, მაგრამ შეკვეცილი; ტერმინოლოგიურად გამართულია; ამომწურავად არის გადმოცემული თემის ყველა საკითხი; არსებითი შეცდომა არ არის; კონკურსანტი კარგად ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ მასალას; ათვისებული აქვს ძირითადი ლიტერატურა.
3. **6-9 ქულა:** პასუხი არასრულია; დამაკმაყოფილებლად არის გადმოცემული თემის ყველა საკითხი; ტერმინოლოგია ნაკლოვანია; კონკურსანტი ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ მასალას, მაგრამ აღინიშნება მცირეოდენი შეცდომები.
4. **3-5 ქულა:** პასუხი არასრულია; ტერმინოლოგია მცდარია; საკითხის შესაბამისი მასალა გადმოცემულია ნაწილობრივ; კონკურსანტს არასაკმარისად აქვს ათვისებული ძირითადი ლიტერატურა; აღინიშნება რამდენიმე არსებითი შეცდომა.
5. **1-2 ქულა:** პასუხი ნაკლოვანია, ტერმინოლოგია არ არის გამოყენებული, ან არ არის შესაბამისი; პასუხი არსებითად მცდარია. გადმოცემულია საკითხის შესაბამისი მასალის მხოლოდ ცალკე-ული ფრაგმენტები.
6. **0 ქულა:** პასუხი საკითხის შესაბამისი არ არის ან საერთოდ არაა მოცემული.

10-ქულიანი საკითხის შეფასების კრიტერიუმები:

1. **9-10 ქულა:** პასუხი სრულია; ზუსტად და ამომწურავად არის გადმოცემული ყველა საკითხი; ტერმინოლოგია დაცულია; კონკურსანტი ზედმიწევნით კარგად ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ მასალას, ღრმად და საფუძვლიანად აქვს ათვისებული როგორც ძირითადი, ისე დამხმარე ლიტერატურა.
2. **7-8 ქულა:** პასუხი სრულია, მაგრამ შეკვეცილი; ტერმინოლოგიურად გამართულია; ამომწურავად არის გადმოცემული თემის ყველა საკითხი; არსებითი შეცდომა არ არის; კონკურსანტი კარგად ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ მასალას; ათვისებული აქვს ძირითადი ლიტერატურა.
3. **5-6 ქულა:** პასუხი არასრულია; დამაკმაყოფილებლად არის გადმოცემული თემის ყველა საკითხი; ტერმინოლოგია ნაკლოვანია; კონკურსანტი ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ მასალას, მაგრამ აღინიშნება მცირეოდენი შეცდომები.
4. **3-4 ქულა:** პასუხი არასრულია; ტერმინოლოგია მცდარია; საკითხის შესაბამისი მასალა გადმოცემულია ნაწილობრივ; კონკურსანტს არასაკმარისად აქვს ათვისებული ძირითადი ლიტერატურა; აღინიშნება რამდენიმე არსებითი შეცდომა.
5. **1-2 ქულა:** პასუხი ნაკლოვანია, ტერმინოლოგია არ არის გამოყენებული, ან არ არის შესაბამისი; პასუხი არსებითად მცდარია. გადმოცემულია საკითხის შესაბამისი მასალის მხოლოდ ცალკეული ფრაგმენტები.
6. **0 ქულა:** პასუხი საკითხის შესაბამისი არ არის ან საერთოდ არაა მოცემული.