

# 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 / გეოფიზიკა). Master of Physics (Solid State Physics / Micro- and Nano- Electronics / Applied Electrodynamics / Radiophysics / Nuclear Physics / Geophysics).

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; გეოფიზიკა.

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.

#### 7. სამაგისტრო პროგრამაზე მიღების წინაპირობები:

- ფუნდამენტური ფიზიკის სამაგისტრო პროგრამის სტუდენტი შეიძლება გახდეს მინიმუმ მეცნიერებათა ბაკალავრი / საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ბაკალავრი ფიზიკაში / ფიზიკის ბაკალავრი;
- საერთო სამაგისტრო გამოცდა;
- გამოცდა ფიზიკაში (წერითი+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 ფიზიკის და გეოფიზიკის მიმართულელებით 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 ფიზიკაში და გეოფიზიკაში (შესაბამისი კვალიფიკაციით) და მონათესავე სფეროებში მუშაობას სამეცნიერო, ტექნოლოგიური და ასევე აკადემიური მიმართულებით.
- ფლობს თანამედროვე კვლევის მეთოდებს მასალათმცოდნეობაში, გამოყენებით ელექტროდინამიკაში, რადიოფიზიკასა და ელექტრონიკაში, მიკრო- და ნანო-ელექტრონიკაში, გამოყენებით ბირთვულ ფიზიკაში და გეოფიზიკაში.
- აქვს კომპიუტერული მოდელირების ფიზიკური და მათემატიკური საფუძვლების ცოდნა.
- სპეცილიაზაციის შესაბამისად აქვს მყარი სხეულების ფიზიკის / მიკრო- და ნანო-ელექტრონიკის / გამოყენებითი ელექტროდინამიკის / რადიოფიზიკის / ბირთვული ფიზიკის / გეოფიზიკის 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. სწავლის შედეგების მიღწევის მეთოდები

პროგრამაში განსაზღვრული სწავლის შედეგების მიღწევას უზრუნველყოფს შემდეგი:

### (i) სწავლების მეთოდები:

- ლექცია
- პრაქტიკული მეცადინეობა
- ლაბორატორიული მეცადინეობა
- სამუშაო ჯგუფი
- სემინარი
- პრეზენტაცია
- პრობლემის რიცხვითი და მათემატიკური მოდელირება
- მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა
- სამაგისტრო ნაშრომი
- კვლევით პროექტებში მონაწილეობა

და

**(ii) სწავლის მეთოდები:**

- წიგნზე მუშაობის მეთოდი
- წერითი მუშაობის მეთოდი, რომელიც გულისხმობს ამონაწერებისა და ჩანაწერების გაკეთებას.
- პრობლემებზე დაფუძნებული სწავლება
- სასემინარო/პრაქტიკული მუშაობის ახსნა-განმარტებითი და გამეორების მეთოდი; პრეზენტაცია, ილუსტრაცია
- ამოცანების დამოუკიდებლად ამოხსნა, საშინაო დავალებების შესრულება და გადმოცემა კლასში.
- დედუქცია, ანალიზი, სინთეზი
- პრაქტიკული მეთოდები (ამოცანების ამოხსნა, სამეცნიერო სტატიების გარჩევა და მათემატიკური მეთოდების დამუშავება, ახალი მათემატიკური მეთოდების მოძიება)
- მოდელირების ამოცანების დამოუკიდებლად ამოხსნა, საშინაო დავალებების შესრულება და გადმოცემა კლასში
- ლაბორატორიული და დემონსტრირების მეთოდები; ცდების დაყენება, ვიდეომასალების ჩვენება, ილუსტრირება
- კვლევითი მეთოდები (სხვათა ნაშრომების გარჩევა, მიდგომების გამორჩევა ერთმანეთისაგან, მსგავსი პრობლემების დასმა და ამოხსნა და ასე შემდეგ)
- დისტანციური სწავლება.

ასევე ლექციებზე, სემინარებზე/სამუშაო ჯგუფებში და პრაქტიკულ-ლაბორატორიულ მეცადინეობებზე გამოიყენება სწავლის შემდეგი მეთოდები:

- დისკუსია, დებატები
- ჯგუფური მუშაობა
- "საუკეთესო პრაქტიკის" ანალიზი

შუალედური გამოცდის/საბოლოო გამოცდის კომბინირებული (წერითი+ზეპირი) ჩატარების მეთოდი სწავლის ერთერთი თვალნათლივი და თვითკრიტიკისა და შეფასების, სტუდენტის განვითარების უძლიერესი მეთოდია.

**10. სტუდენტის ცოდნის შეფასების სისტემა – კრიტერიუმები იხ. შესაბამის დანართებში**  
სტუდენტის შეფასება ხორციელდება შემდეგი წესით:

ა) დასკვნითი სემესტრული გამოცდის ჩატარების სავალდებულო ფორმაა წერითი გამოცდა. სასწავლო კურსის სპეციფიკის გათვალისწინებით იგი დამატებით შეიძლება ზეპირი გამოცდის კომპონენტსაც შეიცავდეს - იხილეთ შეფასების ვარიანტების შესაბამისი დანართი.

ბ) სტუდენტის შეფასება ხდება შემდეგი სქემით:

ქულები	შეფასება
91-100	ფრიადი, A
81-90	ძალიან კარგი, B
71-80	კარგი, C
61-70	დამაკმაყოფილებელი, D
51-60	საკმარისი, E
41-50	ვერ ჩააბარა, FX
0-40	ჩაიჭრა, F

- გ) მაგისტრატურაში მისაღები გამოცდები ფასდება 100-ქულიანი სისტემით - იხილეთ მისაღები გამოცდების შეფასების ვარიანტების შესაბამისი დანართი.
- დ) თუ შეფასებას რამდენიმე გამომცდელი ახდენს, საბოლოო შეფასება საშუალო არითმეტიკულია.

## 11. სამაგისტრო ნაშრომი

- სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებისას უცხოენოვანი ლიტერატურით სარგებლობა სავალდებულოა;
- სამაგისტრო ნაშრომი ფასდება 100 ქულიანი სისტემით, საიდანაც 30 ქულა განკუთვნილია შუალედური შეფასებისთვის;
- შუალედური შეფასება იწერება მაგისტრანტის მიერ უცხოურ ენაზე გაკეთებული პრეზენტაციის საფუძველზე;
- ქართულ ენაზე შესრულებულ სამაგისტრო ნაშრომს თან უნდა ახლდეს ნაშრომის შემოკლებული ვერსია უცხოურ ენაზე არანაკლებ 5 გვერდის მოცულობით.
- სამაგისტრო ნაშრომის შეფასებას ახდენს ამ მიზნით შექმნილი კომისია.

## 12. დასაქმების სფეროები:

- **სწავლის დამთავრების შემდეგ მაგისტრი შეძლებს** მასალათმცოდნეობაში, გამოყენებით ელექტროდინამიკაში, რადიოფიზიკასა და ელექტრონიკაში, მიკრო და ნანო-ელექტრონიკაში, გამოყენებით ბირთვულ ფიზიკაში და გეოფიზიკაში (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.

- 13. 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.

**14. სამაგისტრო პროგრამის სტრუქტურა – სასწავლო გეგმა: იხილეთ დანართში**

ცალკე დანართში ასევე მოცემულია კვალიფიკაციის მინიჭების სქემა.

მოდულების / საგნების სილაბუსები. საგნების სილაბუსები იხ. დანართებში.

**15. მატერიალურ ტექნიკური ბაზა**

გამოიყენება თსუ ზსმფ-ის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტები/ცენტრები, ფიზიკის დეპარტამენტის ლაბორატორიები და მატერიალურ-ტექნიკური, საბიბლიოთეკო ბაზა, ისევე როგორც თსუ ანდრონიკაშვილის ფიზიკის ინსტიტუტისა, თსუ მაღალი ენერჯიების ფიზიკის ინსტიტუტის და თსუ ნოდისა გეოფიზიკის ინსტიტუტის მატერიალურ-ტექნიკური, საბიბლიოთეკო ბაზები - იხ. შესაბამისი დანართები თვითშეფასების კითხვარისათვის და ასევე თსუ სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტების მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის აღმწერი დოკუმენტები.

**16. ფინანსური უზრუნველყოფა**

საგრანტო დაფინანსება, დამატებით მოზიდული დაფინანსება დამსაქმებლებისაგან და სხვა დაინტერესებულ პირთაგან; თუ დაფინანსების სხვა წყარო არ არის - პროგრამის განხორციელებას უზრუნველყოფს თსუ.

**17. ინფორმაცია მისაღები კონტინგენტის შესახებ**

მისაღები კონტინგენტი განისაზღვრება მიმდინარე რეალობის გათვალისწინებით როგორც საბაკალავრო სწავლების შედეგების, ასევე ლოკალური და საერთაშორისო ბაზრის მოთხოვნების მხრივ სამაგისტრო პროგრამებზე და ფიზიკოსებზე.

ეს რიცხვი შეადგენს 15-ს არსებული რეალობისა და პროგრამის დეტალების გათვალისწინებით.

**18. 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): 2012-2013

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 / გ. 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)	ა. ნერსესიანი / 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	-	-
FPh10	კონდენსირებული გარემოს ოპტიკური თვისებები	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლქ + 1 პრ)	თ. ჭელიძე	5	-	5	-	-
FPh9 გეოგ სავ	არაწრფივი მოვლენების ფიზიკა II	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლქ + 1სემ)	რ. ხომერიკი / თ. ხარშილაძე	5	-	5	-	-
FPh18 გეოგ სავ	პლაზმის ფიზიკის საფუძვლები I	მოდულის არჩევითი	120 / 130 (2ლქ + 2პრ)	ნ. შათაშვილი / ნ. ცინცაძე	5	-	5	-	-
FPh20 გეოგ სავ	მაგნიტური ჰიდროდინამიკა I	მოდულის არჩევითი	90 / 160 (2ლქ + 1სემ)	ნ. შათაშვილი / ა. თევზაძე	5	-	5	-	-
APh11	მიკრო და ნანოტექნოლოგიები	მოდულის	45 / 80	ა.	5	-	-	5	-

		სავალდებულო	(2ლქ + 1ლაბ)	ბიბილაშვილი / ლ. ხვედელიძე					
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.გეგლები, 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 + 2პრ)	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 გეოგ არჩ	ზემაღალსიხშირული ექსპერიმენტული გაზომვები და შედეგების კომპიუტერული დამუშავება	მოდულის არჩევითი	150 / 100 (2ლქ.+ 1სემ + 2ლაბ)	თ. ახალკაცი / რ. ზარიძე / გ. საფარიშვილი	5	-	-	5	-
APh26 გეოგ სავ	ტალღები დედამიწის ქერქსა და ატმოსფეროში	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლქ.+ 1სემ + 3ლაბ)	თ. ხარშილაძე / რ. ზარიძე	5	-	-	5	-
APh27 გეოგ სავ	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)	-
APh46 გეოგ არჩ	ბუნებრივი ელემენტალური მოვლენები და რთული სისტემების დინამიკის ანალიზი	მოდულის არჩევითი	60 / 65 (2ლქ + 2პრ)	თ. მაჭარაშვილი / თ. ჭელიძე	5	-	5	-	-
FPh33 გეოგ	არაწრფივი მოვლენების მოდელირება იონოსფეროსა და დედამიწის	მოდულის არჩევითი	(2ლქ + 2პრ)	თ. ხარშილაძე	5	-	-	5	-

არჩ	ატმოსფეროში			/ გ. აბურჯანია					
APh47 გეოფ სავ	დედამიწის გარსების ფიზიკა (ჰი-დროსფერო, ატმოსფერო, იონოსფერო, მაგნიტოსფერო და ახლო კოსმოსი)	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლექ + 1პრ)	ა. კორძაძე /ა. ამირანაშვილი/ დ. დემეტრაშვილი /ა. გველესიანი	5	-	-	5	-
APh48 გეოფ არჩ	ზღვა-ატმოსფეროს ურთიერთქმედება და პროცესების პროგნოზირება.	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (1ლექ + 2პრ)	ა. კორძაძე / დ. დემეტრაშვილი /ა. სურმავა	5	-	-	5	-
სასპეციალიზაციო მოდული “გამოყენებითი ბირთვული ფიზიკა და რადიაციული უსაფრთხოება” – 60 კრედიტი “Applied Nuclear Physics and Nuclear Safety”									
APh32 APh33	გამოყენებითი ბირთვული ფიზიკა II, III	მოდულის სავალდებულო	150 / 100 (2ლექ + 1სემ + 2ლაბ)	ს. წერეთელი ზ. შაგვულიძე	10	-	5	5	-
APh34 APh35	ექსპერიმენტული მეთოდები ბირთვულ ფიზიკაში I, II	მოდულის სავალდებულო	150 / 100 (2ლექ + 1პრ + 2ლაბ)	ზ. შაგვულიძე ნ. გუბაძე	10	-	5	5	-
APh36 APh37	რადიაციული ეკოლოგია I, II	მოდულის სავალდებულო	120 / 130 (2ლექ + 2სემ)	ზ. შაგვულიძე ს. წერეთელი	10	-	5	5	-
APh38 APh39	ბირთვული ფიზიკის მეთოდები სამედიცინო დიაგნოსტიკაში I, II	მოდულის სავალდებულო	120 / 130 (2ლექ + 2სემ)	ზ. შაგვულიძე ს. ფაღავა ლ. რუსეცი	10	-	5	5	-
APh40 გეოფ არჩ	მონაცემთა სტატისტიკური ანალიზი	მოდულის არჩევითი	60 / 65 (2ლექ + 2სემ)	მ. ტაბიძე ბ. დევიძე	5	-	5	-	-
APh41	ბირთვული ასტროფიზიკა	მოდულის არჩევითი	60 / 65 (2ლექ + 2სემ)	ს. წერეთელი ნ. გუბაძე	5	-	5	-	-
APh42	ელექტრონული სპექტროსკოპია და მისი გამოყენება ატომურ-მოლეკულურ	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლექ + 1ლაბ)	ბ. სახელაშვილი / რ. ლომსაძე	5	-	5	-	-

	პროცესებში								
APh49 გეოგ სავ	გეოფიზიკის საფუძვლები	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლექ + 1პრ)	კ. ქართველიშვილი ი/ნ. ვარამაშვილი	5	-	5	-	-
APh50 გეოგ სავ	სეისმოლოგია	მოდულის არჩევითი	60 / 65 (2ლექ + 2პრ)	ნ. წერეთელი / ნ. ვარაზანაშვილი	5	-	5	-	-
FPh32 გეოგ სავ	მზე-დედამიწის კავშირები	მოდულის არჩევითი	(2ლექ + 1სემ)	ო. ხარშილაძე /ზ.კერესელიძე	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 გეოგ არჩ	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	-
APh51 გეოგ არჩ	სეისმური სამიშროება და რისკი	მოდულის არჩევითი	60 / 65 (2ლექ + 2პრ)	ნ. წერეთელი / ნ. ვარაზანაშვილი	5	-	-	5	-
APh52 გეოგ	გეოდინამიკა და გეომაგნეტიზმი	მოდულის არჩევითი	45 / 80 (2ლექ + 1პრ)	კ. ქართველიშვილი	5	-	-	5	-

არჩ				ი/ნ. ვარამაშვილი					
	უცხოური ენა I	არჩევითი	60 / 65 (2ლქ + 2 პრ)		5	-	5	-	-
	უცხოური ენა II	არჩევითი	60 / 65 (2ლქ + 2 პრ)		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	სპეციალიზაცია: გეოფიზიკა
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)	კრედიტების ჯამი (30 კრ)
FPh1	FPh1	FPh1	FPh1	FPh1	FPh1
APh1	APh1	APh1	APh1	APh1	APh1
FPh3	FPh3	FPh3	FPh3	FPh3	FPh3
APh2	APh2	APh2	APh2	APh2	APh2
APh3	APh3	APh3	APh3	APh3	APh3
APh4	APh4	APh4	APh4	APh4	APh4
სპეციალიზაციის სავალდებულო სასწავლო კურსები					
კრედიტების ჯამი (50 კრ)	კრედიტების ჯამი (50 კრ)	კრედიტების ჯამი (40 კრ)	კრედიტების ჯამი (40 კრ)	კრედიტების ჯამი (40 კრ)	კრედიტების ჯამი (45 კრ)
APh5	APh5	APh17	APh17	APh32	APh49
APh6	APh6	APh18	APh18	APh33	APh47
FPh11	FPh11	APh19	APh19	APh34	APh50
FPh12	FPh12	APh20	APh20	APh35	APh27
APh7	APh7	APh21	APh21	APh36	FPh9
APh8	APh8	APh22	APh22	APh37	FPh18
FPh7	FPh7	APh23	APh23	APh38	FPh20
APh9	APh9	APh24	APh24	APh39	APh26

APh10	APh10				FPh32
APh11	APh11				
სპეციალიზაციის 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)	კრედიტების ჯამი (15 კრ)
APh12	APh12	APh25	APh25	APh40	APh25
APh13	APh13	APh26	APh26	APh41	FPh44
APh14	APh14	APh27	APh27	APh42	FPh33
APh15	APh15	APh28	APh28	APh43	APh40
FPh17	FPh17	APh29	APh29	APh44	APh46
FPh10	FPh10	APh30	APh30	APh15	APh48
		APh31	APh31	FPh44	APh51
		FPh33	FPh33	APh45	APh52
სამაგისტრო ნაშრომი (30 კრედიტი)					
სამაგისტრო ნაშრომი	სამაგისტრო ნაშრომი	სამაგისტრო ნაშრომი	სამაგისტრო ნაშრომი	სამაგისტრო ნაშრომი	სამაგისტრო ნაშრომი
მყარი სხეულების ფიზიკაში	მიკრო- და ნანოელექტრონიკაში	გამოყენებით ელექტროდინამიკაში	რადიოფიზიკაში	ბირთვულ ფიზიკაში	გეოფიზიკაში

სასწავლო პროგრამის ხელმძღვანელის / კოორდინატორის ხელმოწერა: \_\_\_\_\_

ფაკულტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის უფროსის ხელმოწერა: \_\_\_\_\_

ფაკულტეტის დეკანის ხელმოწერა: \_\_\_\_\_

თარიღი: \_\_\_\_\_ ფაკულტეტის ბეჭედი: