

**ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი**

**ფიზიკის დეპარტამენტი**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **„დამტკიცებულია“****რექტორი პროფ. გიორგი ღავთაძე****აკადემიური საბჭოს დადგენილება №1 (17/18)****15 სექტემბერი 2017 წელი** |  | **„დამტკიცებულია“****დეკანი ასოც. პროფ. დავით ლეკვეიშვილი****ფაკულტეტის საბჭოს სხდომის ოქმი №1** **11 სექტემბერი 2017 წელი** |

პროგრამა განხორციელდება ამ რედაქციით 2017-2019 წწ.

აკად. საბჭ.დადგენილება №1 (17/18) 15.09.2017

**რექტორი პროფ. გიორგი ღავთაძე**

**სამაგისტრო პროგრამა**

**თეორიული ფიზიკა**

**ქუთაისი**

2017-2019

**კურიკულუმი**

|  |  |
| --- | --- |
| **პროგრამის დასახელება** | სამაგისტრო პროგრამა „თეორიული ფიზიკა“  |
| **მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი/****კვალიფიკაცია:** | საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა მაგისტრი ფიზიკაში. 0502Master of Natural Science in Physics  |
| **ფაკულტეტის დასახელება:** | ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი |
| **პროგრამის ხელმძღვანელი/ხელმძღვანელები/****კოორდინატორი:** | ასოც. პროფ. დემურ თედორაძე, ტელ.: 24-96-71;პროფ. დავით ნიშნიანიძე, ტელ.: 27-03-43, 593-57-64-16; e-mail: qutaisi@hotmail.com, cutaisi@yahoo.com |
| **პროგრამის ხანგრძლივობა / მოცულობა (სემესტრი, კრედიტების რაოდენობა):** | 120 კრედიტი, 4 სემესტრი  |
| **სწავლების ენა:** | ქართული |
| **პროგრამის შემუშავებისა და განახლების თარიღები:** | **აკრედიტაციის გადაწყვეტილების №68; 6.04. 2012**ფაკულტეტის საბჭოს სხდომის ოქმი N8, 24 მაისი 2012 წელი.აკადემიური საბჭოს სხდომის ოქმი N17, 25 მაისი 2012 წელიფიზიკის დეპარტამენტის სხდომის ოქმი N5 22 იანვარი 2014, ოქმი N7 16 მაისი 2014 წელი.ფაკულტეტის საბჭოს სხდომის ოქმიN3, 16 მაისი 2014 წელი.ფაკულტეტის საბჭოს სხდომის ოქმი N12, 15 ივნისი, 2016წუნივერსიტეტის აკად. საბჭ.დადგენილება №2 (15/16) 22.09.2016ფაკულტეტის საბჭოს სხდომის ოქმი N1, 11 სექტემბერი, 2017წუნივერსიტეტის აკად. საბჭ.დადგენილება №1 (17/18) 15.09.2017 |
| **პროგრამაზე დაშვების წინაპირობები (მოთხოვნები):** |
| პროგრამაზე სწავლა შეუძლიათ საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ბაკალავრებს ან მათთან გათანაბრებულ პირებს, რომლებსაც ჩაბარებული აქვთ მაგისტრატურის ერთიანი ეროვნული გამოცდა და სპეციალობის გამოცდა თეორიულ ფიზიკაში.  |
| **პროგრამის მიზნები** |
| მისცეს მაგისტრანტს უმაღლესი განათლების მეორე საფეხურის შესაბამისი განათლება თეორიულ ფიზიკაში და გამოუმუშაოს მას შესაბამისი ზოგადი და დარგობრივი კომპეტენციები; ჩამოუყალიბოს თეორიული ფიზიკის თანამედროვე პრობლემების, თეორიული კვლევის უახლოეს მეთოდების, დამოუკიდებელი მუშაობის უნარი როგორც სამეცნიერო კვლევითი მიმართულებით ისე პრაქტიკულ სფეროებში. |
| **სწავლის შედეგები ( ზოგადი და დარგობრივი კომპეტენციები):** |
| **ცოდნა და გაცნობიერება:** | * თანამედროვე თეორიული ფიზიკის მათემატიკური აპარატის ღრმა ცოდნა.
* თეორიული ფიზიკის (გრავიტაცია, გაფანტვის თეორია, რელატივისტური კვანტური მექანიკა, ველის კვანტური თეორია, კოსმოლოგია) სიღრმისეული ცოდნა.
* ფიზიკის სხვადასხვა სფეროში გამოყენებული მიდგომების ცოდნა
* თანამედროვე ფიზიკის აღმოჩენებისა და თეორიების მრავალფეროვნების შესახებ ცოდნა.
 |
| **ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი:** | * რთული მათემატიკური და რიცხვითი მეთოდების გამოყენების უნარი.
* შეუძლია ფიზიკური მოვლენის არსებითი ნაწილის განსაზღვრა და ფიზიკური მოდელების შექმნისათვის საჭირო კრიტიკული აზროვნება.
* შეუძლია სწორად შეაფასოს ფიზიკის განსხვავებულ სიტუაციებში პრობლემის მნიშვნელობა და მისი გადაჭრის ცნობილი მეთოდების გამოყენება.
* ფიზიკური კვლევის პრინციპების გამოყენება ფიზიკის გარდა სხვა სფეროში.
 |
| **დასკვნის უნარი:** | * აქვს ფიზიკის თეორიებზე, კონცეფციებზე და პრაქტიკულ საკითხებზე არგუმენტირებული მსჯელობის, ანალიზის და სინთეზის უნარი.
* აქვს ფიზიკური პრობლემის მრავალმხრივი ხედვისა და ანალიზის საფუძველზე დასაბუთებული დასკვნის გამოტანის უნარი.
* შეუძლია სიტუაციების ანალიზი ფიზიკური თეორიების გამოყენებით
 |
| **კომუნიკაციის უნარი:** | * შეუძლია საკუთარი დასკვნების, არგუმენტაციისა და კვლევების მეთოდების წარდგენა ქართულ და უცხო ენებზე.
* შეუძლია თანამედროვე საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების შემოქმედებითი გამოყენება.
 |
| **სწავლის უნარი:** | * შეუძლია სწავლის დამოუკიდებლად წარმართვა.
* აქვს სწავლის პროცესის თავისებურებების გაცნობიერების უნარი.
* აქვს ფიზიკური მეცნიერებების სიახლეების მიდევნებისა და ცოდნის მუდმივად განახლების უნარი.
* შეუძლია საკუთარი პროფესიული საქმიანობის შეფასება და შემდგომში სწავლის საჭიროების განსაზღვრა.
 |
| **ღირებულებები:** | * საკუთარ თავზე მუშაობის უნარი.
* კრიტიკული აზროვნებისა და თვითკრიტიკის უნარი.
* კვლევის ეთიკური და მორალური ასპექტების გაცნობიერების უნარი.
* ობიექტურობა
 |
| **სწავლების მეთოდები:** |
| პროგრამით გათვალისწინებული შედეგების მისაღწევად გამოყენებულია სწავლის შემდეგი მეთოდები: ლექცია, მინი ლექცია, დისკუსია, თხრობა, საუბარი (სოკრატეს მეთოდი) და სხვა.1. **დისკუსია/დებატები** – ინტერაქტიური სწავლების ერთ–ერთი ყველაზე გავრცელებული მეთოდია. დისკუსიის პროცესი მკვეთრად ამაღლებს სტუდენტთა ჩართულობის ხარისხსა და აქტივობას. დისკუსია შესაძლებელია გადაიზარდოს კამათში. ეს პროცესი არ  შემოიფარგლება მხოლოდ პროფესორის  მიერ დასმული შეკითხვებით. ეს მეთოდი უვითარებს სტუდენტს კამათისა და საკუთარი აზრის დასაბუთების უნარს.
2. **ჯგუფური** (collaborative) **მუშაობა** -  ამ მეთოდით სწავლება გულისხმობს სტუდენტთა ჯგუფებად დაყოფას და მათთვის სასწავლო დავალების მიცემას. ჯგუფის წევრები ინდივიდუალურად ამუშავებენ საკითხს და პარალელურად უზიარებენ მას ჯგუფის დანარჩენ წევრებს. დასახული ამოცანიდან გამომდინარე შესაძლებელია ჯგუფის მუშაობის პროცესში წევრებს შორის მოხდეს ფუნქციების გადანაწილება.  ეს სტრატეგია უზრუნველყოფს ყველა სტუდენტის  მაქსიმალურ ჩართულობას სასწავლო პროცესში.
3. **პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება (PBL)** - სასწავლო მეთოდი, რომელიც ახალი ცოდნის მიღების და ინტეგრაციის პროცესის საწყის ეტაპად იყენებს პრობლემას.
4. **თანამშრომლობითი** (cooperative) **სწავლება** - იმგვარი სწავლების სტრატეგიაა, სადაც ჯგუფის თითოეული წევრი ვალდებულია არა მხოლოდ შეისწავლოს, არამედ დაეხმაროს თავის თანაგუნდელს საგნის უკეთ შესწავლაში. თითოეული ჯგუფის წევრი მუშაობს პრობლემაზე,ვიდრე ყველა მათგანი არ დაეუფლება საკითხს.
5. **ევრისტიკული მეთოდი** – ეფუძნება სტუდენტების წინაშე დასმული ამოცანის ეტაპობრივ გადაწყვეტას. ეს ამოცანა სწავლების პროცესში ფაქტების დამოუკიდებლად დაფიქსირებისა და მათ შორის კავშირების დანახვის გზით ხორციელდება.
6. **შემთხვევის ანალიზი (Case study)**  -  პროფესორი სტუდენტებთან ერთად ლექციაზე განიხილავს კონკრეტულ შემთხვევებს, რომლებიც ყოველმხრივ და საფუძვლიანად შეისწავლიან საკითხს. მაგალითად, მედიცინის სფეროში ეს შეიძლება იყოს კონკრეტული პაციენტის ავადმყოფობის ისტორიის  განხილვა, პოლიტიკის მეცნიერებაში ეს შეიძლება იყოს კონკრეტული, ვთქვათ ყარაბახის (სომხეთ-აზერბაიჯანის) კონფლიქტის ანალიზი და ა. შ.
7. **გონებრივი იერიში (Brain storming)** - ეს მეთოდი გულისხმობს კონკრეტული თემის ფარგლებში კონკრეტული საკითხის/პრობლემის შესახებ  მაქსიმალურად მეტი, სასურველია რადიკალურად განსხვავდებული, აზრის, იდეის ჩამოყალიბებასა და გამოთქმის ხელშეწყობას. აღნიშნული მეთოდი ხელს უწყობს პრობლემისადმი შემოქმედებითი მიდგომის განვითარებას. ეს მეთოდი ეფექტურია სტუდენტთა მრავალრიცხოვანი ჯგუფის არსებობის პირობებში და შედგება რამდენიმე ძირითადი ეტაპისგან:
	* პრობლემის/საკითხის შემოქმედებითი კუთხით განსაზღვრა.
	* დროის გარკვეულ მონაკვეთში აუდიტორიისგან საკითხის ირგვლივ არსებული იდეების კრიტიკის გარეშე ჩანიშვნა (ძირითადად დაფაზე).
	* გამორიცხვის გზით იმ იდეების გამორჩევა, რომლებიც ყველაზე მეტ შესაბამისობას ავლენს დასმულ საკითხთან.
	* კვლევის მიზანთან  იდეის შესაბამისობის დასადგენად შეფასების კრიტერიუმების განსაზღვრა.
	* შერჩეული იდეების შეფასება წინასწარ განსაზღვრული კრიტერიუმებით.
	* უმაღლესი შეფასების მქონე იდეის, როგორც დასახული პრობლემის გადაჭრის საუკეთესო საშუალების გამოვლენა.
8. **როლური და სიტუაციური თამაშები** - სცენარის მიხედვით განხორციელებული როლური თამაშები სტუდენტებს საშუალებას აძლევს სხვადასხვა პოზიციიდან შეხედოს საკითხს და ეხმარება მათ ალტერნატიული თვალსაზრისის ჩამოყალიბებაში. ისევე როგორც  დისკუსია, როლური თამაშებიც უყალიბებს სტუდენტს საკუთარი პოზიციის დამოუკიდებლად გამოთქმისა და კამათში მისი დაცვის  უნარს.
9. **დემონსტრირების მეთოდი**– ეს მეთოდი ინფორმაციის ვიზუალურად წარმოდგენას გულისხმობს.   შედეგის მიიღწევის თვალსაზრისით ის საკმაოდ ეფექტურია., ხშირ შემთხვევაში უმჯობესია, მასალა ერთდროულად  აუდიო და  ვიზუალური გზით მივაწოდოთ სტუდენტებს. შესასწავლი მასალის დემონსტრირება შესაძლებელია განხორციელდეს როგორც მასწავლებლის, ისე სტუდენტის მიერ. ეს მეთოდი გვეხმარება თვალსაჩინო გავხადოთ სასწავლო მასალის აღქმის  სხვადასხვა საფეხური, დავაკონკრეტოთ, თუ რისი შესრულება მოუწევთ სტუდენტებს დამოუკიდებლად; ამავე დროს, ეს სტრატეგია ვიზუალურად წარმოაჩენს საკითხის/პრობლემის არსს. დემონსტრირება შესაძლოა მარტივ სახეს ატარებდეს, როგორიცაა, მაგალითად, მათემატიკური ამოცანის ამოხსნა, მისი საფეხურების დაფაზე თვალსაჩინოდ წარმოდგენის სახით, ან ისეთი რთული სახე მიიღოს, როგორიცაა მრავალსაფეხურიანი საბუნებისმეტყველო ექსპერიმენტის ჩატარება.
10. **ინდუქცია, დედუქცია, ანალიზი და სინთეზი.**
	* სწავლების **ინდუქციური მეთოდი** განსაზღვრავს ნებისმიერი საგნობრივი ცოდნის ისეთ ფორმას, როდესაც სწავლის პროცესში აზრის მსვლელობა კერძოდან კონკრეტულისაკენ, ფაქტებიდან განზოგადებისაკენ არის მიმართული, ანუ მასალის გადმოცემისას პროცესი მიმდინარეობს კონკრეტულიდან ზოგადისაკენ.
	* სწავლების **დედუქციური მეთოდი** განსაზღვრავს ნებისმიერი საგნობრივი ცოდნის გადაცემის ისეთ ფორმას, რომელიც ზოგად ცოდნაზე დაყრდნობით ახალი ცოდნის აღმოჩენის ლოგიკურ პროცესს წარმოადგენს, ანუ პროცესი მიმდინარეობს ზოგადიდან კონკრეტულისაკენ.
	* სასწავლო პროცესში **ანალიზის მეთოდი** გვეხმარება სასწავლო მასალის, როგორც ერთი მთლიანის, შემადგენელ ნაწილებად დაშლაში, ამით მარტივდება რთული პრობლების შიგნით არსებული ცალკეული საკითხების დეტალური გაშუქება.
	* **სინთეზის მეთოდი** გულისხმობს შებრუნებულ პროცედურას, ანუ ცალკეული საკითხების დაჯგუფებით ერთი მთლიანის შედგენას.ეს მეთოდი ხელს უწყობს  პრობლების, როგორც მთელის დანახვის უნარის განვითარებას.
11. **ახსნა–განმარტებითი მეთოდი** – ეფუძნება მსჯელობას მოცემული საკითხის ირგვლივ. პროფესორს მასალის გადმოცემისას მოჰყავს კონკრეტული მაგალითი, რომლის დაწვრილებით განხილვაც ხდება მოცემული თემის ფარგლებში.
12. **ქმედებაზე ორიენტირებული სწავლება** – მოითხოვს პროფესორისა და სტუდენტის აქტიურ ჩართულობას სწავლების პროცესში, სადაც განსაკუთრებულ დატვირთვას იძენს თეორიული მასალის პრაქტიკული ინტერპრეტაცია.

მოცემული ძირითადი მეთოდების გარდა არსებობს სწავლების უამრავი მეთოდი, რომლის შერჩევა მასწავლებელს შეუძლია კონკრეტული სასწავლო ამოცანიდან გამომდინარე.  |
| **პროგრამის სტრუქტურა** |
| პროგრამის ხანგრძლივობაა 120 კრედიტი, რომელიც შემდეგნაირად ნაწილდება:საუნივერსიტეტო სავალდებულო კურსები - 10 კრედიტი (დარგობრივი უცხო ენა 1 და დარგობრივი უცხო ენა 2)სპეციალობის სავალდებულო სასწავლო კურსები - 67 კრედიტი სპეციალობის არჩევითი კურსები - 8 კრედიტისაკურსო ნაშრომი (II სემესტრი) - 5 კრედიტისამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა (მთავრდება სამაგისტრო დისერტაციის დაცვით, რომელიც ტარდება აწსუ აკადემიური საბჭოს 2011 წლის 10 ივნისის №112 დადგენილების შესაბამისად) – 30 კრედიტი**იხ დანართი 1.** |
| **სტუდენტის ცოდნის შეფასების სისტემა და კრიტერიუმები** |
| სტუდენტის საბოლოო შეფასებების მიღება ხდება სემესტრის მანძილზე მიღებული შუალედური შეფასების, სტუდენტის აქტივობის შეფასებისა და დასკვნითი გამოცდის შეფასების დაჯამების საფუძველზე. სასწავლო კურსის მაქსიმალური შეფასება 100 ქულის ტოლია. დასკვნით გამოცდაზე გასვლის უფლება ეძლევა სტუდენტს, რომლის შუალედური შეფასების კომპონენტებში მინიმალური კომპეტენციის ზღვარი ჯამურად შეადგენს არანაკლებ 18 ქულას. დასკვნით გამოცდაზე 15 ქულაზე ნაკლები შეფასების მქონე სტუდენტი, მიუხედავად მისი მიღწევებისა შეფასების სხვა კომპონენტებში, შეფასდეს FX–ით (ვერ ჩააბარა). შეფასების სისტემა ითვალისწინებს:  ა) ხუთი სახის დადებით შეფასებას:  ა.ა) (A) ფრიადი – 91-100 ქულა;  ა.ბ) (B) ძალიან კარგი – 81-90 ქულა;  ა.გ) (C) კარგი – 71-80 ქულა;  ა.დ) (D) დამაკმაყოფილებელი – 61-70 ქულა;  ა.ე) (E) საკმარისი – 51-60 ქულა;ბ) ორი სახის უარყოფით შეფასებას:  ბ.ა) (FX) ვერ ჩააბარა – 41-50 ქულა, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტს ჩასაბარებლად მეტი მუშაობა სჭირდება და ეძლევა დამოუკიდებელი მუშაობით დამატებით გამოცდაზე ერთხელ გასვლის უფლება;  ბ.ბ) (F) ჩაიჭრა – 0-40 ქულა და ნაკლები, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტის მიერ ჩატარებული სამუშაო არ არის საკმარისი და მას საგანი ახლიდან აქვს შესასწავლი.საგანმანათლებლო პროგრამის სასწავლო კომპონენტში, FX-ის მიღების შემთხვევაში დამატებითი გამოცდა დაინიშნება დასკვნითი გამოცდის შედეგების გამოცხადებიდან არანაკლებ 5 დღეში. სტუდენტის მიერ დამატებით გამოცდაზე მიღებულ შეფასებას არ ემატება დასკვნით შეფასებაში მიღებული ქულათა რაოდენობა. დამატებით გამოცდაზე მიღებული შეფასება არის დასკვნითი შეფასება და აისახება საგანმანათლებლო პროგრამის სასწავლო კომპონენტის საბოლოო შეფასებაში. დამატებით გამოცდაზე მიღებული შეფასების გათვალისწინებით საგანმანათლებლო კომპონენტის საბოლოო შეფასებაში 0-50 ქულის მიღების შემთხვევაში, სტუდენტს უფორმდება შეფასება F-0 ქულა.კონკრეტული შეფასების კომპონენტები და კრიტერიუმები იხ. კონკრეტული კურსის სილაბუსებში. |
| **დასაქმების სფეროები:**  |
| უნივერსიტეტები და კვლევითი ინსტიტუტები; სამეცნიერო-საწარმოო ორგანიზაციები, სადაც ამა თუ იმ ეტაპზე გამოიყენება ფიზიკის, მათემატიკისა და ინფორმატიკის ცოდნა; ტექნიკური პროფილის როგორც სახელმწიფო, ისე კერძო საწარმოები და დაწესებულებები (კავშირგაბმულობა, ენერგოსისტემა, ელექტრონიკა). მიღებული მეორე საფეხურის საბაზისო ცოდნის შემდეგ მაგისტრი შეძლებს სწავლის გაგრძელებას ფიზიკის, და სხვა მომიჯნავე სპეციალობების სწავლების მესამე საფეხურზე - დოქტორანტურაში. |
| **სწავლისათვის აუცილებელი დამხმარე პირობები / რესურსები** |
| აწსუ-ს მე-2 კორპუსის №4404,4407 აუდიტორიები და № 4501, 4504, 4505, 4601 ლაბორატორიები, აგრეთვე ლაბორატორიები ახალგაზრდობის გამზირზე მდებარე უნივერსიტეტის კორპუსში.აწსუ-ს ბიბლიოთეკაში, ასევე, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტისა და ფიზიკის დეპარტამენტის ბიბლიოთეკებში არსებული ლიტერატურა. |
|  |

 **დანართი 1**

****

**სასწავლო გეგმა 2017-2019**

**პროგრამის დასახელება: თეორიული ფიზიკა**

**მისანიჭებელი კვალიფიკაცია: საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა მაგისტრი ფიზიკაში (Master of Natural Science in Physics)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | კურსის დასახელება | ს/კ | კრ | დატვირთვის მოცულობა, სთ-ში | ლ/პ/ლ/სემ | სემესტრი | დაშვების წინაპირობა |
| სულ | საკონტაქტო | დამ | I | II | III | IV |
| აუდიტორული | შუალედ.დასკვნითი გამოცდები |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | **საუნივერსიტეტო სავალდებულო (10 ECTS)** |
| 1.1 | დარგობრივი უცხო ენა-1  | 3 | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 0/3/0/ | **5** |  |  |  | - |
| 1.2 | დარგობრივი უცხო ენა-2 | 3 | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 0/3/0/ |  | **5** |  |  | 1.1 |
| **სულ:** |  | **10** | **250** | **90** | **6** | **154** |  |
| 2 | **სპეციალობის სავალდებულო კურსები (67 ECTS)** |
| 2.1 | თეორიული ფიზიკის რჩეული თავები-1 | 3 | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/1/0/0 | **5** |  |  |  | - |
| 2.2 | თეორიული ფიზიკის რჩეული თავები-2 | 3 | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/0/0/1 |  | **5** |  |  | 2.1 |
| 2.3 | თეორიული ფიზიკის მათემატიკური მეთოდები - 1 | 3 | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/1/0/0 | **5** |  |  |  | - |
| 2.4 | თეორიული ფიზიკის მათემატიკური მეთოდები -2 | 3 |  5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/1/0/0 |  | **5** |  |  | 2.3 |
| 2.5 | გაფანტვის თეორია | 3 | 5 | 125 | 45  | 3 | 77 | 2/1/0/0 | **5** |  |  |  | - |
| 2.6 | გრავიტაცია | 3 | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/1/0/0 | **5** |  |  |  | - |
| 2.7 | ასტროფიზიკა | 3 | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/0/0/1 | **5** |  |  |  | - |
| 2.8 | ველის კვანტური თეორია -1 |  3 | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 0/0/0/3 |  | **5** |  |  | 2.4 |
| 2.9 | ველის კვანტური თეორია -2 |  3 | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 0/0/0/3 |  |  | **5** |  | 2.8 |
| 2.10 | სიმეტრიათა თეორია - 1 | 3 | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 0/0/0/3 |  | **5** |  |  | 2.3 |
| 2.11 |  სიმეტრიათა თეორია - 2 | 3 | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 0/0/0/3 |  |  | **5** |  | 2.10 |
| 2.12 | კოსმოლოგია  | 4 | 4 | 100 | 60 | 3 | 37 | 2/2/0/0 |  |  | **4** |  | 2.6 |
| 2.13 | არაწრფივი მოვლენები პლაზმაში | 3 | 4 | 100 | 45 | 3 | 52 | 2/1/0/0 |  |  | **4** |  | - |
| 2.14 | მრავალნაწილაკიანი სისტემების კვანტური მექანიკა | 2 | 4 | 100 | 30 | 3 | 67 | 1/1/0/0 |  |  | **4** |  | - |
| **სულ:** | **-** | **67** | **1675** | **630** | **42** | **1003** |  |
| 3 | **სპეციალობის არჩევითი კურსები (8 კრედიტი)** |
| 3.1 | ელემენტარული ნაწილაკების ფიზიკა  | **2** | 4 | 100 | 30 | 3 | 67 | 0/0/0/2 |  |  | **4** |  | 2.9 |
| 3.2 | კვანტური ქრომოდინამიკა | **2** | 4 | 100 | 30  | 3 | 67 | 0/0/0/2 |  |  | **4** |  | 2.11 |
| 3.3 | კონდენსირებული გარემოს ფიზიკა | **2** | 4 | 100 | 30 | 3 | 67 | 1/1/0/0 |  |  | **4** |  | - |
| 3.4 | ფიზიკური კინეტიკა | **2** | 4 | 100 | 30 | 3 | 67 | 1/1/0/0 |  |  | **4** |  |  |
| **სულ:** | **-** | **85** | **2125** | **735** | **54** | **1336** |  |  |  |  |  |  |
| 4. | საკურსო ნაშრომი | **-** | **5** | **125** |  |  | **5** |  |  | - |
| 5. | სამაგისტრო ნაშრომი | **-** | **30** | **750** |  |  |  | **30** | - |
| **ჯამი:** |  | **120** | **3000** |  | 54  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **30** | **30** | **30** | **30** |  |

**დანართი 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **კურსის დასახელება** | **კომპეტენციები** |
| **ცოდნა და გაცნობიერება** | **ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი** | **დასკვნის გაკეთების უნარი** | **კომუნიკაციის უნარი** | **სწავლის უნარი** | **ღირებულებები** |
|  |
| I.1 | დარგობრივი უცხო ენა I |  |  |  |  |  |  |
| I.2 | დარგობრივი უცხო ენა II |  |  |  |  |  |  |
| 2.1 | თეორიული ფიზიკის რჩეული თავები-1 | X | X | X | X | X | X |
| 2.2 | თეორიული ფიზიკის რჩეული თავები-2 | X | X | X | X | X | X |
| 2.3 | თეორიული ფიზიკის მთემატიკური მეთოდები - 1 | X | X | X | X | X | X |
| 2.4 | თეორიული ფიზიკის მათემატიკური მეთოდები -2 | X | X | X | X | X | X |
| 2.5 | გაფანტვის თეორია | X | X | X | X | X | X |
| 2.6 | გრავიტაცია | X | X | X | X | X | X |
| 2.7 | ასტროფიზიკა | X | X | X | X | X | X |
| 2.8 | ველის კვანტური თეორია -1 | X | X | X | X | X | X |
| 2.9 | ველის კვანტური თეორია -2 | X | X | X | X | X | X |
| 2.10 | სიმეტრიათა თეორია - 1 | X | X | X | X | X | X |
| 2.11 |  სიმეტრიათა თეორია - 2 | X | X | X | X | X | X |
| 2.12 | კოსმოლოგია  | X | X | X | X | X | X |
| 2.13 | არაწრფივი მოვლენები პლაზმაში | X | X | X | X | X | X |
| 2.14 | მრავალნაწილაკიანი სისტემების კვანტური მექანიკა | X | X | X | X | X | X |
| 3.1 | ელემენტარული ნაწილაკების ფიზიკა  | X | X | X | X | X | X |
| 3.2 | კვანტური ქრომოდინამიკა | X | X | X | X | X | X |
| 3.3 | კონდენსირებული გარემოს ფიზიკა | X | X | X |  |  |  |
| 3.4 | ფიზიკური კინეტიკა | X | X | X | X | X | X |
| 4. | საკურსო ნაშრომი | X | X | X | X | X | X |
| 5. | სამაგისტრო ნაშრომი | X | X | X | X | X | X |