

**ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი**

**ფიზიკის დეპარტამენტი**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **„დამტკიცებულია“**  **რექტორი პროფ. გიორგი ღავთაძე**  **აკადემიური საბჭოს დადგენილება №2 (15/16)**  **22 სექტემბერი 2016 წელი** |  | **„დამტკიცებულია“**  **დეკანი ასოც. პროფ. დავით ლეკვეიშვილი**  **ფაკულტეტის საბჭოს სხდომის ოქმი №12**  **15 ივნისი 2016 წელი** |

პროგრამა განხორციელდება ამ რედაქციით 2016-2018 წწ.

აკად. საბჭ.დადგენილება №2 (15/16) 22.09.2016

**რექტორი პროფ. გიორგი ღავთაძე**

**სამაგისტრო პროგრამა**

**თეორიული ფიზიკა**

**ქუთაისი**

2016-2018

**კურიკულუმი**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **პროგრამის დასახელება** | | სამაგისტრო პროგრამა „თეორიული ფიზიკა“ |
| **მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი/**  **კვალიფიკაცია:** | | საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა მაგისტრი ფიზიკაში. 0502  Master 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](mailto:qutaisi@hotmail.com), [cutaisi@yahoo.com](mailto: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**  ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის საბჭოს სხდომის ოქმი № 7 (25.04.2011), 2011 წლის 31 აგვისტოს აკადემიური საბჭოს №1 (11/12) დადგენილება.  ფაკულტეტის საბჭოს სხდომის ოქმი N8, 24 მაისი 2012 წელი.  აკადემიური საბჭოს სხდომის ოქმი N17, 25 მაისი 2012 წელი  ფიზიკის 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, 2016წ  უნივერსიტეტის აკად. საბჭ.დადგენილება №2 (15/16) 22.09.2016 |
| **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. * თანამედროვე ფიზიკის ერთ-ერთ სფეროში უახლესი ცოდნა. * ფიზიკის მნიშვნელოვანი სფეროებისა და იმ მიდგომების ცოდნა, რომლებიც ფიზიკის სხვადასხვა სფეროში გამოიყენება. * 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 უნარი. * შეუძლია სიტუაციების ანალიზი ფიზიკური თეორიების გამოყენებით და დასაბუთებული დასკვნის ჩამოყალიბება. | |
| **კომუნიკაციის უნარი:** | * შეუძლია ინტერდისციპლინურ ჯგუფში მუშაობა. * შეუძლია საკუთარი დასკვნების, არგუმენტაციისა და კვლევების მეთოდების წარდგენა ქართულ და უცხოურ 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:** | | |
| ვერბალური, კომპიუტერული, აუდიო-ვიზუალური პრეზენტაციები, ლაბორატორიული და პრაქტიკული მეცადინეობები, ლექციები, სემინარები, ინდივიდუალური კონსულტაციები, დამოუკიდებელი მუშაობა. | | |
| **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 კრედიტი  საკურსო ნაშრომი (II სემესტრი) - 5 კრედიტი  სამეცნიერო-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 შეფასებებისა და დასკვნითი გამოცდის შეფასების დაჯამების საფუძველზე. სასწავლო კურსის მაქსიმალური შეფასება 100 ქულის ტოლია. დასკვნით გამოცდაზე გასვლის უფლება ეძლევა სტუდენტს, რომლის შუალედური შეფასებების კომპონენტებში მინიმალური კომპეტენციის ზღვარი ჯამურად შეადგენს არანაკლებ 11 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.  სამაგისტრო ნაშრომი, უნდა შეფასდეს იმავე ან მომდევნო სემესტრში, რომელშიც სტუდენტი დაასრულებს მასზე მუშაობას. სამაგისტრო ნაშრომი უნდა შეფასდეს ერთჯერადად (დასკვნითი შეფასებით).  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 2016-2018**

**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 | 36 | 3 | 86 | 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 | 36 | 3 | 86 | 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 | 36 | 3 | 86 | 2/1/0/0 | **5** |  |  |  | | - |
| 2.6 | გრავიტაცია | 3 | 5 | 125 | 36 | 3 | 86 | 2/1/0/0 | **5** |  |  |  | | - |
| 2.7 | ასტროფიზიკა | 3 | 5 | 125 | 36 | 3 | 86 | 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** | **585** | **42** | **1048** |  | | | | | | |
| 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 |