****

**კურიკულუმი**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **პროგრამის დასახელება** | | ფიზიკა/ Physics |
| **მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი/ კვალიფიკაცია:** | | საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ბაკალავრი ფიზიკაში. 0502  Bachelor of Science (BSc) in Physics. |
| **ფაკულტეტის დასახელება:** | | ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი |
| **პროგრამის ხელმძღვანელი/ ხელმძღვანელები/**  **კოორდინატორი:** | | ასოც. პროფ. დემურ თედორაძე  ასოც. პროფ. გოგისა ტომარაძე |
| **პროგრამის ხანგრძლივობა / მოცულობა (სემესტრი, კრედიტების რაოდენობა):** | | პროგრამის ხანგრძლივობა - 240 კრედიტი  ძირითადი (major) პროგრამა - 180კრედიტი  (minor)პროგრამა/თავისუფალი კრედიტები - 60 კრედიტი |
| **სწავლების ენა:** | | ქართული |
| **პროგრამის შემუშავებისა და განახლების თარიღები:** | | **აკრედიტაციის გადაწყვეტილების №67; 23.09.2011**  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  ფაკულტეტის საბჭოს სხდომის ოქმი N1, 11 სექტემბერი, 2017წ  უნივერსიტეტის აკად. საბჭ.დადგენილება №1 (17/18) 15.09.2017 |
| **პროგრამაზე დაშვების წინაპირობები (მოთხოვნები):** | | |
| აბიტურიენტის განათლების წინამორბედი დონეა სრული, ზოგადი ან მისი ექვივალენტური განათლება. აბიტურიენტს უნდა გააჩნდეს სრული საშუალო განათლების დამამთავრებელი სახელმწიფო დოკუმენტი და ერთიანი ეროვნული გამოცდების ჩაბარების დოკუმენტი, რომელიც ანიჭებს მას სტუდენტის სტატუსს საქართველოს მოქალაქეებისათვის ან ექვივალენტური დოკუმენტი უცხო ქვეყნის მოქალაქეებისათვის სახელმწიფოებს შორის შესაბამისი ხელშეკრულების არსებობის შემთხვევაში.  შენიშვნა: უცხო ქვეყნის მოქალაქეებისათვის საჭიროა სახელმწიფოთაშორისი ხელშეკრულებით განსაზღვრული ექვივალენტური დოკუმენტის არსებობა. | | |
| **პროგრამის მიზნები** | | |
| მისცეს სტუდენტს უმაღლესი განათლების პირველი საფეხურის შესაბამისი განათლება და გამოუმუშაოს მას შესაბამისი ზოგადი და დარგობრივი კომპეტენციები. პროგრამის ათვისების შემდეგ ბაკალავრს უნდა ჰქონდეს ზოგადი ფიზიკის, შესაბამისი მათემატიკური აპარატის და თეორიული ფიზიკის საწყისების ღრმა ცოდნა, აგრეთვე ფიზიკური ექსპერიმენტების ჩატარებისა და კომპიუტერული უნარ-ჩვევები. პროგრამის სტრუქტურა გარდა ძირითადი (major) სპეციალობისა, იძლევა დამატებითი (minor) სპეციალობისა და არჩევითი კურსების ათვისების შესაძლებლობას. | | |
| **სწავლის შედეგები ( ზოგადი და დარგობრივი კომპეტენციები):** | | |
| **ცოდნა და გაცნობიერება:** | * მათემატიკური აპარატის (დიფერენციალური და ინტეგრალური   აღრიცხვა, ვექტორული და ტენზორული ანალიზი) ღრმა ცოდნა.   * ზოგადი ფიზიკის (მექანიკა, თერმოდინამიკა, ელექტრომაგნეტიზმი, ოპტიკა) მნიშვნელოვანი თეორიების ღრმა ცოდნა. * თეორიული ფიზიკის საწყისების (კლასიკური მექანიკა,   ფარდობითობა, კვანტური მექანიკა და სტატფიზიკა) ცოდნა.   * თანამედროვე ფიზიკის ელემენტების (ატომი და ბირთვი, მყარი   სხეულები, ასტრონომია) ცოდნა.   * ფიზიკის მნიშვნელოვანი სფეროებისა და იმ მიდგომების ცოდნა,   რომლებიც ფიზიკის სხვადასხვა სფეროში გამოიყენება.   * ბუნებაში მიმდინარე ფიზიკური მოვლენების ახსნის უნარი და ფიზიკური კვლევის პრინციპების ცოდნა. | |
| **ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი:** | * მათემატიკური აპარატის გამოყენების უნარი * კომპიუტერული გამოთვლებისა და კომპიუტერული მოდელირების უნარი * განსხვავებულ სიტუაციებში ფიზიკური პრობლემის სწორად შეფასება, ანალოგიების მითითება და ამოცანის გადაჭრის ცნობილი მეთოდების გამოყენების უნარი * ექსპერიმენტის დამოუკიდებლად შესრულების, ექსპერიმენტული   მონაცემების აღწერის, ანალიზის და კრიტიკული შეფასების უნარი   * ფიზიკური მოვლენის გააზრების, საჭირო მიახლოებების გაკეთებისა და მისი სამუშაო მოდელის შექმნის უნარი * ფიზიკური კვლევის პრინციპების ფიზიკის გარდა სხვა სფეროში გამოყენების უნარი | |
| **დასკვნის უნარი:** | * აქვს ფიზიკის თეორიებზე, კონცეფციებზე და პრაქტიკულ საკითხებზე არგუმენტირებული მსჯელობის, ანალიზის უნარი * აქვს ფიზიკური პრობლემის მრავალმხრივი ხედვისა და ანალიზის საფუძველზე დასაბუთებული დასკვნის უნარი * შეუძლია სოციალურად მნიშვნელოვანი პრობლების გაგება, ესმის პასუხისმგებლობა ჯანდაცვისა და გარემოს წინაშე * შეუძლია სიტუაციების ანალიზი ფიზიკური თეორიების გამოყენებით და დასაბუთებული დასკვნის ჩამოყალიბება | |
| **კომუნიკაციის უნარი:** | * ზეპირი და წერითი ფორმით კომუნიკაციის უნარი * თანამედროვე საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების შემოქმედებითი გამოყენების უნარი * ჯგუფში მუშაობის და ადაპტაციის, დაკვირვების, მოსმენის, კითხვის დასმის უნარი. * დასახული მიზნის მისაღწევად დროის სწორად დაგეგმვისა და მართვის უნარი | |
| **სწავლის უნარი:** | * შეუძლია ფიზიკური და სხვა თეორიული ლიტერატურის, ასევეინფორმაციის სხვა წყაროების მოძიება და გამოყენება * აქვს ფიზიკური მეცნიერებების სიახლეების მიდევნებისა და ცოდნის მუდმივად განახლების უნარი. * აქვს უწყვეტი პროფესიული განვითარების საჭიროება და დამოუკიდებლად სწავლის უნარი. * შეუძლია საკუთარი პროფესიული საქმიანობის შეფასება და შემდგომში სწავლის საჭიროების განსაზღვრა. | |
| **ღირებულებები:** | * აქვს როგორც ადგილობრივ ისე ეროვნულ დონეზე პროფესიული ფასეულობის გაზიარების და პრაქტიკაში რეალიზების უნარი * კრიტიკული აზროვნებისა და თვითკრიტიკის უნარი * განსხვავებულ სიტუაციებში პროფესიული საქმიანობისათვის დამახასიათებელი ღირებულებების შენარჩუნების უნარი * გარემოს დაცვის ვალდებულებების შეგნების უნარი | |
| **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. 8. უმაღლესი შეფასების მქონე იდეის, როგორც დასახული პრობლემის გადაჭრის საუკეთესო საშუალების გამოვლენა.**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** | | |
| სასწავლო პროგრამა შედგება ძირითადი სპეციალობის (**major) –**180 კრედიტისა და დამატებითი სპეციალობის (**minor) –** 60 კრედიტისაგან (სულ 240 კრედიტი). სასწავლო კურსის ძირითადი სპეციალობა მოიცავს: საუნივერსიტეტო სავალდებულო კურსებს (15 კრედიტი), საფაკულტეტო არჩევით კურსებს (20 კრედიტი), სპეციალობის სავალდებულო (120 კრედიტი) და სპეციალობის ორ არჩევით კურსს (20 კრედიტი), თავისუფლ კრედიტს (5 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 შეფასებების 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:** | | |
| სამეცნიერო–კვლევითი და სამეცნიერო–საწარმოო ორგანიზაციები, სადაც ამა თუ იმ ეტაპზე გამოიყენება ფიზიკის, მათემატიკისა და ინფორმატიკის ცოდნა; სადაზღვევო კომპანიები და საბანკო სფერო; ტექნიკური პროფილის როგორც სახელმწიფო, ისე კერძო საწარმოები და დაწესებულებები (კავშირგაბმულობა, ენერგოსისტემა). მიღებული პირველი საფეხურის საბაზისო ცოდნის შემდეგ ბაკალავრი შეძლებს სწავლის გაგრძელებას ნებისმიერი უნივერსიტეტის ფიზიკის, და სხვა მომიჯნავე სპეციალობების სწავლების მეორე საფეხურზე- მაგისტრატურაში, კონკურსის საფუძველზე. | | |
| **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 2019-2023**

**პროგრამის დასახელება: ფიზიკა**

**მისანიჭებელი კვალიფიკაცია: საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ბაკალავრი ფიზიკაში (BSc in Physics)**

| **№** | **კურსის დასახელება** | | **კრ** | **დატვირთვის მოცულობა, სთ-ში** | | | | **ლ/პ/ლაბ/ჯგ** | **სემესტრი** | | | | | | | | **დაშვების წინაპირობა** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **სულ** | **საკონტაქტო** | | **დამ** | **I** | **II** | **III** | **IV** | **V** | **VI** | **VII** | **VIII** |
| **აუდიტორული** | **შუალედ.დასკვნითი გამოცდები** |
| **1** | **2** | | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** |
| 1 | საუნივერსიტეტო სავალდებულო (15 ECTS) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | უცხო ენა-1 | | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 0/4/0/ | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.2 | უცხო ენა-2 | | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 0/4/0/ |  | 5 |  |  |  |  |  |  | 1.1 |
| 1.3 | უცხო ენა-3 | | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 0/4/0 |  |  | 5 |  |  |  |  |  | 1.2 |
| **სულ** | | | 15 | 375 | 180 | 9 | 186 | **-** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | | საფაკულტეტო არჩევითი კურსები (20 კრედიტი) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | მათემატიკური ანალიზი 1 | | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 2/2/0/0 | 5 |  |  |  |  |  |  |  | - |
| 2.2 | ფიზიკის შესავალი | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/1/0/0 | 5 |  |  |  |  |  |  |  | - |
| 2.3 | ქიმიის შესავალი | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/0/1/0 | 5 |  |  |  |  |  |  |  | - |
| 2.4 | ბიოლოგიის შესავალი | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/1/0/0 | 5 |  |  |  |  |  |  |  | - |
| 2.5 | გეოგრაფიის შესავალი | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/1/0/0 | 5 |  |  |  |  |  |  |  | - |
| 2.6 | წრფივი ალგებრა და ანალიზური გეომეტრია | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/2/0/0 | 5 |  |  |  |  |  |  |  | - |
| 2.7 | დაპროგრამების საფუძვლები | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 1/0/2/0 | 5 |  |  |  |  |  |  |  | - |
| **სულ** | | | 20 | 500 | 180 | 12 | 308 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | | სპეციალობის სავალდებულო კურსები 120 ECTS) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | კომპიუტერული უნარ-ჩვევები | | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 1/0/3/0 | **5** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **ზოგადი ფიზიკა** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2 | მექანიკა | | 10 | 250 | 90 | 3 | 157 | 2/2/2/0 |  | 10 |  |  |  |  |  |  | 2.2 |
| 3.3 | მოლეკულური ფიზიკა და თერმოდინამიკა | | 7 | 175 | 75 | 3 | 97 | 2/2/1/0 |  |  | 7 |  |  |  |  |  | - |
| 3.4 | ელექტროობა და მაგნეტიზმი | | 10 | 250 | 90 | 3 | 157 | 2/2/2/0 |  |  |  | 10 |  |  |  |  |  |
| 3.5 | ოპტიკა | | 10 | 250 | 90 | 3 | 157 | 2/2/2/0 |  |  |  |  | 10 |  |  |  | 3.4 |
| 3.6 | ატომური და ბირთვული ფიზიკა | | 10 | 250 | 90 | 3 | 157 | 2/2/2/0 |  |  |  |  |  | 10 |  |  | 3.5 |
|  | **მათემატიკა** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.7 | ანალიზ. გეომეტრია და უმაღლ. ალგებრა | | 8 | 200 | 75 | 3 | 122 | 3/2/0/0 |  | 8 |  |  |  |  |  |  | 2.6 |
| 3.8 | მათემატიკური ანალიზი 2 | | 7 | 175 | 60 | 3 | 112 | 2/2/0/0 |  | 7 |  |  |  |  |  |  | 2.1 |
| 3.9 | მათემატიკური ანალიზი 3 | | 4 | 100 | 30 | 3 | 67 | 1/1/0/0 |  |  | 4 |  |  |  |  |  | 3.8 |
| 3.10 | დიფერენციალური განტოლებები | | 4 | 100 | 30 | 3 | 67 | 1/1/0/0 |  |  | 4 |  |  |  |  |  | 3.8 |
| 3.11 | კომპლ. ცვლ. ფუნქ. თეორია | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/1/0/0 |  |  |  | 5 |  |  |  |  | 3.8 |
|  | **თეორიული ფიზიკა** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.12 | ტენზორ. აღრიცხვის ელემენტები | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/1/0/0/ |  |  |  | 5 |  |  |  |  | 2.6 |
| 3.13 | კლასიკური მექანიკა | | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 2/2/0/0 |  |  |  |  | 5 |  |  |  | 3.2 |
| 3.14 | ველის თეორია | | 5 | 125 | 60 | 3 | 62 | 2/2/0/0 |  |  |  |  |  | 5 |  |  | 3.13 |
| 3.15 | კვანტური მექანიკა-1 | | 10 | 250 | 90 | 3 | 157 | 3/3/0/0 |  |  |  |  |  |  | 10 |  | 3.14 |
| 3.16 | კვანტური მექანიკა-2 | | 6 | 150 | 60 | 3 | 87 | 2/2/0/0 |  |  |  |  |  |  |  | 6 | 3.15 |
| 3.17 | სტატისტიკური ფიზიკა | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/1/0/0 |  |  |  |  |  |  | 5 |  | 3.3 |
| 3.18 | ასტრონომია | | 4 | 100 | 45 | 3 | 52 | 2/1/0/0 |  |  |  |  |  |  |  | 4 | - |
| **სულ** | | | 120 | 3000 | 1140 | 54 | 1806 | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4-5 | | სპეციალობის არჩევითი კურსები (20 კრედიტი) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | **არჩევითი კურსი 1** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | ელექტროტექნიკა | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/0/1/0 |  |  |  |  | 5 |  |  |  | 3.4 |
| 4.2 | რადიოტექნიკა | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/0/1/0 |  |  |  |  |  | 5 |  |  | 3.4 |
| 4.3 | მყარი სხეულების ფიზიკა | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/1/0/0 |  |  |  |  | 5 |  |  |  | 3.3 |
| 4.4 | პლაზმის ფიზიკა | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/1/0/0 |  |  |  |  |  | 5 |  |  | 3.14 |
| 4.5 | უცხო ენა | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 0/3/0/0 |  |  |  |  |  | 5 |  |  | - |
| 5 | | **არჩევითი კურსი 2** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | ფიზიკის სწავლების მეთოდიკა | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/1/0/0 |  |  |  |  |  |  | 5 |  | - |
| 5.2 | ფიზიკის ისტორია | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/0/0/1 |  |  |  |  |  |  | 5 |  | - |
| 5.3 | ბიოფიზიკის თეორ. საფუძვლები | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/1/0/0 |  |  |  |  |  |  |  | 5 | - |
| 5.4 | ფიზიკური პრაქტიკუმი | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 0/3/0/0 |  |  |  |  |  |  |  | 5 | - |
| 5.5 | უცხო ენა | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 0/3/0/0 |  |  |  |  |  |  | 5 |  |  |
| **სულ** | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** | **თავისუფალი არჩევითი კურსი (5 კრედიტი)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.1. | სამოქალაქო საზოგადოების როლი | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/0/0/1 |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  |
| 6.2. | საქართველოს ისტორია | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/0/0/1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.3. | ფილოსოფია | | 5 | 125 | 45 | 3 | 77 | 2/0/0/1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ჯამი** | | | 180 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | დამატებითი სპეციალობის (Minor) მოდულები | 60 |  |  |  |  |  |  |  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |  |

**დანართი 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **კურსის დასახელება** | **კომპეტენციები** | | | | | | |
| **ცოდნა და გაცნობიერება** | | **ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი** | **დასკვნის გაკეთების უნარი** | **კომუნიკაციის უნარი** | **სწავლის უნარი** | **ღირებულებები** |
|  | | | | | | | | |
| I.1 | უცხო ენა I |  | |  |  |  |  |  |
| I.2 | უცხო ენა II |  | |  |  |  |  |  |
| 1.2 | უცხო ენა III |  | |  |  |  |  |  |
| 2.1 | მათემატიკური ანალიზი 1 | X | | X | X | X | X | X |
| 2.2 | ფიზიკის შესავალი | X | |  | X |  | X |  |
| 2.3 | ქიმიის შესავალი | X | | X | X |  | X | X |
| 2.4 | ბიოლოგიის შესავალი | X | | X | X | X | X |  |
| 2.5 | გეოგრაფიის შესავალი | X | X | | X | X | X | X |
| 2.6 | წრფივი ალგ. და ანალიზური გეომეტრია | X | | X | X |  |  |  |
| 2.7 | დაპროგრამების საფუძვლები | X | | X | X |  | X |  |
| 3.1 | კომპიუტერული უნარ-ჩვევები | X | | X | X | X | X |  |
| 3.2 | მექანიკა | X | | X | X |  | X |  |
| 3.3 | მოლეკულური ფიზიკა და თერმოდინამიკა | X | | X | X |  | X |  |
| 3.4 | ელექტრობა და მაგნეტიზმი | X | | X | X |  | X |  |
| 3.5 | ოპტიკა | X | | X | X |  | X |  |
| 3.6 | ატომური და ბირთვული ფიზიკა | X | | X | X | X | X | X |
| 3.7 | ანალიზ. გეომეტრია უმ. ალგებრა | X | | X | X |  |  |  |
| 3.8 | მათემატიკური ანალიზი 2 | X | | X | X | X | X | X |
| 3.9 | მათემატიკური ანალიზი 3 | X | | X | X | X | X |  |
| 3.10 | დიფერენციალური განტოლებები | X | | X | X | X | X | X |
| 3.11 | კომპლ. ცვლ. ფუნქ. თეორია | X | | X | X | X | X |  |
| 3.12 | ტენზორული აღრიცხვის ელემენტები | X | |  | X | X | X |  |
| 3.13 | კლასიკური მექანიკა | X | |  | X |  | X |  |
| 3.14 | ველის თეორია | X | | X | X |  | X |  |
| 3.15 | კვანტური მექანიკა-1 | X | | X | X |  | X |  |
| 3.16 | კვანტური მექანიკა-2 | X | | X | X |  | X |  |
| 3.17 | სტატისტიკური ფიზიკა | X | |  | X | X | X |  |
| 3.18 | ასტრონომია | X | | X | X |  | X |  |
| 4.1 | ელექტროტექნიკა | X | | X | X |  | X |  |
| 4.2 | რადიოტექნიკა | X | | X | X | X | X | X |
| 4.3 | მყარი სხეულების ფიზიკა | X | | X | X |  |  |  |
| 4.4 | პლაზმის ფიზიკა | X | | X | X | X | X | X |
| 4.5 | უცხო ენა |  | |  |  |  |  |  |
| 5.1 | ფიზიკის სწავლების მეთოდიკა | X | | X | X | X | X | X |
| 5.2 | ფიზიკის ისტორია | X | | X | X |  | X |  |
| 5.3 | ბიოფიზიკის თეორიული საფუძვლები | X | | X | X | X | X | X |
| 5.4 | ფიზიკური პრაქტიკუმი | X | | X | X | X | X | X |