

# ივანე ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

## ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

1. საბაკალავრო პროგრამის დასახელება: ფიზიკა, Physics
2. მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი: საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ბაკალავრი ფიზიკაში (Bachelor of Science (BSc) in Physics)
3. პროგრამის მოცულობა კრედიტებით – 240 ECTS კრედიტი საბაკალ. პროგრამისათვის, აქედან 180 კრედიტი ძირითადი სპეციალობით - ფიზიკა

#### 4. სწავლების ენა – ქართული

#### 5. საბაკალავრო პროგრამის ხელმძღვანელები:

თსუ სრული პროფესორი ა. უგულავა (კოორდინატორი)

თსუ სრული პროფესორი ნ. შათაშვილი

თსუ სრული პროფესორი ა. შენგელაია

თსუ სრული პროფესორი თ. მძინარაშვილი

#### 6. საბაკალავრო პროგრამის მიზანი - საკვალიფიკაციო დახასიათება

**ფიზიკა** წარმოადგენს წარმოადგენს ფუნდამენტური მეცნიერების საფუძველს, ის თანამედროვე აზროვნების საძირკველია. მეცნიერების არსებობა ნებისმიერი ქვეყნის ზოგად-ინტელექტუალური დონის მაჩვენებელია და მისი განვითარება ცივილიზებული სამყაროს უპირველესი საზრუნავია.

**ფიზიკის მიმართულებით სწავლება** აღნიშნულ ფაკულტეტზე უნდა ემსახუროდეს თანამედროვე დონის უმაღლესი განათლების და სამეცნიერო უნარჩვევების მქონე ფიზიკოსის ჩამოყალიბებას. ამ ამოცანის შესასრულებლად მიზანშეწონილია 3-საფეხურიანი სწავლება. საბაკალავრო პროგრამა ამ ერთიანი სწავლების I საფეხურია.

**საბაკალავრო პროგრამის მიზანი და მოტივაცია:** სტუდენტმა უნდა შეიძინოს საბაზისო ფუნდამენტური ცოდნა ფიზიკაში; ფიზიკური ექსპერიმენტის ჩატარების უნარჩვევები და შეისწავლოს თანამედროვე ფიზიკის საფუძველები.

**აქტუალობა და მნიშვნელობა:** ფიზიკას აქვს მარტივი, ლოგიკურად მწყობრი სტრუქტურა, რომელიც მის ერთიანობას განაპირობებს და რომელიც ბუნების უზოგადეს კანონებს შეისწავლის. ბუნების კანონები ამყარებს ურთიერთკავშირს მოვლენებს შორის, რაც საშუალებას იძლევა ცნობილი მოვლენების მიხედვით ვიწინასწარმეტყველოთ უცნობი მოვლენები; მოვლენებს შორის მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების ცოდნა ფიზიკის ერთერთი უპირატესობათაგანია. ფიზიკა ბუნებისმეტყველების და ტექნიკის საფუძველია და მისი უზოგადესი, ძირეული კანონები იმ კერძო კანონზომიერებათა ახსნის პრინციპულ შესაძლებლობას იძლევა, რომლებსაც სხვა საბუნებისმეტყველო მეცნიერებანი და ტექნიკა ადგენენ. სამყაროს შემეცნების (ფუნდამენტური ფიზიკა) გარდა ფიზიკას უდიდესი უტილიტარული მნიშვნელობა აქვს. გამოყენებითმა ფიზიკამ შეცვალა ჩვენი სასიცოცხლო გარემო – ენერგეტიკა, კლიმატის პრობლემები, ინფორმაციის და მიღებისა და გადაცემის საშუალებები., ბიოლოგიური ობიექტები, მედიცინა, ნანოტექნოლოგიები და სხვა. განუზომელია ბიოფიზიკის მნიშვნელობა.

**თანამედროვე ფიზიკაში** მრავალი აქტუალური საკითხია გადასაჭრელი. მათ გადაწყვეტაზე მსოფლიოს მრავალი სამეცნიერო ჯგუფი მუშაობს. ქართველი ფიზიკოსები (როგორც საქართველოში, ასევე წამყვან საერთაშორისო სამეცნიერო და სასწავლო ცენტრებში) ჩართულნი არიან უმნიშვნელოვანეს სამეცნიერო პროექტებში, მოღვაწეობენ საგანმანათლებლო ცენტრებში, ხელმძღვანელობენ დიდ კვლევით ჯგუფებსა და პროექტებს, სამეცნიერო მიმართულებებს, ინსტიტუტებსა და ცენტრებს, მრჩეველთა

საბჭოებსა თუ დარგობრივ კომიტეტებს. ეს ფიზიკოსები ძირითადად ივანე ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის კურსდამთავრებულები არიან. ამ უნივერსიტეტის ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტს (რომლის შემადგენლობაშიცაა ყოფილი ფიზიკის ფაკულტეტი) აქვს მრავალწლიანი წარმატებული გამოცდილება საერთაშორისო დონის ფიზიკოსთა მომზადებისა. ამ უნივერსიტეტის ფიზიკის მიმართულება ერთერთი პირველთაგანია მისი დაარსებიდან. ფიზიკის განვითარება ჩვენს ქვეყანაში ყოველთვის საერთაშორისო სტანდარტების დონეზე მიმდინარეობდა. დაწყებული მათე მირიანაშვილიდან, ელფთერ ანდრონიკაშვილიდან, ვაგან მამასახლისოვიდან, გივი ხუციშვილიდან დღემდე არაერთი წარმატებული ქართველი ფიზიკოსის დასახლება შეგვიძლია. საქართველოში ფიზიკის განვითარებაში მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანეს ქართველმა მათემატიკოსებმა და მათემატიკურმა სკოლამ: ილია ვეკუამ, ნიკო მუსხელიშვილმა, ვიქტორ კუპრამემ და სხვებმა. საქართველოში არსებული სკოლა ფიზიკაში მყარ საფუძველს იძლევა ფიზიკის მიმართულებით კარგი ფუნდამენტური ცოდნის შეძენისა.

ასევე მნიშვნელოვანია ფიზიკოსთა წარმატებული მაგალითები ბიზნესში, მართვისა (მათ შორის სახელმწიფო მართვის) და საბანკო სისტემებში (ზოგადად მთელს მსოფლიოში და მათ შორის საქართველოშიც). ასეთი წარმატების საფუძველს ის ფუნდამენტური ცოდნა და უნარჩვევები იძლევა, რასაც სტუდენტი იძენს ფიზიკის მიმართულებით სწავლისას.

## **7. სწავლის შედეგი: ფიზიკის საბაკალავრო პროგრამა საშუალებას მისცემს სტუდენტებს მიიღონ საბაზისო ფუნდამენტური განათლება ფიზიკაში, კერძოდ:**

**პროგრამის დამთავრების შემდეგ სტუდენტი იძენს შემდეგ კონპეტენციებს (რომლებიც მიიღწევა ყველა საგნობრივი კურსის ერთობლივ შედეგებზე დაყრდნობით)**

### ცოდნა და გაცნობიერება

- ფიზიკის დარგისათვის აუცილებელი მასალის თეორიული საბაზისო ცოდნა.
- ღრმა ზოგადი კულტურა ფიზიკაში; ფიზიკური მოვლენების თეორიული ცოდნა.
- თანამედროვე ფიზიკის, როგორც ფუნდამენტური, ასევე გამოყენებითი მიმართულებებით, ბიოფიზიკის, საფუძვლების ცოდნა.
- ექსპერიმენტული და ლაბორატორიული მუშაობის უნარები.
- ფიზიკური მოვლენების მათემატიკური და კომპიუტერული მოდელირების ცოდნა;
- მათემატიკური და კომპიუტერული მოდელირების ცოდნა; პრობლემების ამოხსნის რიცხვითი და მათემატიკური უნარები.

### ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი

- ფიზიკის დარგის ცოდნა-გააზრებისა და პროფესიის გათავისების უნარი.
- დასაბუთებული გადაწყვეტილების მიღების უნარი.
- შეძენილი ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი.
- დამოუკიდებელი მუშაობის უნარი.
- კვლევის სათანადო დონეზე წარმართვის უნარი.
- ფუნდამენტური და გამოყენებითი კვლევების უნარები;
- კრიტიკული აზროვნების უნარი ფიზიკური მოდელის ასაგებად – მოდელირების და ამოცანათა გადაწყვეტის უნარი.

### დასკვნის უნარი

- აბსტრაქტული აზროვნების, ანალიზისა და სინთეზის უნარი.

- პრობლემების იდენტიფიცირების, დასმისა და გადაწყვეტის უნარი;
- დასაბუთებული გადაწყვეტილების მიღების უნარი;
- ახალი / ორიგინალური იდეების გენერირების უნარი (შემოქმედებითობა).
- პროექტების შემუშავებისა და მართვის უნარი.

#### კომუნიკაციის უნარი

- საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენების უნარი.
- ზეპირი და წერილობითი ფორმით კომუნიკაციის უნარი;
- დისკუსიაში დარგობრივი ტერმინოლოგიის გამოყენებით მონაწილეობა;
- სემინარებზე და სარეფერატოდ მიცემული მასალის ლოგიკურად აწყობა, ჩამოყალიბება და მისაღები ფორმულირებით გადმოცემა.
- საერთაშორისო კონტექსტში მუშაობის უნარი.

#### სწავლის უნარი

- სწავლის და ცოდნის მუდმივი განახლების უნარი.
- სხვადასხვა წყაროდან ინფორმაციის მოძიების, დამუშავებისა და ანალიზის უნარი.
- ინტერდისციპლინარული მიდგომის / მუშაობის უნარები.
- ინტერნეტ-რესურსებისა და აუდიო-ვიზუალური საშუალებების გამოყენება.
- power-point-ში პრეზენტაციის მომზადება, მონაცემთა ბაზებისა და ვებ-გვერდების მოძიება და დამუშავება.

#### ღირებულებები

- დროის დაგეგმვისა და მართვის (დროის მენეჯმენტის) უნარი.
- დაკისრებული ამოცანებისა და ნაკისრი ვალდებულებების შემართებით განხორციელებისა და ბოლომდე მიყვანის უნარი.
- საქმიანი წამოწყებისა და ინიციატივის საკუთარ თავზე აღების უნარი.
- ადამიანების მოტივირებისა და საერთო მიზნებისკენ წარმართვის უნარი.

**პროგრამის განხორციელებისას სტუდენტი იძენს** თეორიულ საბაზისო განათლებას ფიზიკაში, რომელიც განუყოფელია ექსპერიმენტული განათლებისაგან, ვინაიდან ფიზიკის კანონთა მართებულობის კრეტირეიუმი ექსპერიმენტია. ამ უკანასკნელს სტუდენტი ფიზიკის ლაბორატორიებში ეუფლება. სასწავლო ექსპერიმენტის ორგანული ნაწილია სადემონსტრაციო ცდები, რომლებიც თან ახლავს ლექციებს. ექსპერიმენტი და ცდა სტუდენტს აძლევს ნათელ წარმოდგენას მოვლენის ფიზიკურ პრინციპებსა და იმ კანონებზე, რაც განაპირობებს მიზეზ-შედეგობრივ კავშირებს. ბუნების მოვლენები რთული და მრავალფეროვანია და მათი შესწავლისას აუცილებელია მოცემული ამოცანისათვის არარსებითი უგულვებელყოფა და იდეალიზებული მოვლენების განხილვა – ეს ფიზიკური ამოცანების კვლევის უმნიშვნელოვანესი ნაწილია. ფიზიკის სწავლება ასევე განუყოფელია მათემატიკის საფუძვლების განათლებისაგან. პროგრამაში ეს უკანასკნელი მნიშვნელოვნად არის წარმოდგენილი. ასევე უმნიშვნელოვანესი ნაწილია ფიზიკის ამოცანების კვლევაში კომპიუტერული მოდელირებისა და ვიზიუალიზაციის ელემენტების გამოყენება; ამ მეთოდების გარეშე თითქმის შეუძლებელია თანამედროვე ამოცანების ამოხსნა თუ უკვე მოძიებული ამონახსნების ილუსტრირება. ფიზიკის საბაკალავრო პროგრამა იძლევა საშუალებას სტუდენტმა შეიძინოს საბაზისო ცოდნა როგორც ექსპერიმენტული, ასევე კომპიუტერული მოდელირების კვლევის მეთოდებში.

*ფიზიკის საბაკალავრო პროგრამა იძლევა შესაძლებლობას მოწინავე დონის საბაზისო განათლების მიღებისა როგორც ფუნდამენტური ფიზიკის მიმართულებით, ასევე გამოყენებითი ფიზიკისა და ბიოფიზიკის მიართულებით (იხ. სასწავლო გეგმა, სასპეციალიზაციო არჩევითი მოდულები).*

#### ფიზიკის საბაკალავრო პროგრამის განხორციელებისას სწავლების ორგანიზება უზრუნველყოფს:

- ძირითადი სპეციალობის (Major) საბაზისო კურსების დაუფლებას.
- საფაკულტეტო და სპეციალობის არჩევითი კურსების შესწავლას.

- საუნივერსიტეტო თავისუფალი არჩევითი საგნების შესწავლას.
- არანაკლებ ერთი უცხო ენის შესწავლას სპეციალობის ტერმინოლოგიის ათვისებით.
- დამატებითი (Minორ) სპეციალობის დაუფლებას (არა ფიზიკაში).
- თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიების ათვისება-გამოყენებას.
- სასწავლო-სამეცნიერო პრაქტიკის გავლას და პროფესიული უნარჩვევების მიღებას.

**მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა:** პროგრამაზე სასწავლო პროცესისათვის გამოიყენება თსუ II კორპუსის აუდიტორიები, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კომპიუტერული ბაზა, ბიბლიოთეკა და ინვენტარი. ტრადიციული პროგრამების პაკეტებით აღჭურვილ თანამედროვე კომპიუტერულ კლასებში სტუდენტებს ეძლევათ საჭირო ინფორმაციის მიღებისა და ელექტრონული ბიბლიოთეკით სარგებლობის შესაძლებლობა (ონლაინ რეჟიმში). გარდა ამისა, სტუდენტებისათვის ხელმისაწვდომი იქნება ელ-ფოსტა, რომლის მეშვეობითაც მათ ექნებათ დამატებითი კავშირი ლექტორებსა და სტუდენტთა ჯგუფების ხელმძღვანელებთან.

## 8. სტუდენტის ცოდნის შეფასების სისტემა – იხ. დანართში

**9. დასაქმების სფეროები:** ფიზიკის ბაკალავრის ხარისხის მქონე პირები დასაქმდებიან სასწავლო და სამეცნიერო დაწესებულებებში, კერძო და სახელმწიფო კვლევით ცენტრებში, ლაბორატორიებში, ტექნოლოგიურ და საინჟინრო ცენტრებში. სამაგისტრო პროგრამებზე სწავლის გაგრძელების შემთხვევაში ფიზიკის ბაკალავრს აქვს შესაძლებლობა კვლევით პორექტებში მონაწილეობისა (როგორც უმაღლეს სასწავლებლებში, ასევე კვლევით ცენტრებსა და ინსტიტუტებში).

ფიზიკის ბაკალავრის შესაძლო დასაქმების სფეროებია ასევე კავშირგაბმულობის სისტემები, 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 ბაკალავრისათვის ხელმისაწვდომია როგორც საქართველოში, ასევე საზღვარგარეთაც.

**სწავლის გაგრძელების საშუალება:** სწავლის გაგრძელება შესაძლებელი იქნება მაგისტრატურაში როგორც ფიზიკის მიმართულებით, ასევე მათემატიკის, ინფორმატიკისა და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების ინტერდისციპლინარულ დარგებში, საინჟინრო ტექნოლოგიებში ანდა განათლების მეცნიერებების მაგისტრატურის მიმართულებით საქართველოში ან საზღვარგარეთ.

**10. საბაკალავრო პროგრამის სტრუქტურა – სასწავლო გეგმა: იხილეთ დანართში**

**11. მოდულების / საგნების სილაბუსები.** საგნების სილაბუსები იხ. დანართებში.

**12. დამატებითი ინფორმაცია - ძირითადი სპეციალობის არჩევის ბოლო ვადა (სემესტრი) –სტუდენტი** ძირითად სპეციალობას “ფიზიკა” ირჩევს I სემესტრიდანვე თუ მისაღები გამოცდა ჩაბარებული აქვს ფიზიკაში ან მათემატიკაში; სასპეციალიზაციო მოდულის არჩევა ან სასპეციალიზაციო მოდულებიდან საგნების არჩევა იწყება V სემესტრიდან. დამატებითი სპეციალობების შერჩევა (ასეთის სურვილის შემთხვევაში) სასურველია ფაკულტეტის პროგრამებიდან. თუ სტუდენტი არ ირჩევს დამატებით სპეციალობას, სასურველია მან აირჩიოს ფიზიკის სასპეციალიზაციო მოდულების საგნები დამატებით, ან ფაკულტეტის სხვა პროგრამებიდან სასპეციალიზაციო საგნები/ბლოკები.

## სასწავლო გეგმა

ფაკულტეტი: ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა

ინსტიტუტი / დეპარტამენტი / კათედრა / მიმართულება: ფიზიკის დეპარტამენტი

სასწავლო პროგრამის სახელწოდება: **საბაკალავრო პროგრამა “ფიზიკა” (ძირითადი სპეციალობა, Major)**

სწავლების საფეხური: I

სასწავლო პროგრამის ხელმძღვანელები: პროფ. ა. უგულავა (კოორდინატორი),

პროფ. ნ. შათაშვილი, პროფ. ა. შენგელაია, პროფ. თ. მძინარაშვილი

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

საუნივერსიტეტო კურსები						
კოდი	საგნის სახელწოდება	ECTS კრედიტები	საკონტაქტო / დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა	საგანზე / მოდულზე დაშვების წინაპირობა	სწავლების სემესტრი (შემოდგომის / გაზაფხულის)	ლექტორი/ ლექტორები
1	უცხო ენა 1	5	60 / 65	საშუალო სკოლის ცოდნა	II (გაზაფხულის)	
2	უცხო ენა 2	5	60 / 65	საგანი 1	III (შემოდგომის)	
საფაკულტეტო კურსები						
საფაკულტეტო (საბაზისო) სავალდებულო კურსები (10 კრედიტი)						
კოდი	საგნის/მოდულის სახელწოდება	ECTS კრედიტები	საკონტაქტო / დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა	საგანზე / მოდულზე დაშვების წინაპირობა	სწავლების სემესტრი (შემოდგომის / გაზაფხულის)	ლექტორი/ ლექტორები
3	კალკულუსი	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	საშუალო სკოლის ცოდნა	I შემოდგომა	თ. ვეფხვაძე
4	კომპიუტერული უნარჩვევები და ინფორმაციული ტექნოლოგიები	5	30 / 95 2სემ	საშუალო სკოლის ცოდნა	I შემოდგომა	
საფაკულტეტო (საბაზისო) სავალდებულო არჩევითი კურსები (20 კრედიტი, აქედან სავალდებულოა “ფიზიკის შესავალი” (5 კრედიტი) და დანარჩენ 15 კრედიტს სტუდენტი ირჩევს)						
5	საგანი – ფიზიკის შესავალი	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	საშუალო სკოლის ცოდნა	I შემოდგომა	ა. შენგელაია / ა. თევზაძე

6	საგანი – ქიმიის შესავალი	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	“ --- “	I შემოდგომა	
7	საგანი – ბიოლოგიის შესავალი	5	60 / 65 2ლქ + 2სემ	“ --- “	I შემოდგომა	
8	საგანი – გეოლოგიის შესავალი	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	“ --- “	I შემოდგომა	
8	საგანი – გეოგრაფიის შესავალი	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	“ --- “	I შემოდგომა	
8	საგანი – წრფივი ალგებრა და ანალიზური გეომეტრია	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	“ --- “	I შემოდგომა	
8	საგანი – დაპროგრამების საფუძვლები	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	“ --- “	I შემოდგომა	
8	საგანი – ელექტრონიკის შესავალი	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	“ --- “	I შემოდგომა	

**საფაკულტეტო (საბაზისო) არჩევითი კურსები (თავისუფალი არჩევითის სტატუსით)**

9	სამყაროს ევოლუცია	5	45 / 80 2ლქ + 1სემ		II ან III გაზაფხული ან შემოდგომა	ა. თევზაძე / მ. ელიაშვილი /
9	თანამედროვე ნანო-ტექნოლოგიები	5	45 / 80 2ლქ + 1სემ		II ან III გაზაფხული ან შემოდგომა	ა. ბიბილაშვილი / ბ. ჯიბუტი

**სპეციალობის სავალდებულო კურსები (90 კრედიტი) + სადიპლომო ნაშრომი (5 კრედიტი)**

10	მექანიკა	7	120 / 55 8სთ (3+2+0+3) 3ლქ+2პრ+0სემ+3ლაბ აქედან 3სთ ლაბორატორია კვირეული 20სთ-იანი დატვირთვიდან გადის	საგანი 5	II გაზაფხული*	ა. შენგელაია / მ. გოგბერაშვილი
11	მოლეკულური ფიზიკა	7	“ --- “	საგანი 5	III შემოდგომა*	ა. უგულავა / ს. ჩხაიძე
12	ელექტრომაგნეტიზმი	7	“ --- “	საგანი 10	IV გაზაფხული*	ნ. შათაშვილი / ო. ხარშილაძე
13	ოპტიკა	7	“ --- “	საგანი 12	V შემოდგომა*	ო. ხარშილაძე / რ. ზომერიკი
14	ატომისა და ატომბირთვის ფიზიკა	7	“ --- “	საგანი 13	VI გაზაფხული*	ბ. მაჭავარიანი / თ. კერესელიძე

\* - წარმატებულ სტუდენტებს შესაძლებლობა ეძლევათ აღნიშნულ საგნებზე დარეგისტრირდნენ წინასწარ დადგენილი კრიტერიუმების გათვალისწინებით სემესტრის წინმსწრებით.

15	მათემატიკური ანალიზი I	4	60 / 40 2ლქ + 2პრ	საგანი 3	II გაზაფხული	ვ. კოკილაშვილი / ნ. ჭკელიძე
16	მათემატიკური ანალიზი II	4	60 / 40 2ლქ + 2პრ	საგანი 15	III შემოდგომა	ვ. კოკილაშვილი / ნ. ჭკელიძე
17	ანალიზური გეომეტრია და უმაღლესი ალგებრა	4	60 / 40 2ლქ + 2პრ	საგანი 3	II გაზაფხული	თ. ვეფხვაძე
18	დიფერენციალური განტოლებები	4	60 / 40 2ლქ + 2პრ	საგნები 15,17	III შემოდგომა	გ. გიორგაძე
19	კომპლექსური ცვლადის ფუნქციათა თეორია	4	60 / 40 2ლქ + 2პრ	საგნები 16,17	IV გაზაფხული	ლ. ვურემიძე / ს.ხარიბეგაშვილი
20	ფიზიკის მათემატიკური მეთოდები	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	საგნები 16,17	IV გაზაფხული	მ. ელიაშვილი / გ. ციციშვილი
21	ფიზიკის ამოცანების მოდელირების საფუძვლები	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	საგანი 4	II გაზაფხული	ო. ხარშილაძე / დ. კაკულია / ა, თევზაძე
22	თეორიული მექანიკა	5	75/ 50 3ლქ + 2პრ	საგნები 10, 16, 18	IV გაზაფხული	მ. ელიაშვილი / მ. გოგბერაშვილი
23	ველის თეორია	5	75/ 50 3ლქ + 2პრ	საგნები 12,18,22	V შემოდგომა	ნ. შათაშვილი / მ. გოგბერაშვილი
24	კვანტური მექანიკა I	5	75/ 50 3ლქ + 2პრ	საგანი 22	VI გაზაფხული	თ. კერესელიძე / ზ. მაჭავარიანი
25	სტატისტიკური ფიზიკა და თერმოდინამიკა I	5	75/ 50 3ლქ + 2პრ	საგნები 11,22,24	VII შემოდგომა	ა. უგულავა /ზ. ტოკელიკიშვილი
26	ფიზიკის ამოცანების კომპიუტერული უზრუნველყოფა	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	საგნები 4, 21	VII შემოდგომა	რ. ხომერიკი / ა. თევზაძე
<b>საბაკალავრო ნაშრომი</b>						
	საბაკალავრო ნაშრომი	ECTS კრედიტები	საკონტაქტო /დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა	საბაკალავრო ნაშრომის სტატუსი (სავალდებულო /არჩევითი)	სწავლების სემესტრი (შემოდგომის / გაზაფხულის)	საბაკალავრო ნაშრომის ხელმძღვანელები
	დეპარტამენტის მიმართულებების თემებზე	5	45 / 80	სავალდებულო	VIII გაზაფხული	დეპარტამენტის პროფესორები /ინსტიტუტების თანამშრომლები

სასპეციალიზაციო არჩევითი მოდულები						
კოდი	მოდულის სახელწოდება	ECTS კრედიტები	საკონტაქტო /დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა	საგანზე / მოდულზე დაშვების წინაპირობა	სწავლები სემესტრი (შემოდგომის / გაზაფხულის)	ლექტორი/ ლექტორები
	მოდული 1: ფუნდამენტური ფიზიკა	35 (7 საგანი)	იხ. ქვემოთ	იხ. ქვემოთ	V - VIII სემესტრები	იხ. ქვემოთ
	მოდული 2: გამოყენებითი ფიზიკა	35 (7 საგანი)	იხ. ქვემოთ	იხ. ქვემოთ	“ -- “	იხ. ქვემოთ
	მოდული 3: ბიოფიზიკა	35 (7 საგანი)	იხ. ქვემოთ	იხ. ქვემოთ	“ -- “	იხ. ქვემოთ

სასპეციალიზაციო არჩევითი მოდული I – ფუნდამენტური ფიზიკა (35 კრედიტი)						
კოდი	საგნის სახელწოდება	ECTS კრედიტები	საკონტაქტო /დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა	საგანზე / მოდულზე დაშვების წინაპირობა	სწავლები სემესტრი (შემოდგომის / გაზაფხულის)	ლექტორი/ ლექტორები
27	კოსმოლოგია და ელემენტარული ნაწილაკები	5	45 / 80 2ლქ + 1სემ	საგნები 20,22	VI გაზაფხული	მ.გოგბერაშვილი / მ. ელიაშვილი
28	თეორიული ფიზიკის მათემატიკური საფუძვლები	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	საგნები 15-20	V შემოდგომა	მ. ელიაშვილი / გ. ციციშვილი
29	სუბატომური ფიზიკა	5	75 / 50 2ლქ + 1პრ + 2ლაბ	საგანი 14	VII შემოდგომა	ს. წერეთელი / მ. გოგბერაშვილი
30	კვანტური მექანიკა II	5	45 / 80 2ლქ + 1სემ	საგანი 24	VII შემოდგომა	თ. კერესელიძე / ნ. მაჭავარიანი
31	უწყვეტი გარემოს ელექტროდინამიკა	5	45 / 80 2ლქ + 1სემ	საგანი 23	VIII გაზაფხული	ა. თევზაძე / ნ. შათაშვილი / ნ. ცინცაძე
32	სტატისტიკური ფიზიკა და თერმოდინამიკა II	5	45 / 80 2ლქ + 1სემ	საგანი 25	VIII გაზაფხული	ა. შუღლავა / ნ. ტოკლიკიშვილი
33	ჰიდროდინამიკა	5	45 / 80 2ლქ + 1სემ	საგნები 10,12,22,25	VIII გაზაფხული	ნ. შათაშვილი / ა. თევზაძე



სასპეციალიზაციო არჩევითი მოდული II – გამოყენებითი ფიზიკა (35 კრედიტი)						
კოდი	საგნის სახელწოდება	ECTS კრედიტები	საკონტაქტო /დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა	საგანზე / მოდულზე დაშვების წინაპირობა	სწავლები სემესტრი (შემოდგომის / გაზაფხულის)	ლექტორი/ ლექტორები
34	გამოყენებითი გეოფიზიკა	5	75 / 50 2ლქ + 1სემ + 2ლაბ	საგნები 10, 11, 12	V შემოდგომა	ე. საყვარელიძე / ბ. ქუთელია
35	გამოყენებითი ელექტროდინამიკა, რხევები, ტალღური პროცესები	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	საგნები 10, 11, 17	VI გაზაფხული	რ. ხარიძე / დ. კაკულია
36	გამოყენებითი ბირთვული ფიზიკა (საფუძვლები)	5	75 / 50 2ლქ + 1სემ + 2ლაბ	საგნები 12, 20	VII შემოდგომა	ს. წერეთელი /ზ. შავგულიძე
37	რადიოფიზიკა და ელექტრონიკა	5	75 / 50 2ლქ + 1პრ + 2ლაბ	საგნები 10, 12, 20	VII შემოდგომა	ა. ახალკაცი / თ. ხარშილაძე
38	მასალათმცოდნეობა	5	75 / 50 2ლქ + 1სემ + 2ლაბ	საგნები 10, 12, 20, 21	VIII გაზაფხული	ა. შენგელია / თ. ჭელიძე
39	ფიზიკა ნანო-მასშტაბებზე	5	45 / 80 2ლქ + 1სემ	საგნები 23,24	VIII გაზაფხული	თ. ჭელიძე
40	მიკრო და ნანოელექტრონიკა	5	45 / 80 2ლქ + 1ლაბ	საგნები 10, 12, 20, 21	VIII გაზაფხული	ა.ბიბილაშვილი/ ა. ახალკაცი / ზ. ჯიბუტი

სასპეციალიზაციო არჩევითი მოდული III – ბიოფიზიკა (35 კრედიტი)						
კოდი	საგნის სახელწოდება	ECTS კრედიტები	საკონტაქტო /დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა	საგანზე / მოდულზე დაშვების წინაპირობა	სწავლები სემესტრი (შემოდგომის / გაზაფხულის)	ლექტორი/ ლექტორები
41	ბიოქიმიის საფუძვლები ბიოფიზიკოსებისათვის	5	75 / 50 2ლქ + 1სემ + 2ლაბ	საგნები 5, 6/7	V შემოდგომა	ნ. შენგელია / მ. სვედელიძე
42	ფიზიკური ქიმია ბიოფიზიკოსებისათვის	5	45 / 80 2ლქ + 1სემ	საგნები 11 / “ფიზიკა” (ბიოლოგ.)	VI გაზაფხული	ე. ჩიკვაძე / თ.მძინარაშვილი /ზ. ქუჩუკაშვილი
43	ბიოფიზიკის საფუძვლები	5	45 / 80 2ლქ + 1სემ	საგნები 11 / “ფიზიკა” (ბიოლოგ.)	VII შემოდგომა	თ.მძინარაშვილი / ნ. შენგელია
44	ბიოუსაფრთხოების საფუძვლები	5	45 / 80 2ლქ + 1 სემ	საგნები 11 / “ფიზიკა” (ბიოლოგ.)	VII შემოდგომა	ზ.ქუჩუკაშვილი/მ. მარდალეიშვილი
45	სამედიცინო ბიოფიზიკის საფუძვლები	5	75 / 50 2ლქ + 1სემ + 2ლაბ	საგნები 11 / “ფიზიკა”	VIII გაზაფხული	მ. სვედელიძე /ნ.შენგელია

				(ბიოლოგ.)		
46	ფიზიკური მეთოდები ბიოლოგიაში (საფუძვლები)	5	75 / 50 2ლქ + 1სემ + 2ლაბ	საგნები 11 / “ფიზიკა” (ბიოლოგ.)	VIII გაზაფხული	თ.მძინარაშვილი / ე. ჩიკვაძე
47	კვანტური ქიმია ბიოფიზიკოსებისათვის	5	45 / 80 2ლქ + 1სემ	6,11,24	VIII გაზაფხული	ჟ. კერესელიძე / ნ. ვაშაყმაძე / დ. სვინტრაძე

## სასწავლო გეგმა

ფაკულტეტი: ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა

ინსტიტუტი / დეპარტამენტი / კათედრა / მიმართულება: ფიზიკის დეპარტამენტი

სასწავლო პროგრამის სახელწოდება: **საბაკალავრო პროგრამა “ფიზიკა” (დამატებითი სპეციალობა, Minor)**

სწავლების საფეხური: I

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

პროფ. ნ. შათაშვილი, პროფ. ა. შენგელაია, პროფ.თ. მძინარაშვილი

აკადემიური საბჭოს მიერ სასწავლო პროგრამის დამტკიცების თარიღი, დადგენილების ნომერი:

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

### სპეციალობის სავალდებულო კურსები (40 კრედიტი)

1	ფიზიკის შესავალი	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	საშუალო სკოლის ცოდნა	I შემოდგომა	ა.შენგელაია/ ს. წერეთელი / ი. პაპავა
2	მექანიკა (Minor)	5	75 / 50 5სთ (3+2+0+0) 3ლქ+2პრ+0სემ+0ლაბ	საგანი 1	II გაზაფხული	ა.შენგელაია / მ. გოგბერაშვილი
3	მოლეკულური ფიზიკა (Minor)	5	“ --- “	საგანი 1	III შემოდგომა	ა. უგულავა / ს. ჩხაიძე
4	ელექტრომაგნეტიზმი (Minor)	5	“ --- “	საგანი 2	IV გაზაფხული	ნ. შათაშვილი / ო. ხარშილაძე
5	ოპტიკა (Minor)	5	“ --- “	საგანი 4	V შემოდგომა	ო. ხარშილაძე / რ. ზომერიკი
6	ატომისა და ატომბირთვის ფიზიკა (Minor)	5	“ --- “	საგანი 5	VI გაზაფხული	ზ. მაჭავარიანი / თ. კერესელიძე
7	თეორიული მექანიკა	5	75 / 50 3ლქ + 2პრ	საგნები 1,2	IV გაზაფხული	მ. ელიაშვილი / მ. გოგბერაშვილი
8	კვანტური მექანიკა I	5	75 / 50 3ლქ + 2პრ	საგანი 7	VI გაზაფხული	თ. კერესელიძე / ზ. მაჭავარიანი

### სპეციალობის სავალდებულო არჩევითი კურსები (სტუდენტი ირჩევს ერთ-ერთ საგანს რათა დააგროვოს 5 კრედიტი)

9	ზოგადი ფიზიკის ლაბორატორია I (Minor)	5	45 / 80 3 ლაბ	საგანი 3	IV გაზაფხული	ი. პაპავა / ს. ჩხაიძე / ქ. გამყრელიძე
10	ზოგადი ფიზიკის ლაბორატორია II (Minor)	5	45 / 80 3 ლაბ	საგანი 4	V შემოდგომა	ი. პაპავა / ს. ჩხაიძე / ნ. კონტუაძე

**სპეციალობის არჩევითი კურსები (სტუდენტი ირჩევს 3 საგანს რათა დააგროვოს 15 კრედიტი)**

11	ველის თეორია	5	75 / 50 3ლქ + 2პრ	საგნები 4,7	V შემოდგომა	ნ. შათაშვილი / მ. გოგბერაშვილი
12	სტატისტიკური ფიზიკა და თერმოდინამიკა I	5	75 / 50 3ლქ + 2პრ	საგნები 3,7	VII შემოდგომა	ა. უზულაგა /ზ. ტოკლიკი შვილი
13	თეორიული ფიზიკის მათემატიკური საფუძვლები	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	საგნები 7,8	VI გაზაფხული	მ. ელიაშვილი / გ. ციციშვილი
14	ჰიდროდინამიკა	5	45 / 80 2ლქ + 1სემ	საგნები 2,7	VIII გაზაფხული	ნ. შათაშვილი/ / ა. თევზაძე
15	ფიზიკის ამოცანების კომპიუტერული უზრუნველყოფა	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	საგნები 1,2	VII შემოდგომა	რ. ხომერიკი / ა. თევზაძე
16	გამოყენებითი ელექტროდინამიკა, რხევები, ტალღური პროცესები	5	60 / 65 2ლქ + 2პრ	საგნები 4,5	VI გაზაფხული	რ. ზარიძე / დ. კაკულია
17	რადიოფიზიკა და ელექტრონიკა (საფუძვლები)	5	45 / 80 2ლქ + 1პრ + 2ლაბ	საგნები 4,5	VII შემოდგომა	ა. ახალკაცი/ ო. ხარშილაძე
18	მასალათმცოდნეობა	5	75 / 50 2ლქ + 1სემ + 2ლაბ	საგნები 3,4	VIII გაზაფხული	ა. შენგელაია / თ. ჭელიძე
19	გამოყენებითი ბირთვული ფიზიკა (საფუძვლები)	5	75 / 50 2ლქ + 1სემ + 2ლაბ	საგნები 6,8	VII შემოდგომა	ს. წერეთელი /ზ. შავეღულიძე
20	ფიზიკური მეთოდები ბიოლოგიაში (საფუძვლები)	5	75 / 50 2ლქ + 1სემ + 2ლაბ	საგნები 3 / “ფიზიკა” (ბიოლოგ.)	VIII გაზაფხული	თ.მძინარაშვილი /ე. ჩიკვაძე / მ.ხვედელიძე
21	სამედინო ბიოფიზიკის საფუძვლები	5	75 / 50 2ლქ + 1სემ + 2ლაბ	საგნები 3 / “ფიზიკა” (ბიოლოგ.)	VIII გაზაფხული	მ. ხვედელიძე / ნ. შენგელია
22	ბიოუსაფრთხოების საფუძვლები	5	45 / 80 2ლქ + 1 სემ	საგნები 3 / “ფიზიკა” (ბიოლოგ.)	VII შემოდგომა	ზ.ქუჩუკაშვილი/ მ. მარდალეიშვილი