

თელავისი. გოგებაშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

სასწავლო კურსის პროგრამის (სილაბუსის) სრუქტურა

2011/2012 სასწავლო წელი, I სემესტრი

სასწავლო კურსის სახელწოდება: კლასიკური მექანიკა

სასწავლო კურსის კოდი: Z.1P.10

ლექტორი:

ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი ზურაბ როსტომაშვილი, ფიზიკისა და მათემატიკის კათედრის პროფესორი. საკონტაქტო ტელეფონი: 599-71 89 36; [zurabross@Yahoo.com](mailto:zurabross@Yahoo.com). კონსულტაციების დრო და ადგილი: ყოველი სასწავლო კვირის პარასკევი, 12 საათიდან თელავის ი. გოგებაშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტის I კორპუსის IV სართული, ფიზიკისა და მათემატიკის გაერთიანებული კათედრა.

კრედიტების რაოდენობა (ECT):

5 კრედიტი (125 საათი) სასწავლო კურსის ხანგრძლივობაა 1 სემესტრი (15 კვირა).

კვირაში ტარდება 2 ლექცია და 1 პრაქტიკული, სულ 125 სთ., მათ შორის 45 საკონტაქტო და 80 დამოუკიდებელი მუშაობის.

სასწავლო კურსის ფორმატია: ლექცია, პრაქტიკუმი.

სასწავლო კურსის სტატუსი: სავადებულო. კურსი განკუთვნილია თელავის ი.

გოგებაშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის, ფიზიკის სპეციალობის ბაკალავრიატის III კურსის სტუდენტებისათვის I სემესტრში.

**სასწავლო კურსის მიზნები:** სტუდენტმა მიიღოს კლასიკური მექანიკაში: ძირითადი პრინციპების, მეთოდებისა და მიდგომების ღრმა და საფუძვლიანი ცოდნა და გაგება; ჩამოუყალიბდეს თეორიული კვლევითი მუშაობის უნარ-ჩვევები; ფიზიკური იდეების სწორად გამოხატვის უნარი, ფიზიკური მოვლენებისა და ჰიპოთეზების გამოყენების საზღვრების შესახებ ნათელი წარმოდგენა, კლასიკური მექანიკის ამოცანების გააზრებისა და ამოხსნის კულტურის განვითარება, კლასიკური მექანიკის შესწავლისადმი ცნობისმოყვარეობა და ინტერესის გაძლიერება, სამაგისტრო კურსის გასავლელად თეორიული ბაზისის შექმნა.

**სასწავლო კურსზე დაშვების წინაპირობა:** კლასიკური მექანიკის შესასწავლად სტუდენტს გავლილი უნდა ქონდეს ზოგადი ფიზიკიდან მექანიკა და მათემატიკური ანალიზის კურსი უმაღლესი მათემატიკიდან.

**სასწავლო კურსის სწავლის შედეგი:**

ცოდნა და გაცნობიერება	კლასიკური მექანიკის თეორიული საფუძვლების, ძირითადი პრინციპების და მიდგომების ფართო ცოდნა და გაგება; მათემატიკური მეთოდების ცოდნა; ერკვევა ყველაზე ფართედ გამოყენებულ ანალიზურ და რიცხვით მეთოდებში; იცნობს უმთავრეს ექსპერიმენტულ მეთოდებს; აცნობიერებს ფიზიკაში კვლევის ხასიათს; აქვს კომპიუტერული გამოთვლების მეთოდების და კომპიუტერული მოდელირების ცოდნა; აცნობიერებს ეთიკურ პასუხისმგებლობას.	აგააჩნია კლასიკური მექანიკის ძირითადი პრინციპებისა და მიდგომების ფართო ცოდნა და გაგება. შეუძლია მათი მათემატიკური გამოსახვა. იცნობს კლასიკური მექანიკის კვლევის მეთოდებს. წარმოდგენა აქვს კლასიკური მექანიკის გამოყენების საზღვრების შესახებ. აქვს კლასიკური მექანიკის ამოცანების რაოდენობრივი გააზრებისა და ამოხსნის უნარ-ჩვევები. აცნობიერებს ეთიკურ პასუხისმგებლობას.
ცოდნის	შეუძლია ექსპერიმენტის	შეუძლია კლასიკურ მექანიკაში

პრაქტიკაში გამოყენების უნარი	დამოუკიდებლად ჩატარება; შეუძლია ახსნას, გააანალიზოს და კრიტიკულად შეაფასოს ცდის მონაცემები; შეუძლია ექსპერიმენტის წერილობითი სახით გაფორმება; შეუძლია პრობლემის გადაჭრა შესაბამისი მათემატიკური მეთოდების გამოყენებით.	კომპლექსური პრობლემების ამოცნობა, მათემატიკური მეთოდების გამოყენებით მათი გადაჭრა მიღებული ცოდნისა და შემქნილი უნარების ფარგლებში; ამოცანების დასმა და გადაწყვეტა მინიმალური ზედამხედველობის პირობებში.
მდასკვნის უნარი	შეუძლია კლასიკურ მექანიკაში მონაცემების ინტერპრეტაცია, კომპლექსური პრობლემების იდენტიფიცირება და მათი გადაჭრისათვის შესაბამისი ექსპერიმენტული, თეორიული და პროგრამირების მეთოდების გამოყენება.	შეუძლია კლასიკურ მექანიკაში მონაცემების ინტერპრეტაცია და პრობლემების იდენტიფიცირება. ამოცანების გადასაჭრელად შესაბამისი თეორიული მეთოდების შერჩევა.
კომუნიკაციის უნარი K	შეუძლია დისკუსიაში კლასიკურ მექანიკაში პროფესიულ დონეზე მონაწილეობა. პროექტის დეტალური და მომცველი წერილობითი ანგარიშის მომზადება. იცნობს და იყენებს თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიებს (ICT). ეფექტურად ურთიერთობს სამუშაო პროფესიულ ჯგუფში.	შეუძლია დავალების შესასრულებლად კლასიკურ მექანიკაში აუცილებელი მასალის მოძიება, მიღებული ინფორმაციის დამუშავება და სხვებისათვის გადაცემა. იცნობს და იყენებს თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიებს (ICT). ეფექტურად ურთიერთობს სამუშაო პროფესიულ ჯგუფში.
სწავლის უნარი	შეუძლია საკუთარი სწავლის მართვა რესურსების ფართე სპექტრის გამოყენებით. შეუძლია საკუთარი სწავლის შეფასება და შემდგომი სწავლის საჭიროების განსაზღვრა.	აქვს სასწავლო კურსით გათვალისწინებული მასალის ათვისების უნარი და უყალიბდება გარკვეული ჩვევები, რომლებიც ეხმარება შემდგომი საფუძვლიანი ცოდნის მიღებაში. შეუძლია საკუთარი სწავლის შეფასება და შემდგომი სწავლის საჭიროების განსაზღვრა.
ღირებულებები	იცნობს პროფესიული საქმიანობისათვის	ითვალისწინებს და პატივს სცემს პროფესიონალთა აზრს.

	დამახასიათებელ ღირებულებებს.	აცნობიერებს კლასიკური მექანიკის როლს როლს ფიზიკის, სხვა საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების, ტექნიკისა და საზოგადოების შემდგომი განვითარებისთვის, პასუხისმგებლობით ეკიდება მასზე დაკისრებულ მოვალეობის შესრულებას.
--	------------------------------	--

**სწავლებისა და სწავლის მეთოდები:** პროგრამის განხორციელებისას გამოიყენება სწავლებისა და სწავლის შემდეგი მეთოდები: ვერბალური, ანუ ზეპირსიტყვიერი მეთოდი, წერიტი მეთოდი, პრაქტიკული მეთოდი, წიგნზე მუშაობის მეთოდი.

#### შეფასების კრიტერიუმები:

- შეფასების სისტემა უშვებს:

ხუთი სახის დადებით შეფასებას:

- 1) (A) ფრიადი - მაქსიმალური შეფასების 91% და მეტი;
- 2) (B) ძალიან კარგი - მაქსიმალური შეფასების 81-90%;
- 3) (C) კარგი - მაქსიმალური შეფასების 71-80%;
- 4) (D) დამაკმაყოფილებელი - მაქსიმალური შეფასების 61-70%;
- 5) (E) საკმარისი - მაქსიმალური შეფასების 51-60%;

ორი სახის უარყოფით შეფასებას:

- 1) (FX) ვერ ჩააბარა - მაქსიმალური შეფასების 41-50%, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტს ჩასაბარებლად მეტი მუშაობა სჭირდება და ეძლევა დამოუკიდებელი მუშაობით დამატებით გამოცდაზე ერთხელ გასვლის უფლება.
- 2) (F) ჩაიჭრა - მაქსიმალური შეფასების 40% და ნაკლები, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტის მიერ ჩატარებული სამუშაო არ არის საკმარისი და მას საგანი ახლიდან აქვს შესასწავლი.

კრედიტის მიღება შესაძლებელია მხოლოდ სტუდენტის მიერ სილაბუსით დაგეგმილი სწავლის შედეგების მიღწევის შემდეგ, რაც გამოიხატება ზემოთ მოყვანილი ერთ-ერთი დადებითი შეფასებებით.

სტუდენტების შეფასებისას გათვალისწინებული იქნება როგორც თეორიული საკითხების ცოდნა, ასევე პრაქტიკული ამოცანების ამოხსნა. სტუდენტთა ცოდნის შეფასება მოხდება შემდეგი კომპონენტების გათვალისწინებით: შუალედური

შეფასებები და დასკვნითი გამოცდა. ამ კომპონენტების ქულათა ჯამი შეადგენს 100 ქულას. მათ შორის:

- ✓ შუალედური შეფასებები – მაქსიმუმ 60 ქულა;
- ✓ დასკვნითი გამოცდა – მაქსიმუმ 40 ქულა.

შუალედური შეფასებები განისაზღვრება შემდეგი სამი აუცილებელი კომპონენტის დაცვით:

- 1) მაქსიმუმ 30 ქულა (2 x 15 ქულა);
- 2) მაქსიმუმ 20 ქულა (4 x 5 ქულა);
- 3) მაქსიმუმ 10 ქულა.

შუალედური შეფასებების პირველი კომპონენტი ფასდება წერითი ფორმით ორჯერადად, სასწავლო კურსის სილაბუსში გათვალისწინებული თეორიული მასალის ორ ნაწილად გამოკითხვით.

შუალედური შეფასებების მეორე კომპონენტი ფასდება ოთხჯერადად, წერითი ფორმით. აღნიშნული კომპონენტი ტარდება პრაქტიკულ მეცადინეობებზე მოკლე საკონტროლო წერების სახით.

1. შუალედური შეფასებების მესამე კომპონენტი ფასდება ერთჯერადად, პრეზენტაციით სემინარზე მოხსენებით. პრეზენტაციები ტარდება ინდივიდუალურად ან ჯგუფურად, სტუდენტის არჩევით. სტუდენტი თავად ირჩევს საპრეზენტაციო თემას სილაბუსში მოყვანილი მასალიდან და წარმოადგენს სემესტრის განმავლობაში ნებისმიერ დროს. პრეზენტაცია ფასდება შემდეგი ქულებით:  
თემის გასაგებად წარმოდგენა - მაქსიმუმ 4 ქულა,  
დასმულ კითხვებზე პასუხის გაცემა - მაქსიმუმ 4 ქულა,  
ვიზუალური საშუალებების გამოყენება - მაქსიმუმ 2 ქულა.

წერითი გამოკითხვების და დასკვნითი გამოცდის ჩატარების თარიღებზე სტუდენტები იქნებიან ინფორმირებულნი წინასწარ. გამოცდაზე გასვლის უფლება სტუდენტს ეძლევა იმ შემთხვევაში, თუ მას შუალედურ შეფასებებში მოგროვილი ექნება, მინიმუმ 11 ქულა. დასკვნითი გამოცდა ჩატარდება წერითი ფორმით და მოკლე ზეპირი გასაუბრებით.

დაუშვებელია სტუდენტის მიერ პლაგიატობა ან სტუდენტისთვის შეუფერებელი საქციელი. დარღვევის შემთხვევაში სტუდენტი მოხსნილი იქნება გამოკითხვიდან და გამოცდიდან 0 შეფასებით.

სტუდენტს ენიჭება კრედიტი მინიმუმ 51 ქულის მოგროვების შემთხვევაში. შუალედურ შეფასებებში მინიმუმ 51 ქულის მოგროვების შემთხვევაში სტუდენტი თვითონ წყვეტს დასკვნით გამოცდაზე გასვლის საკითხს, რის შესახებაც იგი დროულად აცნობებს დეკანატს.

**ძირითადილიტერატურა**

1. ვ. მამასახლისოვი, გ. ჭილაშვილი. თეორიული ფიზიკა. თბილისი 1982.

## **დამატებითი ლიტერატურა**

1. Л. Ландау, Е. Лифшиц. Механика. Наука, М .1988.
2. მ. მირიანაშვილი. ზოგადი ფიზიკის კურსი. ნაწილი I. განათლება. თბილისი 1976წ.

ძირითადი და დამატებითი ლიტერატურა არსებობს უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკაში, ფაკულტეტის შესაბამის კათედრაზე, როგორც წიგნადი, ასევე ელექტრონული სახით და ხელმისაწვდომია სტუდენტებისათვის.

## **სალექციო კურსის სტრუქტურა:**

**1 კვირა.** მატერიალური წერტილის მოძრაობის დამახასიათებელი ძირითადი სიდიდეები. აჩქარების მხები და ნორმალური მდგენელები. ლიტერატურა 1. გვ. 9-14  
ნიუტონის კანონები. გალილეის ფარდობითობის პრინციპი. ლიტერატურა 1. გვ. 23-29.

**2 კვირა.** ნიუტონის მეორე კანონის ზოგადი დახასიათება. მმდგომარეობის აღწერა. ლიტერატურა 1. გვ. 29-31. ენერგია. ლიტერატურა 1. გვ. 33-38.

**3 კვირა.** მატერიალური წერტილის დამახასიათებელი სიდიდეები და შენახვის კანონები. ლიტერატურა 1. გვ. 44-49. მატერიალური წერტილის ერთგანზომილებიანი მოძრაობა და ენერგიის ინტეგრალი. ლიტერატურა 1. გვ. 49-52.

**4 კვირა.** ნაწილაკთა სისტემა და მისი დამახასიათებელი სიდიდეები. ლიტერატურა 1. გვ. 53-57. მძევანიკური სისტემის იმპულსი, მომენტი და ენერგია. ლიტერატურა 1. გვ. 57-62.

**5 კვირა.** განზოგადებული კოორდინატები. შესაძლო გადაადგილების და დაღამბერის პრინციპები. ლიტერატურა 1. გვ. 66-72. ლაგრანჟის განტოლებები. ლაგრანჟის ფუნქცია. ლიტერატურა 1. გვ. 73-80.

**6 კვირა.** განზოგადებული იმპულსი. ენერგია განზოგადებულ კოორდინატებში. ციკლური კოორდინატები. ლიტერატურა 1. გვ. 82-86. ორის ხეულის ამოცანის დაყვანა ერთი სხეულის ამოცანაზე. ლიტერატურა 1. გვ. 87-89.

**7 კვირა.** ტრაექტორიის მოძებნა ცენტრალურ ველში მოძრაობისას. ლიტერატურა 1. გვ. 90-94. პოტენციალური ენერგიის შემთხვევა. კეპლერის კანონები. ლიტერატურა 1. გვ. 94-103.

**8 კვირა.** ნაწილაკთა დაჯახება. ლიტერატურა 1. გვ. 111-119. წრფივი ჰარმონიული ოსცილატორი. ლიტერატურა 1. გვ. 142-146.

**9 კვირა.** ოსცილატორის იძულებითი რხევები. ლიტერატურა 1. გვ. 147-153. ნაწილაკთა სისტემის მცირე რხევები. ლიტერატურა 1. გვ. 153-158.

**10 კვირა.** ანჰარმონიული რხევები. ლიტერატურა 1. გვ. 170-179. წრფივი ოსცილატორის მიღევადი რხევები. იძულებითი მიღევადი რხევა. ლიტერატურა 1. გვ. 185-192.

**11 კვირა.** თავისუფალი მყარი სხეული. ეილერის კუთხეები. ლიტერატურა 1. გვ. 195-201. მყარი სხეულის გადატანითი და ბრუნვითი მოძრაობანი. ლიტერატურა 1. გვ. 201-207.

**12 კვირა.** მყარის ხეულის კინეტიკური ენერგია, ინერციის ტენზორი. ლიტერატურა 1. გვ. 208-214. მყარი სხეულის იმპულსი, იმპულსის მომენტი და ძალის მომენტები. მყარის ხეულის მოძრაობის განტოლებები უძრავი სისტემის მიმართ. ლიტერატურა 1. გვ. 216-221.

**13 კვირა.** მყარი სხეულის ლაგრანჟის ფუნქცია ეილერის კუთხეებში. ეილერის განტოლებები. ლიტერატურა 1. გვ. 221-224. ვარიაციის ცნება. ჰამილტონის უმცირესი ქმედების პრინციპი. ლიტერატურა 1. გვ. 260-267.

**14 კვირა.** ქმედების ფუნქციის დამოკიდებულება კოორდინატებზე. ლიტერატურა 1. გვ. 269-271. ჰამილტონის განტოლებები. ჰამილტონის ფუნქცია. ლიტერატურა 1. გვ. 276-280.

**15 კვირა.** ჰამილტონ-იაკობის განტოლება. ლიტერატურა 1. გვ. 305-311. მოძრაობის აღწერა ქმედებისა და კუთხური ცვლადებით. ლიტერატურა 1. გვ. 317-321.