



აჭაჩი წერეთლის  
სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

ფიზიკის დეპარტამენტი

საბაკალავრო პროგრამა (Minor)

პროგრამის ხელმძღვანელები: ასოც. პროფ. დემურ თედორაძე  
ასოც. პროფ. გოგისა ტომარაძე

1. პროგრამის სახელწოდება: ფიზიკა (Minor)
2. მისანიჭებელი კვალიფიკაცია:
3. პროგრამის მოცულობა: 60 კრედიტი
4. სწავლების ენა: ქართული
5. საგანმანათლებლო პროგრამის მიზანი: მისცეს სტუდენტს დამატებითი სპეციალობის უმაღლესი განათლების პირველი საფეხურის შესაბამისი განათლება და გამოუმუშაოს მას შესაბამისი ზოგადი და დარგობრივი კომპეტენციები.
6. პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა: ზუსტ სა საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის I კურსის პროგრამა
7. სწავლის შედეგი: სწავლის დასრულების შემდეგ სტუდენტს უნდა გააჩნდეს შემდეგი 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.
    - ბუნებაში მიმდინარე ფიზიკური მოვლენების ახსნის უნარი და ფიზიკური კვლევის პრინციპების ცოდნა.
  - **ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი**
    - მათემატიკური აპარატის გამოყენების უნარი.
    - ექსპერიმენტის დამოუკიდებლად შესრულება, ექსპერიმენტული მონაცემების აღწერა, ანალიზი და კრიტიკული შეფასება.
    - ფიზიკური კვლევის პრინციპების გამოყენება ფიზიკის გარდა სხვა სფეროში.
  - **დასკვნის უნარი**
    - აქვს ფიზიკის თეორიებზე, კონცეფციებზე და პრაქტიკულ საკითხებზე არგუმენტირებული მსჯელობის, ანალიზის და სინთეზის უნარი.
    - შეუძლია სიტუაციების ანალიზი ფიზიკური თეორიების გამოყენებით და დასაბუთებული დასკვნის ჩამოყალიბება.
  - **კომუნიკაციის უნარი**
    - შეუძლია თანამედროვე საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების შემოქმედებითი გამოყენება.
  - **სწავლის უნარი**
    - შეუძლია ფიზიკური და სხვა თეორიული ლიტერატურის, ასევე ინფორმაციის სხვა წყაროების მოძიება და გამოყენება
    - შეუძლია საკუთარი პროფესიული საქმიანობის შეფასება და შემდგომში სწავლის საჭიროების განსაზღვრა.
  - **ღირებულებები**
    - კრიტიკული აზროვნებისა და თვითკრიტიკის უნარი.
    - გარემოს დაცვის ვალდებულებების შეგნების უნარი.

**8. დასაქმების სფერო:** 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, კონკურსი საფუძველზე.

**9. სწავლის შედეგის მიღწევის მეთოდები:** ვერბალური, კომპიუტერული, აუდიო-ვიზუალური პრეზენტაციები. ლაბორატორიული და პრაქტიკული მეცადინეობები, ლექციები, სემინარები, ინდივიდუალური კონსულტაციებით, დამოუკიდებელი მუშაობა.

**10. შეფასების სისტემა:** სტუდენტთა მიღწევების შეფასება ხდება საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების მინისტრის 2007 წლის 5 იანვრის №3 და 2009 წლის 21 სექტემბრის №785 ბრძანებებით განსაზღვრული შემდეგი პუნქტების გათვალისწინებით:

1. კრედიტის მიღება შესაძლებელია მხოლოდ სტუდენტის მიერ სილაბუსით დაგეგმილი სწავლის შედეგების მიღწევის შემდეგ.

2. დაუშვებელია სტუდენტის მიერ მიღწეული სწავლის შედეგების ერთჯერადად, მხოლოდ დასკვნითი გამოცდის საფუძველზე შეფასება. სტუდენტის გაწეული შრომის შეფასება გარკვეული შეფარდებით უნდა ითვალისწინებდეს:

ა) შუალედურ შეფასებას;

ბ) დასკვნითი გამოცდის შეფასებას.

3. სასწავლო კურსის მაქსიმალური შეფასება 100 ქულის ტოლია.

4. დასკვნითი გამოცდა არ უნდა შეფასდეს 40 ქულაზე მეტით.

5. დასკვნით გამოცდაზე გასვლის უფლება ეძლევა სტუდენტს, რომელსაც შუალედური შეფასებისა და დასკვნითი გამოცდის მაქსიმალური ქულის გათვალისწინებით უგროვდება 51 ქულა.

6. შეფასების სისტემით დასაშვებია:

ა) ხუთი სახის დადებითი შეფასება:

ა.ა) (A) ფრიადი - მაქსიმალური შეფასების 91% და მეტი;

ა.ბ) (B) ძალიან კარგი - მაქსიმალური შეფასების 81-90%;

ა.გ) (C) კარგი - მაქსიმალური შეფასების 71-80%;

ა.დ) (D) დამაკმაყოფილებელი - მაქსიმალური შეფასების 61-70%;

ა. ე) (E) საკმარისი - მაქსიმალური შეფასების 51-60%;

ბ) ორი სახის უარყოფითი შეფასება:

ბ.ა) (FX) ვერ ჩააბარა - მაქსიმალური შეფასების 41-50%, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტს ჩასაბარებლად მეტი მუშაობა სჭირდება და ეძლევა დამოუკიდებელი მუშაობით დამატებით გამოცდაზე ერთხელ გასვლის უფლება.

ბ.ბ) (F) ჩაიჭრა - მაქსიმალური შეფასების 40% და ნაკლები, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტის მიერ ჩატარებული სამუშაო არ არის საკმარისი და მას საგანი ახლიდან აქვს შესასწავლი.

7. მე-6 პუნქტით გათვალისწინებული შეფასებების მიღება ხდება შუალედური შეფასებებისა და დასკვნითი გამოცდის შეფასების დაჯამების საფუძველზე.

8. სტუდენტს დამატებით გამოცდაზე გასვლის უფლება აქვს იმავე სემესტრში. დასკვნით და შესაბამის დამატებით გამოცდას შორის შუალედი უნდა იყოს არანაკლებ 10 დღისა.

სასწავლო კურსში სტუდენტის მიღწევების შეფასების დამატებითი კრიტერიუმები განისაზღვრება შესაბამისი სილაბუსით.

სასწავლო გეგმა

№	კურსი	სკ	ლქ./პრ./ლაბ.	კრედიტების რაოდენობა	კრედიტების განაწილება სემესტრებში								კოდი	
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	მექანიკა	3	1.1.1	5			5							NFB0600
2	მოლეკულური ფიზიკა	3	1.1.1	5				5						NFB0610
3	ელექტრობა და მაგნეტიზმი	3	1.1.1	5					5					NFB0060
4	ოპტიკა	3	1.1.1	5						5				NFB0620
5	ატომური და ბირთვული ფიზიკა	3	1.1.1	5							5			NFB0630
6	მათემატიკური ანალიზი	3	2.1.0	5			5							NBM0850
7	კომპლ. ცვლ. ფუნქც. თეორია	3	2.1.0	5				5						NBM0320
8	კლასიკური მექანიკა	3	2.1.0	5					5					NFB0090
9	ველის თეორია	3	2.1.0	5						5				NFB0080
10	კვანტური მექანიკა	3	2.1.0	5							5			NFB0650
11	ელექტროტექნიკა	3	1.1.1	5								5		NFB0230
12	რადიოტექნიკა	3	1.1.1	5								5		NFB0700
	<b>სულ</b>			<b>60</b>			<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	

გამოყენებულ შემოკლებათა განმარტება:

სკ – საათი კვირაში

ლ/პ/ს/ლაბ. – ლექცია/პრაქტიკული/სემინარი/ლაბორატორიული

## სასწავლო გეგმით გათვალისწინებული კურსების მოკლე ანოტაციები

### კოდი - NFB0600

#### მექანიკა (5 კრედიტი)

##### კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:

მატერიალური წერტილის კინემატიკა – გადაადგილება. რადიუს-ვექტორი. სიჩქარისა და აჩქარების ვექტორები. მრუდწირული მოძრაობა. მხები და ნორმალური აჩქარებები. ბრუნვითი მოძრაობის კინემატიკა.

მატერიალური წერტილის დინამიკა - ნიუტონის კანონები. გალილეის ფარდობითობის პრინციპი. მსოფლიო მიზიდულობის კანონი. სიმძიმისა და ხახუნის ძალები. მუშაობა და სიმძლავრე. ძალთა პოტენციალური ველი. ენერჯია. ენერჯიის შენახვის კანონი. კავშირი პოტენციალურ ენერჯიასა და ძალას შორის. მექანიკური სისტემის წონასწორობის პირობა. წონასწორობის სახეები. არაინერციული სისტემები და მათში მოქმედი ძალები.

მყარი სხეულის მექანიკა – მყარი სხეულის მოძრაობა. ინერციის ცენტრის მოძრაობა. მყარი სხეულის ბრუნვა. ინერციის მომენტი. მყარი სხეულის კინეტიკური ენერჯია და იმპულსის მომენტი.

სითხეებისა და გაზების სტატიკა – წნევა. წნევის განაწილება უძრავ სითხეებისა და გაზებში. ამომგდები ძალა.

კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება – NFB0511 ფიზიკის შესავალი, NMB0701 წრფივი ალგებრა და ანალიზური გეომეტრია.

### კოდი - NFB0610

#### მოლეკულური ფიზიკა (5 კრედიტი)

##### კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:

გაზების მოლეკულურ-კინეტიკური თეორიის საფუძვლები – იდეალური გაზი, აბსოლუტური ტემპერატურა, გაზთა კინეტიკური თეორიის ძირითადი განტოლება, იდეალური აირის მდგომარეობის განტოლება, იზოპროცესები. თერმოდინამიკის საფუძვლები - თერმოდინამიკური სისტემა, თერმოდინამიკური წონასწორობა, შინაგანი ენერჯია, მუშაობა სხვადასხვა თერმოდინამიკურ პროცესში; თერმოდინამიკის პირველი კანონი; ადიაბატური პროცესი; შექცევადი და არაშექცევადი პროცესები, სითბური მანქანები, კარნოს ციკლი, ენტროპია, თერმოდინამიკის მეორე კანონი. რეალური გაზები და სითხეები - ვან დერ ვალსის განტოლება, რეალური აირის შინაგანი ენერჯია, ჯოულ-ტომსონის ეფექტი. მყარი სხეულები. ფაზათა წონასწორობა და ფაზური გადასვლები.

კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება – NFB0120 მექანიკა

### კოდი - NFB0060

#### ელექტრობა და მაგნეტიზმი (5 კრედიტი)

##### კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:

ელექტრული მუხტები და ველები. ელექტრული ველის დამაბულობა. სუპერპოზიცია. გაუსის თეორემა. ელექტრული ველის მუშაობა. პოტენციალი. პოტენციალთა სხვაობა. დიპოლი ერთგვაროვან და არაერთგვაროვან ელექტრულ ველებში. გამტარები ელექტრულ ველში. ელექტრული ველი დიელექტრიკებში. ელექტროსტატიკური ველის ენერჯია.

მუდმივი ელექტრული დენი. ომის კანონი წრედის ერთგვაროვანი და არაერთგვაროვანი უბნებისათვის. ჯოულ-ლენცის კანონი. განშტოებული წრედები. კირხჰოფის კანონები.

დენიანი გამტარების ურთიერთქმედება. მაგნიტური ველი. მაგნიტური ინდუქციის ვექტორი. ბიო-სავარ-ლაპლასის კანონი. მაგნიტური ინდუქციის ვექტორის ცირკულაცია. მაგნიტურ ველში დენიანი გამტარზე და მოძრავ მუხტზე მოქმედი ძალები. ელექტრომაგნიტური ინდუქციის მოვლენა. ფარადეის კანონი და ლენცის წესი. თვითინდუქცია და ურთიერთინდუქცია. ინდუქციურობა. მაგნიტური ველის ენერჯია და სიმკვრივე.

ცვლადი დენი. ცვლადი დენის მოქმედი და საშუალო მნიშვნელობა. აქტიური წინაღობა, ინდუქციურობა და ტევადობა ცვლადი დენის წრედში. ომის კანონი ცვლადი დენისათვის. მუშაობა და სიმძლავრე ცვლადი დენის წრედში.

ელექტრული რხევითი კონტური. საკუთარი რხევები. ტომსონის ფორმულა. მილევადი რხევები. იძულებითი რხევები კონტურში. რეზონანსი.

ელექტრომაგნიტური ტალღები. ელექტრული ენერჯის გადაცემა და განაწილება. ცვლადი ელმაგნიტური ველები და მასთან დაკავშირებული კანონები.

**კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება – NFB0140 მოლეკულური ფიზიკა**

**კოდი - NFB0620**

**ოპტიკა (5 კრედიტი)**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:**

სინათლის ელექტრომაგნიტური თეორია. ბუნებრივი და პოლარიზებული სინათლე. სინათლის კვანტური ბუნება. ფოტონი. სინათლის ტალღური და კორუსკულური ბუნება. ფოტომეტრია. სინათლის ტალღების შეკრება, ინტერფერენცია. სუპერპოზიციის პრინციპი.

კოჰერენტულობა. იუნგის ცდა. სინათლის დიფრაქცია. ჰიუგენს-ფრენელის პრინციპი. ფრენელის დიფრაქცია. ფრენელის ზონები. დიფრაქციული მესერი. გეომეტრიული ოპტიკის კანონები. ფერმას პრინციპი. სინათლის გარდატეხისა და არეკვლის კანონები. სრული არეკვლა. სინათლის გარდატეხა და არეკვლა ბრტყელ გამყოფ ზედაპირზე. სინათლის გარდატეხა და არეკვლა სფერულ ზედაპირზე. სარკეები და ლინზები. სინათლის პოლარიზაცია. ბრიუსტერის კანონი. პოლარიზატორები და ანალიზატორები. მალიუსის კანონი. სინათლის გავრცელება კრისტალებში. ორმაგი სხივთტეხა. პოლარიზაციის სიბრყის ბრუნვა. სინათლის დისპერსია. ნორმალური და ანომალური დისპერსია. შტანთეჰმის კოეფიციენტი. ფაზური და ჯგუფური სიჩქარე. ჩერენკოვის ეფექტი. პრიზმის დისპერსია. სპექტრული ანალიზი. შთანთქმის სპექტრი. სხეულის ფერი. სინათლის გაბნევა. რელეის კანონი. ფოტოეფექტი. აინშტაინის განტოლება. სითბური გამოსხივება. კირპოფის კანონი და მისი შედეგები. სტეფან-ბოლცმანი კანონი. ვინის კანონი. პლანკის ფორმულა.

**კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება - NFB0060 ელექტრობა და მაგნეტიზმი**

**კოდი - NFB0630**

**ატომური და ბირთვული ფიზიკა (5 კრედიტი)**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:**

ატომის აგებულების კლასიკური თეორია. რეზერფორდის ცდები. ატომის ბირთვული მოდელი. ბორის პოსტულატები. ატომის ენერგეტიკული დონეები. ატომის შემფოთებისა და იონიზაციის პოტენციალების განსაზღვრა. შესამამისობის პრინციპი. ნაწილაკის კორპუსკულურ-ტალღური ბუნება. დე ბროილის ტალღები. ელექტრონების დიფრაქცია. ჰაიზენბერგის განუზღვრელობის პრინციპი. კვანტური მექანიკის ძირითადი წარმოდგენები. წყალბადის ატომი კვანტური მექანიკის თვალსაზრისით. მრავალელექტრონიანი ატომი. ელექტრონის სპინი. პაულის პრინციპი. კვანტური რიცხვები. ელექტრონთა განაწილება ატომში. ატომური სპექტრები. ატომბირთვის აგებულება. ნუკლონები. ბირთვის მასა და მუხტი. ბირთვული ძალები. ბირთვის ბმის ენერჯია. მასის დეფექტი. ბირთვის სტაბილურობა. ბირთვის სფერული და წვეთური მოდელი. ბუნებრივი რადიოაქტიურობა. რადიოაქტიური დაშლის კანონი. ბირთვული რეაქციები. ელემენტარული ნაწილაკები.

**კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება - NFB0160 ოპტიკა**

**კოდი - NBM0850**

**მათემატიკური ანალიზი (5 კრედიტი)**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:**

დიფერენციალური აღრიცხვა; განუსაზღვრელი ინტეგრალი; განსაზღვრული ინტეგრალი; არასაკუთრივი ინტეგრალები; წირის რკალის სიგრძე. წირები მრავალგანზომილებიან სივრცეში. განსაზღვრული ინტეგრალის ცნება. ინტეგრებადობის პირობები. დარბუს ჯამები. თვისებები.

ნიუტონ-ლაიბნიცის ფორმულა. არასაკუთრივი ინტეგრალები. გურის ფართობის გამოთვლა განსაზღვრული ინტეგრალის დეკარტის და პოლარულ კოორდინატებში. სხეულის მოცულობისა და წირის სიგრძის გამოთვლა განსაზღვრული ინტეგრალით. ბრუნვითი ზედაპირის ფართობის გამოთვლა. განსაზღვრული ინტეგრალის გეომეტრიული და ფიზიკური გამოყენება. განსაზღვრული ინტეგრალის მიახლოებითი გამოთვლა. რიცხვითი და ფუნქციონალური მწკრივები. მრავალი ცვლადის ფუნქციის დიფერენციალური აღრიცხვა.

**კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება - NMB0150 ანალიზური გეომეტრია და უმაღლესი ალგებრა**

**კოდი - NBM0320**

**კომპლექსური ცვლადის ფუნქციათა თეორია (5 კრედიტი)**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:**

კომპლექსური რიცხვები, კომპლექსური რიცხვების მოდული, კომპლექსური რიცხვების ჩაწერა ტრიგონომეტრიული სახით, მოქმედებები კომპლექსურ რიცხვებზე. კომპლექსური ცვლადის ფუნქცია, არეები კომპლექსურ სიბრტყეზე. ანალიზური ფუნქციები. კოში-რიმანის განტოლება. ანალიზური ფუნქციების თვისებები. ინტეგრალური თეორემები და მწკრივად გაშლა: კოშის ინტეგრალური თეორემა, კოშის ინტეგრალური ფორმულა. ტეილორისა და ლორანის მწკრივად გაშლა. ნულები და იზოლირებული განსაკუთრებული წერტილები. ნაშთები და კონტურული ინტეგრალები. ანალიზური გაგრძელება.

**კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება - NMB0570**

**მათემატიკური ანალიზი-3**

**კოდი - NFB0090**

**კლასიკური მექანიკა (5 კრედიტი)**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:**

მატერიალური წერტილის და წერტილის სისტემების მოძრაობის დამახასიათებელი სიდიდეები, მრუდწირულ კოორდინატთა სისტემები, იაკობის კოორდინატები. არათავისუფალი სისტემები, განზოგადებული კოორდინატების შერჩევა და შესაძლო გადაადგილების პრინციპი. დალამბერის პრინციპი. ლაგრანჟის განტოლებები. ჰამილტონის უმცირესი ქმედების პრინციპი, ჰამილტონის კანონიკური განტოლებები, კანონიკური გარდაქმნები, ჰამილტონ-იაკობის განტოლება.

**კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება - NMB0320**

**კომპლექსური ცვლადის ფუნქციათა თეორია, NFB0020 ატომური და ბირთვული ფიზიკა**

**კოდი - NFB0080**

**ველის თეორია (5 კრედიტი)**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:**

ურთიერთქმედების გავრცელების სიჩქარე. ინტერვალი. საკუთარი დრო. ლორენცის გარდაქმნები და მისი შედეგები. სიჩქარისა და კუთხის გარდაქმნა. ოთხგანზომილებიანი ვექტორები. ენერგია და იმპულსი. ოთხგანზომილებიანი იმპულსი. ოთხგანზომილებიანი პოტენციალი. ველში მუხტის მოძრაობის განტოლება. კალიბრული ინვარიანტობა. მუდმივი ელ. მაგნიტური ველი. მოძრაობა ერთგვაროვან ელექტრულ და მაგნიტურ ველებში. ელ. მაგნიტური ველის ტენზორი. ელექტრული და მაგნიტური ველების დამახებლობების გარდაქმნა. ველის ინვარიანტები. მაქსველის განტოლებების პირველი წყვილი. ქმედება ელ. მაგნიტური ველისათვის. დენის 4-ვექტორი. უწყვეტობის განტოლება. მაქსველის განტოლებების მეორე წყვილი. ენერგიის სიმკვრივე და ნაკადი. იმპულსის სიმკვრივე და ნაკადი. კულონის კანონი. ელ. სტატიკური ველის ენერგია. თანაბრად მოძრავი მუხტის ველი. დიპოლური და კვადრუპოლური მომენტები. მუდმივი მაგნიტური ველი. მაგნიტური მომენტი. ლარმორის პრეცესია. ტალღური განტოლება. ბრტყელი ტალღები. მონოქრომატული ბრტყელი ტალღა. დოპლერის ეფექტი. სპექტრალური გაშლა. ნაწილობრივ პოლარიზებული სინათლე. გეომეტრიული ოპტიკის საზღვრები. დაგვიანებული პოტენციალები. ლიენარდ-ვიხერტის პოტენციალები. მუხტთა სისტემის ველი შორ მანძილებზე. დიპოლური

გამოსხივება. ელ. მაგნიტური ველის განტოლებები გარემოში. სასაზღვრო პირობები. დამუხრუჭებითი გამოსხივება.

**კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება - NFB0090 თეორიული მექანიკა**

**კოდი - NFB0650**

**კვანტური მექანიკა (5 კრედიტი)**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:**

პლანკის, აინშტაინის, ბორის, დე-ბროილის იდეები. კორპუსკულურ-ტალღური დუალიზმი. შრედინგერის სტაციონალური და არასტაციონალური მდგომარეობების განტოლებები. ტალღური ფუნქციის ფიზიკური შინაარსი, სტაციონალური პირობები. სუპერპოზიციის პრინციპი. უწყვეტობის განტოლება. ჰაიზენბერგის განუზღვრელობის თანაფარდობები. მიზეზობრიობის პრინციპი კვანტურ მექანიკაში. ოპერატორული აღრიცხვის ელემენტები. ფიზიკურ სიდიდეთა ოპერატორული წარმოდგენა. ნებისმიერი ფუნქციის გაშლა ოპერატორის საკუთარი ფუნქციების მიხედვით. პუასონის ფრჩხილები. კვანტური მექანიკის ძირითადი ჰიპოთეზა. წარმოდგენის არჩევა. კოორდინატისა და იმპულსის ოპერატორები, მათი საკუთარი ფუნქციები. იმპულსის მომენტის ოპერატორი. სრული ენერგიის ოპერატორი-ჰამილტონიანი. შრედინგერის განტოლება ელ. მაგ. ველში მოძრავი ნაწილაკისათვის. ერთი წარმოდგენის ფუნქციიდან მეორეზე გადასვლა. ოპერატორი სხვადასხვა წარმოდგენაში. მატრიცული აღრიცხვის ელემენტები. საკუთარი ფუნქციებისა და საკუთარი მნიშვნელობების პოვნის მატრიცული მეთოდი. ფიზიკურ სიდიდეთა საშუალო მნიშვნელობა, საშუალო მნიშვნელობის ცვლილება დროით. ჰაიზენბერგისა და შრედინგერის წარმოდგენები. მდგომარეობის კვანტური აღწერა. შრედინგერის განტოლების ინვარიანტული თვისებები. შენახვის კანონები კვ. მექანიკაში. შრედინგერის განტოლების ამოხსნა მარტივი შემთხვევებისათვის. შრედინგერის განტოლების ამოხსნის მიახლოებითი მეთოდები. შემფოთების თეორია მარტივი სპექტრისათვის. შემფოთების თეორია გადაგვარებული სპექტრისათვის. წრფივი ანჰარმონიული ოსცილატორი. დროზე დამოკიდებული შემფოთების თეორია. შრედინგერისა და რიტცის ვარიაციული მათოდები. კვაზიკლასიკური მიახლოების მეთოდი. სინათლის ურთიერთქმედება ატომებთან.

**კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება – NFB0080**

ველის თეორია

**კოდი - NFB0230**

**ელექტროტექნიკა (5 კრედიტი)**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:**

მუდმივი და ცვლადი დენის ელექტრული წრედები და მისი ელემენტები; წრფივი ელექტრული წრედების ძირითად პრინციპები; ელექტრული წრედების თეორიის ტოპოლოგიური ახსნა; ელექტროგამზომი ხელსაწყოები და პრაქტიკული ელექტრო გაზომვები; მუდმივი და ცვლადი დენების ამძრავები; გენერატორის მოქმედების პრინციპი და აღგზნების ხერხები; ელექტროძრავების მასთან ასინქრონული ელექტროძრავების მუშაობის პრინციპები; მაგნიტური წრედები; მაგნიტური ველის ინდუქციური მოქმედება; თვითინდუქციის მოვლენა; ტრანსფორმატორის აგებულება და მოქმედების პრინციპი; დენის გენერირება, გადაცემა და განაწილება; სამფაზა დენის ძრავები, ავტომატიკის ელემენტები და ელექტრული წრედების დაცვის სისტემები.

**კურსის ათვისებისათვის საჭირო წინაპირობები – NFB0060 ელექტრობა და მაგნეტიზმი**

**კოდი - NFB0700**

**რადიოტექნიკა (5 კრედიტი)**

**კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს:**

სიგნალების კლასიფიკაცია, ჰარმონიული რხევების ამპლიტუდები, ფაზური და სიხშირული მოდულაციები. აქტიური ელემენტები, ნახევარგამტარული ხელსაწყოების სტატისტიკური და დინამიკური მახასიათებლები. ტრანზისტორული გამაძლიერებლები, LC გენერატორები და იმპულსური ტექნიკის ელემენტები. ელექტრონული მასალების-ტრიგერების, მულტივიზატორებისა

და ბლოკინგ-გენერატორების მუშაობის პრინციპები. გამოთვლითი ტექნიკის ელემენტები. ანალოგიური, ლოგიკური და ინტეგრალური სქემები. რადიოკავშირის საფუძვლები. ანტენების, ფიდერების, რადიოგადამცემი მოწყობილობებისა და რადიოტალღების გავრცელების ფიზიკური საფუძვლები.

ტელევიზიის ფიზიკური საფუძვლები, ტელევიზორის ბლოკსქემები და ფერადი ტელევიზიის პრინციპები.

**კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება – NFB0071**

ელექტროტექნიკა

**პროგრამის განხორციელებისათვის ფიზიკის დეპარტამენტის ადამიანური რესური:**

1. თედორაძე დემური - ასოც. პროფ. 01.02.04
2. ნიშნინიძე დავითი - სრ. პროფ., დეპარტამენტის კოორდინატორი - 01.04.02
3. ტომარაძე გოგისა - ასოც. პროფ. - 01.04.02
4. გელხვიძე პეტრე - ასოც. პროფ. - 01.04.03
5. ბენიძე ოთარი - ასოც. პროფ. - 01.04.11
6. ეფრემიძე თორნიკე - ემერეტუს პროფ. - 01.04.02/01.00.10

**პროგრამის განხორციელებისათვის ფიზიკის დეპარტამენტის მატერიალური რესური:**

1. ფიზიკის კაბინეტი
2. კომპიუტერული ოთახი, ბიბლიოთეკა
3. სამეცნიერო ჟურნალების ბიბლიოთეკა
4. მექანიკის და მოლეკულური ფიზიკის ლაბორატორია
5. ელექტრომაგნეტიზმის ლაბორატორია
6. ოპტიკისა და ატომის ფიზიკის ლაბორატორია
7. ელექტრო-რადიოტექნიკის ლაბორატორია
8. ფიზიკის სწავლების მეთოდის ლაბორატორია
9. ასტრონომიის კაბინეტი
10. საპრეპარატორო და საზეინკლო კაბინეტი
11. ხელსაწყო დანადგარების სათავსი

ფიზიკის დეპარტამენტს მე-2 კორპუსში (ახალგაზრდობის პროსპ.) გააჩნია შემდეგი მატერიალური რესურსი:

1. ფიზიკის კაბინეტი
2. კომპიუტერული ოთახი
3. მექანიკისა და მოლეკულური ფიზიკის ლაბორატორიები
4. ელექტრობისა და მაგნეტიზმის ლაბორატორიები
5. ოპტიკის ლაბორატორიები