



აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

დამატებითი (minor) პროგრამა

მათემატიკა

1. პროგრამის სტრუქტურა

№	კურსი	ს.კ	ლ/პ/ს/ლ აბ	კრედიტე ბის რაოდენო ბა	სემესტრები								
					I	II	III	IV	V	VI	VI I	VI II	
1	მათ. ანალიზი -1	3	2.1.0.0	5			5						
2	ანალიზური გეომეტრია	3	2.1.0.0	5			5						
3	ალგებრა -1	3	2.1.0.0	5				5					
4	მათ. ანალიზი -2	3	2.1.0.0	5				5					
5	მათ. ანალიზი -3	3	2.1.0.0	5					5				
6	ალგებრა -2	3	2.1.0.0	5					5				
7	ალგებრა -3	3	2.1.0.0	5						5			
8	დიფ. განტოლებები და მათ. ფიზიკა -1	3	2.1.0.0	5						5			
9	დიფ. განტოლებები და მათ. ფიზიკა -2	3	2.1.0.0	5							5		
10	დიფ. განტოლებები და მათ. ფიზიკა -3	3	2.1.0.0	5							5		
11	ფუნქციონალური ანალიზი -1	3	2.1.0.0	5									5
12	ალბ. თეორია და მათ. სტატისტიკა -1	3	2.1.0.0	5									5

2. პროგრამით გათვალისწინებული კურსების მოკლე ანოტაციები

მათემატიკური ანალიზი -1. (5 კრედიტი) NMB0330

დიფერენცირებადი ფუნქციები, წარმოებულისა და დიფერენციალის გეომეტრიული შინაარსი, წარმოებადი ფუნქციების ელემენტარული თვისებები, ელემენტარული ფუნქციების დიფერენციალური თვისებები, ლოგარითმული წარმოებული, მაღალი რიგის წარმოებულები, ფერმას, როლის, ლაგრანჟის და კოშის თეორემები, ფუნქციის გამოკვლევა ; განსაზღვრელი ინტეგრალის ცნება და მისი უმარტივესი თვისებები, ინტეგრების ხერხები, ზოგიერთი ტიპური მაგალითი; განსაზღვრული ინტეგრალი და მისი თვისებები; არასაკუთრივი ინტეგრალები; აბსოლუტურად კრებადი ინტეგრალები, მეორე გვარის არასაკუთრივი ინტეგრალები. წირის რკალის სიგრძე. წირები მრავალგანზომილებიან სივრცეში.

ანალიზური გეომეტრია (5 კრედიტი) NMB0140

ანალიზური გეომეტრია არის გეომეტრიის დარგი, რომელიც უმარტივეს გეომეტრიულ ფიგურებს შეისწავლის კოორდინატთა მეთოდის საფუძველზე, ალგებრის გამოყენებით. აქ შეისწავლება დეკარტის კოორდინატთა სისტემები სიბრტყესა და სივრცეში, პოლარული კოორდინატები, მანძილი წერტილებს შორის, მონაკვეთის გაყოფა, ვექტორი და მათზე მოქმედებები, ვექტორული და შერეული ნამრავლი, წრფის სხვადასხვა განტოლებები და ძირითადი ამოცანები მათზე, წირი სიბრტყეზე, მეორე რიგის წირები, კოორდინატთა სისტემების გარდაქმნები, ზედაპირი და წირი სივრცეში, მეორე რიგის ზედაპირები, ძირითადი ამოცანები წრფესა და სიბრტყეზე სივრცეში, სიბრტყის გარდაქმნები.

კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება: მათ. ანალიზი-1, მათ. ანალიზი-2.

ალგებრა -1 (5 კრედიტი) NMB0110

ჯგუფის ცნება და ძირითადი თვისებები. ჰომომორფიზმი და იზომორფიზმი. ქვეჯგუფები, ნორმალური გამყოფები, ფაქტორ-ჯგუფი. ძირითადი თეორემა ჰომომორფიზმის შესახებ. რგოლის ცნება, თვისებები. ნაშთთა კლასების რგოლი. იდეალები და ფაქტორ-რგოლები. ველის ცნება. ველის მახასიათებელი. კომპლექსურ რიცხვთა ველი. კომპლექსური რიცხვის ტრიგონომეტრიული ფორმა. ახარისხება და ამოფესვა. ერთი ცვლადის მრავალწევრები. მრავალწევრთა გაყოფადობა. ევკლიდეს ალგორითმი. მრავალწევრის დაშლა დაუყვანად მრავალწევრებად. ჰორნერის სქემა. ჯერადი ფესვები. გაუსის თეორემა და მისი შედეგები. მესამე და მეოთხე ხარისხის განტოლების ამოხსნა. რაციონალურ წილადთა ველი. მრავალი ცვლადის მრავალწევრები. სიმეტრიული მრავალწევრები. ძირითადი თეორემა.

მათემატიკური ანალიზი -2. (5 კრედიტი) NMB0340

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: მათ. ანალიზი-1.

მათემატიკური ანალიზი -3. (5 კრედიტი) NMB0350

პარამეტრზე დამოკიდებული ინტეგრალები. ორჯერადი, სამჯერადი და n -ჯერადი ინტეგრალების ცნება და თვისებები. ინტეგრალების გამოთვლა პოლარულ-ცილინდრულ და პოლარულ-სფერულ კოორდინატებში. წირითი ინტეგრალები. გრინის ფორმულა.. მრუდწირული ინტეგრალის გზიდან დამოუკიდებლობის პირობა. სრული დიფერენციალის

პირობა. ზედაპირული ინტეგრალები.ოსტოგრადსკ-გაუსის და სტოქსის ფორმულები. ფუნქციათა ტრიგონომეტრიული სისტემა. ფურიეს ინტეგრალი და ფურიეს გარდაქმნა. ველის თეორიის ელემენტები.

კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება: მათ. ანალიზი-1, მათ. ანალიზი-2.

ალგებრა -2 (5 კრედიტი) NMB0120

წრფივი სივრცის ქვესივრცეები და მათზე მოქმედებანი. ქვესივრცეთა პირდაპირი ჯამი. ოპერატორის ცნება. ბირთვი და სახე. ოპერატორის მატრიცებით წარმოდგენა. შეუღლებული სივრცე და უმარტივესი თვისებები. ანულატორები და ნულოვანი ქვესივრცეები. ოპერატორის საკუთრივი ვექტორები და საკუთრივი მნიშვნელობები. ინვარიანტული ქვესივრცეები. დაყვანადი ოპერატორები. ნილპოტენტური ოპერატორები. ნილპოტენტური ოპერატორის ჟორდანის ფორმა.ჰამილტონ-კელის თეორემა. კვადრატული ფორმები. ძირითადი თეორემა. ინერციის კანონი. ევკლიდური სივრცე. კომი-ბუნიაკოვსკის უტოლობა. ვექტორთა სისტემის ორთოგონალიზაცია.

კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება: ალგებრა -1.

ალგებრა -3 (5 კრედიტი) NMB0130

ველის მარტივი გაფართოება. ველის რთული ალგებრული გაფართოება. შედგენილი ალგებრული გაფართოების სიმარტივე. ალგებრულ რიცხვთა ველი. 1-მატრიცათა კანონიკური ფორმა და მისი ერთადერთობა. ელემენტარული გამყოფები. მატრიცული მრავალწევრები და მათი გაყოფადობა. მატრიცათა მსგავსების აუცილებელი და საკმარისი პირობა. მატრიცის მსგავსი ჟორდანული ფორმის მატრიცის მოძებნა. ჯგუფთა პირდაპირი ჯამი და ნამრავლი. ჯგუფის ცენტრი. სილოვის თეორემები. ძირითადი თეორემა სასრულად წარმოქმნილი აბელური ჯგუფების შესახებ.

კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება: ალგებრა -1, ალგებრა -2.

დიფერენციალური განტოლებები და მათემატიკური ფიზიკა -1 (5 კრედიტი) NMB0200

სასწავლო კურსში განიხილება კომის ამოცანა წრფივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემისათვის და მაღალი რიგის დიფერენციალური განტოლებისათვის. შეისწავლება ამ ამოცანების ამონახსნის არსებობის, ერთადერთობის, ამონახსნის მიმდევრობითი მიახლოების მეთოდით აგების საკითხები. განხილულია ამ ამოცანების კორექტულობისა და მდგრადობის (ლიაპუნოვის აზრით) აუცილებელი და საკმარისი პირობები. ასევე სასწავლო კურსი მოიცავს არაწრფივი განტოლებისათვის კომის ამოცანის ამონახსნის არსებობის (კომი-პენოს) თეორემა, ერთადერთობის (ორგუდის, ნაგუმო-ჰერონის) თეორემა და ამონახსნის გაგრძელებადობის (უინტნერის) თეორემა. აგებულია ამონახსნი მიმდევრობითი მიახლოების მეთოდით (პიკარ-ლინდელოფი).

კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება:მათემატიკური ანალიზი-1,2, ალგებრა.

დიფერენციალური განტოლებები და მათემატიკური ფიზიკა -2 (5 კრედიტი) NMB0210

პროგრამა ითვალისწინებს ფრედჰოლმისა და ვოლტერას წრფივი ინტეგრალური განტოლებების ამონახსნების მეთოდების შესწავლას. აგრეთვე ფრედჰოლმის თეორემების დამტკიცებას, უწყვეტი, კვაზი რეგულარული და ზოგადი რეგულარული გულიანი ფრედჰოლმის მეორე გვარის წრფივი ინტეგრალური განტოლებებისათვის. ინტეგრალური განტოლებები სიმეტრიული გულით. დამტკიცებულია საკუთრივი რიცხვის არსებობის შესახებ ძირითადი თეორემა, ამასთანავე

მერსერასა და პიკარის თეორემები. პროგრამაში თეორიული საკითხების შესწავლასთან ერთად მნიშვნელოვანი ყურადღება აქვს დათმობილი შესაბამისი მაგალითების განხილვასაც.

კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება: მათემატიკური ანალიზი-1, 2,3 , დიფერენციალურ განტოლება.

დიფერენციალური განტოლებები და მათემატიკური ფიზიკა -3 (5 კრედიტი) NMB0220

ფიზიკური მოვლენების აღწერა, მოდელირება, აგრეტვე ამ მოვლენების გამოკვლევა მათი მათემატიკური განზოგადებები და სისტემატიზაცია მათემატიკური ფიზიკის განტოლებების საგანს წარმოადგენს. პროგრამა ითვალისწინებს მათემატიკური ფიზიკის ძირითადი ამოცანების (დირიხლე, ნეიმანი, რობენი, კოშის, კოშის შერეული და გურსა), როგორც თეორიულად გამოკვლევას ასევე ეფექტურად ამოხსნასაც, პოტენციალთა, ფრედჰოლმის ინტეგრალურ განტოლებათა თეორიის, გრინის ფუნქციის, ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის, ფურიეს, მახასიათებელი, ვარიაციათა, რიმანის სასრული სხვაობითი და სხვა მეთოდების გამოყენებით. პროგრამაში აგრეტვე მოცემულია მათემატიკური ფიზიკის ზოგიერთი ამოცანის ამოხსნა ცილინდრული და სფერული ფუნქციების გამოყენებით.

კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება: მათემატიკური ანალიზი-1, 2,3 , დიფერენციალური განტოლებები და მათემატიკური ფიზიკა -1, 2.

ფუნქციონალური ანალიზი 1 (5 კრედიტი) NMB0800

მეტრიკული სივრცეთა თვისებები (სეპარაბელურობა,სისრულე,კომპაქტურობა); მკუმშავ ასახვათა პრინციპი და მისი გამოყენებები; ჰანი-ბანახის თეორემა წრფივი სივრცეებისთვის; ეკვიდურ სივრცეთა თვისებები (ფურიეს მწკრივები ორთონორმირებული სისტემის მიხედვით, რისი-ფიშერის თეორემა)

კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება: მათემატიკური ანალიზი -1,2.

ალბათობის თეორია და მათემატიკური სტატისტიკა-1 (5 კრედიტი) NMB0010

ხდომილობები. მოქმედებები ხდომილობებზე. ალბათობის აქსიომატური განმარტება. ალბათობის კლასიკური და გეომეტრიული განმარტებები. პირობითი ალბათობა, სრული და ბაიესის ფორმულები. ხდომილობათა დამოუკიდებლობა. ბერნულის სქემა. შემთხვევითი სიდიდეები, განაწილების ფუნქცია. შემთხვევითი სიდიდის რიცხვითი მახასიათებლები. განაწილების კანონთა ძირითადი სახეები. დიდ რიცხვთა კანონი. მახასიათებელი ფუნქციები, ცენტრალური ზღვართი თეორემა. მარკოვის ჯაჭვები.

კურსის შესწავლის წინაპირობაა შემდეგი კურსების ათვისება: მათემატიკური ანალიზი-1,2.