

## 1. მათემატიკა

1. მატრიცები. მატრიცის დეტერმინანტის თვისებები. წრფივ განტოლებათა სისტემების ელემენტარული გარდაქმნები. წრფივ განტოლებათა სისტემის ამოხსნა გაუსის მეთოდით. კრამერის ფორმულები.
2. ოპერაციები მატრიცებზე. მატრიცის შებრუნებული მატრიცა. მატრიცის რანგი. წრფივ განტოლებათა სისტემის თავსებადობის კრიტერიუმი. წრფივ განტოლებათა სისტემის ფუნდამენტალურ ამოხსნათა სისტემა.
3. წრფივი ოპერაციები ვექტორებზე და მათი ძირითადი თვისებები. ვექტორთა სისტემის წრფივად დამოუკიდებლობა და დამოკიდებულება.
4. თეორემები წრფეზე, სიბრტყეზე და სივრცეში ბაზისის არსებობის შესახებ. ორი ვექტორის სკალარული ნამრავლი. მისი გეომეტრიული შინაარსი და ძირითადი თვისებები.
5. რიცხვითი მიმდევრობები. მიმდევრობის ზღვარი.
6. ძირითადი თეორემები ზღვართა შესახებ. მონოტონური მიმდევრობის ზღვარი. ფუნქციის ზღვარის ცნება. ცალმხრივი ზღვრები. წყვეტის წერტილები და მათი კლასიფიკაცია.
7. წარმოებული ცნება. მისი გეომეტრიული და მექანიკური შინაარსი. წირის მხებისა და ნორმალის განტოლებები. ძირითად ელემენტარულ ფუნქციათა წარმოებულები.
8. დიფერენციალის ცნება. დიფერენციალის გეომეტრიული შინაარსი. ფერმას და როლის თეორემები. ლაგრანჟის და კოშის თეორემები.
9. განუსაზღვრელი ინტეგრალის ცნება. ძირითადი თვისებები. ინტეგრების მეთოდები. ძირითად ინტეგრალთა ცხრილი.
10. განსაზღვრული ინტეგრალი. განსაზღვრული ინტეგრალის გეომეტრიული და ფიზიკური შინაარსი. განსაზღვრული ინტეგრალის ძირითადი თვისებები.

## 2. ეკონომიკა

1. ფირმები კონკურენტულ ბაზრებზე
2. ეროვნული შემოსავლისა და ცხოვრების ღირებულების გამოთვლა
3. დანაზოგები, ინვესტიციები და ფინანსური სისტემა
4. მონეტარული სისტემა
5. მიწოდება, მოთხოვნა და მთავრობის პოლიტიკა
6. მომხმარებლები, მწარმოებლები და ბაზრების ეფექტიანობა
7. ერთობლივი მოთხოვნა და ერთობლივი მიწოდება
8. მონეტარული და ფისკალური პოლიტიკის გავლენა ერთობლივ მოთხოვნაზე
9. მოკლევადიანი პერიოდის ალტერნატივა უმუშევრობასა და ინფლაციას შორის
10. ღია ეკონომიკის მაკროეკონომიკური თეორია

## 3. ალგორითმები და დაპროგრამების საფუძვლები

1. ალგორითმის წარმოდგენის ფორმები (სიტყვიერი, ცხრილი, სქემატური-ბლოკ-სქემა). ალგორითმის ფორმალური ჩანაწერი-ფსევდოკოდი. ალგორითმის სახეები. ალგორითმის აგებისადმი სტრუქტურული მიდგომა. საბაზისო ალგორითმული სტრუქტურები. განშტოებადი და ციკლური ალგორითმების აგება და ანალიზი.
2. მონაცემთა ფორმალიზება. ალგორითმში შემავალ მონაცემთა სახეები. მონაცემთა ტიპები. მონაცემთა სტანდარტული, მარტივი ტიპები, ჩამონათვალის ტიპის მონაცემები. მონაცემთა შედგენილი ტიპები. მომხმარებლის მიერ განსაზღვრული მონაცემთა ტიპები. მონაცემთა შეზღუდული ტიპები.
3. მასივების დამუშავება. ერთ და ორგანზომილებიანი მასივები. მონაცემთა აბსტრაქტული ტიპები. მიმთითებლის არსი. მიმთითებლების ინიციალიზაცია. მოქმედებები მიმთითებლებზე.
4. დალაგების ალგორითმები. დალაგება ამორჩევით, ჩასმით, შერწყმისა და ბუშტულას მეთოდებით, ალგორითმების აგება და ანალიზი. რეკურსიული ალგორითმები.

ძირითადი თეორემა რეკურენტული შეფასებების შესახებ, პირდაპირი და ირიბი რეკურსია.

5. პროგრამის ძირითადი ელემენტები; ცვლადი: მეხსიერება, სახელი, ზომა; მინიჭების შეტყობინება; ოპერატორები; არითმეტიკული და ლოგიკური გამოსახულებები; მთელი რიცხვები; მცოცავი წერტილი; რიცხვების გაყოფა; სიმბოლოები; პროგრამის ძირითადი სტრუქტურა.
6. ცვლადების ინიციალიზება; მთელი რიცხვების ტიპები; ნამდვილი რიცხვების ტიპები; მუდმივები; შემოკლებული ოპერატორები; ჩრდილოვანი ეფექტები; ინფორმაციის შეტანა- გამოტანა, შეტანა-გამოტანის გადამისამართება. მასივები; მასივის ინიციალიზაცია; სტრიქონის ინიციალიზაცია განაცხადის გაკეთების მომენტში; სტრიქონის ინიციალიზაცია. მრავალგანზომილებიანი მასივები; რიცხვების წაკითხვა; ცვლადების ინიციალიზება.
7. if შეტყობინება; if-else შეტყობინება; განმეორების (looping) შეტყობინება; while შეტყობინება; break შეტყობინება; continue შეტყობინება; გვერდითი ეფექტები; for შეტყობინება; switch შეტყობინება.
8. მისამართის ცნება, მისამართსა და მითითებას შორის განსხვავება. ფუნქციის პარამეტრი- მითითება – reference parameter. ფუნქციის პარამეტრების ინიციალიზება (პარამეტრის მნიშვნელობა გაჩუმებით). ჩადგმადი (inline) ფუნქციები. მასივები და სტრიქონები, როგორც ფუნქციის პარამეტრები.
9. მისამართები, მოქმედებები მისამართებზე; მიმთითებლის გამოყენება ფუნქციის არგუმენტებად; მუდმივი მიმთითებელი; მიმთითებელი და მასივები; მიმთითებელი და სტრუქტურები.
10. ფაილის გახსნა და დახურვა; სიმბოლოების და სტრიქონების შეტანა-გამოტანა ფაილში; გარდაქმნის ფუნქციები.

#### 4. მათემატიკური მოდელირება

1. წრფივი მოდელები ეკონომიკასა და ბიზნესში.
2. წრფივი პროგრამირება. სიმპლექს-ალგორითმი.
3. წრფივი პროგრამირების ორადული ორადული ამოცანები.
4. მთელრიცხვა წრფივი პროგრამირება.
5. სატრანსპორტო მოდელი ბალანსით და დისბალანსით.
6. ქსელური მოდელები. მაქსიმალური ნაკადის პოვნა ქსელში.
7. ქსელური მოდელები. უმოკლესი მანძილის პოვნა ქსელში. ქსელური ამოცანების მიყვანა წრფივი პროგრამირების ამოცანაზე.
8. თამაშთა თეორია - ეკონომიკური ამოცანები, რომლებიც მოდელირდება მატრიცულ თამაშებად. მატრიცული თამაშების კლასიფიკაცია. ძირითადი ცნებები. სტრატეგია, გადახდის მატრიცა. თამაშის ფასი.
9. სტაბილური თამაშები - თამაშის ზედა და ქვედა ფასი. მინიმალის პრინციპი. უნაგირა წერტილი. წმინდა და შერეული სტრატეგიები.  $2 \times 2$ -ზე თამაშის ამოხსნა.
10.  $N \times N$ -ზე მატრიცული თამაშების ამოხსნა წრფივი პროგრამირების საფუძველზე.

## ლიტერატურა

1. ვლ. ჭელიძე, ე. წითლანაძე. მათემატიკური ანალიზის კურსი. თსუ. თბილისი 1982.
2. ა. ჩახტაური, ანალიზური გეომეტრია, თბილისი, 1960
3. დავითაძე ჯ. მათემატიკური ანალიზი. ბათ. 2002.
4. დურგლიშვილი. უმაღლესი მათემატიკის ამოცანათა კრებული
5. დავითაძე ჯ. მათემატიკური ანალიზის ამოცანათა კრებული. I ნაწ. ბათუმი. 2009
6. Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. «Алгоритмы: построение и анализ». М.:МЦНМО. 2001.- 960 с., 263 ил. ISBN 5-900916-37-5
7. Т. А. Павловская , Программирование на языке высокого уровня-СПБ.:Питер. 2004.
8. А.Ахо, Дж.Хопкрофт, Дж.Ульман «Структура данных и алгоритмы» М.:Изд. дом «Вильямс», 2000.
9. В.М. Заварыкин, В.Г. Житомирский, М.П.Лапчик «Основы информатики и вычислительной техники». Москва. «Просвещение». 1989
10. იხუციშვილი, თ. დავითაშვილი, ნ. არჩვაძე, ა. ჩიტალაძე, კ. გელაშვილი. დაპროგრამების ენა C. თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2009.
11. ჯეიმს ს. ვან ჰორნი, ჯონ მ. ვაპოვიჩი უმცრ. ფინანსური მენეჯმენტის საფუძვლები. თარგმანი ინგლისურიდან. თბ., „საქართველოს მაცნე“, 2008.
12. Д.К.Шим, Д.Г.Сигел. Фынансовый менеджмент. Перевод с англ., М., „Филинь“, 1997.
13. Фынансовый менеджмент. Учебник. Под ред. Н.Ф.Самсонова. М., „ЮНИТИ“, 2004.
14. სტივ ლემბი, კრის ჯონსი. კაპიტალდაბანდების პოლიტიკა და ფინანსური გადაწყვეტილებები. თარგმანი ინგლისურიდან. თბ., „ჯისიაი“, 2002.
15. Brigham E., Houston J. Fundamentals of Financial Management. Tenth Edition. Florida, „South-western“, 2003.
16. 6. Lawrence J. Gitman, Sean M. Hennessey. Principles of Corporate Finance. Canadian Edition. Toronto, „Pearson“, 2005.
17. ე. ხარაბაძე ფინანსური აღრიცხვა. გამომცემლობა უნივერსალი, 2009წ
18. ჰ. მელაძე, ნ. სხირტლაძე, გამოყენებითი მათემატიკის საწყისები, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2000.
19. Таха Х. Введение в исследование операций: в 2-х книгах. Пер. С англ.-М., мир, 1985.
20. გ. ბელთაძე, ჰ. მელაძე, ნ. სხირტლაძე, გადაწყვეტილებათა მიღების თეორიის საფუძვლები და მათი გამოყენება საზოგადოებრივ მეცნიერებებში, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2003.
21. М,Красс. Б,Чупринов. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании. М, 2002