

ნ. ჩეხელაშვილი, ლ. ჩეხელაშვილი

**მათემატიკა**  
**ბიზნესისათვის**

თბილისი

2007

უმაღლესი მათემატიკის წინამდებარე სახელმძღვანელო შედგენილია მოქმედი პროგრამის მიხედვით და მოიცავს პროგრამით გათვალისწინებულ წრფივ ალგებრისა და ანალიზური გეომეტრიის საკითხებს და მათ გამოყენებას.

წიგნი განკუთვნილია უმაღლესი ტექნიკური და პროფესიული სასწავლებლების სტუდენტებისათვის. წიგნით სარგებლობა შეუძლიათ ასევე სხვა უმაღლესი სასწავლებლების სხვადასხვა ფაკულტეტების სტუდენტებს, რომლებიც სწავლობენ შესაბამის საკითხებს.

© საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესიული განვითარების, მეცნიერებისა და კულტურის ცენტრი, 2007

## წინასიტყვაობა

სახელმძღვანელოზე მუშაობის პროცესში ჩვენი მიზანი იყო განათლების მიმდინარე რეფორმის ყველა აქტუალური ასპექტის გათვალისწინება. საჭირო იყო ისეთი ამოცანების და მაგალითების შემოტანა, რომლებიც მოითხოვდა აზროვნებას, დაფიქრებას, მათემატიკური ცნებების, განსაზღვრებებისა და თვისებების სრულად გამოყენებას და არა მექანიკურ მოქმედებას, აგრეთვე იქნებოდა საინტერესო, სხვადასხვა თემატიკის დამაკავშირებელი და ძლიერი საშუალება მიღებული ცოდნის გააქტივების, მიმართული თეორიული საკითხების ხელახალი გააზრებისა და ამით ცოდნის გაღრმავებისაკენ. ჩვენი აზრით სწავლების უკვე საწყის ეტაპზე აუცილებელია სტუდენტებისათვის იმ ტიპის ბიზნესის ამოცანების გაცნობა, რომლებშიც მათემატიკის ამ დროისთვის გავლილი სხვადასხვა საკითხის გამოყენება არის შესაძლებელი.

სწორედ ამიტომ სახელმძღვანელოში ძირითადი აქცენტი იყო გაკეთებული მათემატიკის გამოყენებაზე სხვადასხვა ბიზნესში. ცხადია, რომ ყოველი მათემატიკური თეორიული საკითხის გადმოცემისა და სტუდენტის მიერ მისი ათვისების შემდეგ გამოყენების პირველი ნაბიჯები სწორედ იმ მათემატიკური მაგალითებისა და ამოცანების ამოხსნაა, რომელიც ითვალისწინებს გავლილი მასალის გამოყენებას, მისი უკეთესად გაგების მიზნით. სწორედ ამ დროს უმუშავდება სტუდენტს გამოყენების პირველადი უნარ-ჩვევები. სახელმძღვანელოს მეოთხე თავეში საინჟინრო-ტექნიკური, ეკონომიკური და სხვა ამოცანების და მათი ამოხსნის ნიმუშების მოყვანით, ჩვენი მიზანი იყო გადაგვეყვანა სტუდენტები მიღებული თეორიული მასალის ბიზნესში გამოყენების მეორე ეტაპზე; რომ ეს პროცესი ყოფილიყო უწყვეტი, სტუდენტის სწავლების მთელი პერიოდის თანმდევი, როგორც სწავლების ერთიანი სისტემა: თეორიული მასალის შესწავლა → თეორიის გამოყენებით ამოცანებისა და მაგალითების ამოხსნა → მიღებული გამოყენებითი უნარ-ჩვევების გადატანა საინჟინრო-ტექნიკური, ეკონომიკური და სხვა ამოცანების ამოხსნაზე, რაც უდაოდ დადებითად აისახე-

ბა სტუდენტის, როგორც მომავალი ინჟინრის, ჩამოყალიბებაზე.

წინამდებარე მათემატიკის სახელმძღვანელო დაწერილია მსოფლიოს მოწინავე ტექნიკურ უნივერსიტეტებში მოქმედი პროგრამის შესაბამისად და განკუთვნილია სხვადასხვა საინჟინრო სპეციალობის სტუდენტებისათვის.

სახელმძღვანელო თავისი სტილით და სტრუქტურით განსხვავდება სხვა ანალოგიური სახელმძღვანელოებისაგან. მიუხედავად თავისი საკმარისად დიდი მოცულობისა, მოხერხებულია აღქმის თვალსაზრისით, რადგან წიგნში მოყვანილი თეორიული მასალა საბაზისოა, არ არის დამძიმებული თეორემების დამტკიცებით და ყველა ფორმულის გამოყვანით, არც მშრალად, ცნობარის სახით, არის გადმოცემული. თეორიული მასალა მოყვანილია ძირითადი ცნებებით, განსაზღვრებებით, თვისებებით და საჭირო ნახაზების თანხლებით. მხოლოდ იმ საკითხის ან ფორმულის გამოყვანაა მოცემული, რომელიც, ჩვენი აზრით, დაეხმარება მკითხველს ამ საკითხის კარგად გაგებაში და შესაბამის თემაზე ამოცანების ან მაგალითების ამოხსნისას ამ გამოყვანების გათვალისწინებაში.

თეორიული მასალა თემატურადაა დაყოფილი. თითოეული თემის დასრულების შემდეგ მოცემულია ხანმოკლე ამოცანებისა და მაგალითების ამოხსნები. ამ ნიმუშების გარჩევა, ჩვენი აზრით, სასარგებლო იქნება მკითხველისათვის საკითხის დამოუკიდებლად დამუშავების და მსგავსი ამოცანების ამოხსნის დროს. ნიმუშების შემდეგ მოცემულია საკმარისად დიდი რაოდენობით სავარჯიშო ამოცანები და მაგალითები, რომელთა ბოლოს იქვე მოყვანილია პასუხები, რაც მუშაობას მოსახერხებულს ხდის. წიგნში მოყვანილი 1200-ზე მეტი ამოცანა და მაგალითი დახარისხებულია სამ “ა”, “ბ” და “გ” ვარიანტად.

“ა” არის მარტივი ვარიანტი და გათვლილია საშუალოზე დაბალი დონის კონტინგენტზე. მაგრამ ეს არ ნიშნავს, რომ ამ ვარიანტში არ არის შედარებით უფრო რთული სავარჯიშოები; რადგან, თუ სწავლება ამ ვარიანტით წარიმართება, ყველა (სუსტი, მაგრამ დიფერენცირებული დონის) სტუდენტისთვის საინტერესო უნდა იყოს ამ ვარიანტზე მუშაობა.

“ბ” ვარიანტი ითვალისწინებს რთული დონის სავარჯიშოებს და შესაბამისი დონის სტუდენტებს. თუმცა ამ ვარიანტშიც მეტ-ნაკლებად სხვადასხვა სირთულის სავარჯიშოებია. ამ ვარიანტს აქვს დამატებით სხვა დატვირთვაც: “ბ” ვარიანტის სავარჯიშოები შეიძლება გამოყენებულ იქნას: 1) სტუდენტების დამოუკიდებელი მუშაობის დროს და 2) სემესტრის ბოლოს კომპეტენციების მიხედვით ზეპირი გამოცდისას.

“გ” ვარიანტი არის შერეული ვარიანტი, მასში თავმოყრილია წინა ვარიანტებისგან განსხვავებული ყველა დონის სავარჯიშოები.

ჩვენი აზრით, პრაქტიკული სწავლების პროცესში, ვარიანტების კომბინაციაც შესაძლებელია.

ცხადია, იბადება ბუნებრივი კითხვა – რა შემთხვევებში რომელი ვარიანტი უნდა გამოვიყენოთ. პასუხი ასეთია: შესაბამისი ვარიანტის არჩევა ხდება: ა) კრედიტების, ბ) სტუდენტების ძირითადი მასის დონის, გ) ძირითადი მასის მიღმა ორივე მხარეს (როგორც სუსტ, ასევე ძლიერ) დარჩენილი სტუდენტების ინტერესების, დ) სტუდენტების დამოუკიდებელი სამუშაო საათების რაოდენობის, ე) სემესტრის განმავლობაში ტესტ-რეიტინგის (შესამოწმებელი წერა; მაგალითად, ბილეთის რამდენიმე ან ყველა საკითხში მაგალითების მოყვანა

— “ა” ვარიანტიდან → ქულების ნაკლები რაოდენობით შეფასებული  
— “ბ” ვარიანტიდან → ქულების მეტი რაოდენობით შეფასებული  
— “გ” ვარიანტიდან → ქულების შესაბამისი რაოდენობით შეფასებული

რაც სტუდენტისთვის სტიმულის მომცემია), ვ) სემესტრის ბოლოს კი კომპეტენციების მიხედვით ზეპირი გამოცდის ფორმის – გათვალისწინებით.

გარდა ამისა, წიგნში მოყვანილ ბევრ ამოცანას და მაგალითს აქვს ძირითადი შინაარსის ვარიაციები, რაც საგნის წამყვანს აძლევს საშუალებას გამოიყენოს ეს ვარიაციები საკონტროლო და სარეიტინგო ბილეთების შედგენის დროს.

და ბოლოს უნდა აღინიშნოს ყოველი თავის შემდეგ მოყვანილი კითხვები თვითშემოწმებისათვის, რომლებშიც, გარდა თეორიული ხასი-

ათის კითხვებისა, მოყვანილია პრაქტიკული ხასიათის ისეთი კითხვები, რომლებიც ემსახურებიან იგივე მიზანს, რასაც სახელმძღვანელოს დანარჩენი მასალა და ამდენად წარმოადგენენ სწავლების მთლიანი სისტემის ერთ-ერთ რგოლს.

იმედს ვიტოვებთ, რომ სახელმძღვანელო ვიზუალური თვალსაზრისით დადებით იმპულსს შესძენს ნებისმიერ მკითხველს, რათა გაეცნოს მას, იმუშაოს და ისწავლოს ამ წიგნით.

ავტორები დიდი სიამოვნებით მიიღებენ ყველა შენიშვნას, გამოთქმულს სახელმძღვანელოს გაუმჯობესების მიზნით.

უდიდესი მადლობა გვსურს გადაუხადოთ სგმს, სტუ, CIDA, CCID–USA-ს ერთობლივ პროექტს ინიციატივისათვის და მისი ყველა მხარის ხელმძღვანელებს დიდი თანადგომისათვის, რომლის გარეშეც შეუძლებელი იქნებოდა წინამდებარე სახელმძღვანელოს შექმნა.

განსაკუთრებული მადლიერების გრძნობით გვინდა აღვნიშნოთ სახელმძღვანელოს რედაქტორის, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორის, პროფესორ ლ. მძინარიშვილის მიერ გაწეული შრომა სახელმძღვანელოს რედაქტირების დროს. ასევე დიდ მადლობა გვინდა გადაუხადოთ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის მათემატიკის No. 3 კათედრის თანამშრომელს რ. მუმლაურს სავარჯიშოების პასუხების შესამოწმებლად გაწეულ შრომაზე.