

## MATHEMATICS

UOT 51

### ИНФОРМАТИКА FƏNNİNİN RIYAZİYYATLA ƏLAQƏLİ TƏDRİSİNDƏ C++ PROQRAMLAŞDIRMA DİLİNİN ELEMENTLƏRİNDƏN İSTİFADƏ EDİLMƏSİ

---

**Rəna HACIYEVA**

“Western Caspian” Universiteti  
İnformasiya texnologiyaları və maşınlar kafedrası

rena\_gajieva@yahoo.com

**Rəmzi HACIYEV**

Bakı Dövlət Universiteti  
İnformasiya texnologiyaları və proqramlaşdırma kafedrası

haciyevramzi@gmail.com

---

### XÜLASƏ

Məqalədə İnformatika fənninin tədrisində mühüm məsələlərdən biri digər elmlərin əsaslarına daha dərinlən yiyələnmək üçün tələbələrini informatikanın mahiyyətini açan fundamental biliklər və praktiki vərdişlərlə silahlandırmaqdan ibarət olduğu göstərilmişdir. Bu baxımdan informatika fənninin digər fənlərlə əlaqəli tədrisi aktual olaraq digər elmlərin əsaslarına dərinlən yiyələnmək üçün əlverişli zəmin yaradan vasitələrdən biri hesab edilməlidir. İnformatika fənninin riyaziyyatla əlaqəli tədrisinin daha geniş imkanlara malik olduğunu inkar etmək mümkün deyildir.

**Açar sözlər:** fənlərarası əlaqə, tədris metodikası, müəyyən inteqral, fərdi funksiyalar, inteqral, təqribi hesablama.

### USING ELEMENTS OF C++ PROGRAMMING LANGUAGE IN TEACHING INFORMATICS WITH MATHEMATICS

### SUMMARY

One of the important issues in the teaching of computer science in the article is that interdisciplinary ties should equip students with fundamental knowledge and practical skills that reveal the essence of computer science and,

in parallel, even more to learn about the basics of other sciences. In this regard, the subject of informatics should be considered as one of the most effective tools for the profound mastery of the foundations of other sciences. It can not be denied that the curriculum of informatics and mathematics has very great opportunities in this direction.

**Keywords:** intersubject connection, definite integral, individual function, integral, approximate calculation

## МЕЖПРЕДМЕТНАЯ СВЯЗЬ В МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ И МАТЕМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ C<sup>++</sup>

### РЕЗЮМЕ

Одним из важных вопросов в преподавании информатики в статье является то, что межпредметные связи должны вооружить студентов фундаментальными знаниями и практическими навыками, которые раскрывают суть информатики и параллельно еще больше узнать об основах других наук. В этой связи предмет информатики следует рассматривать как один из наиболее эффективных инструментов для глубокого освоения основ других наук. Нельзя отрицать, что учебная программа информатики и математики имеет очень большие возможности в этом направлении.

**Ключевые слова:** *межпредметная связь, определенный интеграл, индивидуальная функция, интеграл, приближительное вычисление*

İnformatika fənninin tədrisində riyaziyyat fənni ilə sistemli olaraq əlaqənin yaradılması məqsədi ilə riyaziyyat fənninin proqramları təhlil edilməli və əlaqə üçün daha məqsədəuyğun mövzular seçilməlidir. Bir məqalədə yaradılan bütün əlaqələri araşdırmaq mümkün olmadığı üçün informatika fənni üzrə «Fərdi funksiyalar» mövzusu, riyaziyyat fənnindən isə «Müəyyən inteqral. İnteqralların hesablanması» mövzusu seçilmişdir. Hər iki mövzu əlaqəni ətraflı izah etmək üçün geniş imkanlara malikdir [4, səh.42-46].

Hesab edirik ki, tələbələrə əvvəlki dərslərdə standart olmayan – fərdi funksiyalar mexanizmi haqqında başlanğıc nəzəri məlumatlar verilmiş və fərdi funksiyaların tətbiqi sadə misallarla praktik olaraq nümayiş etdirilmişdir. Əlaqənin yaradılmasında əsas məqsəd fərdi funksiyalar mövzusunun daha geniş izah etmək və fərdi funksiyalardan istifadə edərək kompüterdə inteqralların təqribi hesablanması üçün tələbələrə zəruri biliklərin verilməsindən, praktik vərdişlərin aşılması və riyaziyyat fənnindən inteqralların təqribi hesablanması ilə bağlı alınan biliklərin daha da dərinləşdirilməsindən ibarətdir [4, səh.296-307].

Mövzular arasında əlaqənin effektiv təşkili, vaxtdan səmərəli istifadə etmək məqsədi ilə tələbələrə əvvəlcədən trapesiyalar üsulunun təkrarı və əsas hesablama düsturlarının araşdırılması tapşırılır. İnformatika fənni üzrə müəllim inteqralın trapesiyalar üsulu ilə hesablanması üçün məlum düsturdan hazır formada istifadə edir.

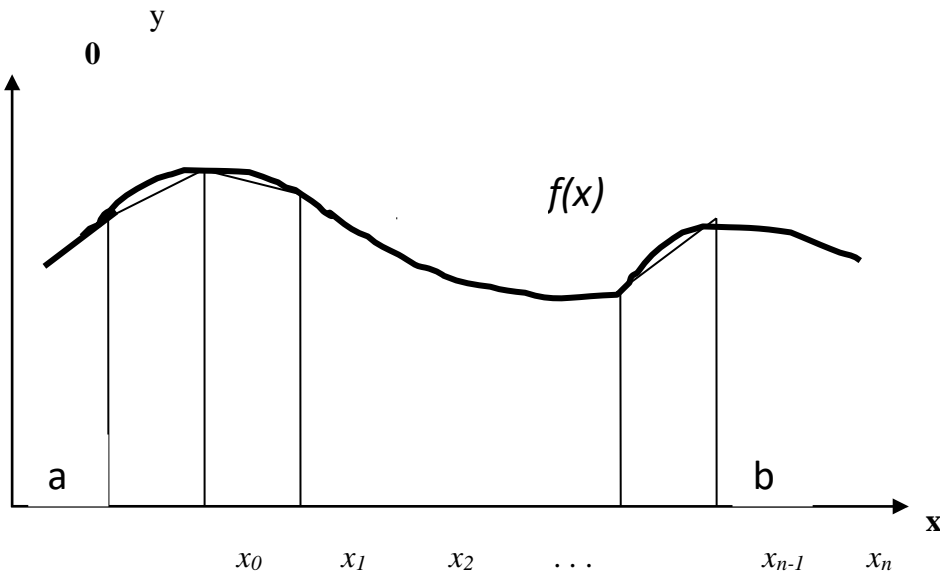
$$S = \int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{n} \left[ \frac{1}{2} f(x_0) + f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_{n-1}) + \frac{1}{2} f(x_n) \right];$$

hesablamanı sadələşdirmək məqsədi ilə

$$h = \frac{b-a}{n}, \quad x_i = a + ih, \quad f_i = f(x_i) \text{ olduğunu nəzərə alaraq}$$

$$t = \frac{1}{2}(f_0 + f_n) = \frac{1}{2}(f(a) + f(b)), \quad r = f_1 + \dots + f_{n-1} \text{ qəbul etsək, onda}$$

$S = \int_a^b f(x)dx \approx h(r + t)$ ; ifadəsini alırıq. Məlumdur ki,  $n$   $-[a,b]$  parçasının bölündüyü eyni uzunluqlu hissələrin sayıdır (Şəkil 1.) [7, səh.21-24].



Şək. 1.

Məsləhət görülür ki, Nyuton-Leybnis düsturu vasitəsilə qiyməti dəqiq hesablanı bilən sadə bir inteqral təqribi hesablınsın.

**Мисал.**  $\int_0^9 x^2 dx$ ; inteqralını trapesiyalar üsulu ulə təqribi hesablayın.

Fərdi funksiyalar mexanizmi haqqında tələbələrə artıq məlum olan nəzəri məlumatlara və praktiki vərdişlərə əsaslanaraq, həm də yuxarıda göstərdiyimiz hesablama düsturlarından istifadə edərək verilmiş məsələni kompüterdə həll etmək üçün aşağıdakı proqramı hal hazırda müasir C++ proqramlaşdırma dilində tərtib edirik [2, səh.84-85, səh.135-137]:

```
// Variant 1
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
// inteqralın qiymətini təqribi hesablayan funksiya
float Inteqral(float a,float b,int n)
{ float h,fi,xi,r,t;
  int i;
  r=0;h=(b-a)/n;
  for(i=1;i<=n-1;i++)
  { xi=a+i*h;
    fi=xi*xi;
    r=r+fi;
  }t=0.5*(f(a)+f(b));
  return h*(r+t);
}
// əsas funksiya
int main()
{ int n; float s;
  cin>>n;
  s=Inteqral(0,9,n);
  cout<<fixed<<setprecision(10)<<"Inteqralın qiyməti ="<<s<<"
  "<<"n="<<n;
  return 0;
}
```

n-in müxtəlif qiymətləri üçün hesablamanın nəticələrini göstərək:

|                                           |                |
|-------------------------------------------|----------------|
| <i>Inteqralın qiyməti =243.0121765137</i> | <i>n=100</i>   |
| <i>Inteqralın qiyməti =243.0004272461</i> | <i>n=500</i>   |
| <i>Inteqralın qiyməti =243.0000457764</i> | <i>n=1000</i>  |
| <i>Inteqralın qiyməti =243.0000000000</i> | <i>n=20000</i> |

Beləliklə,  $[a,b]$  parçasının bölündüyü bərabər hissələrin sayı ( $n$ ) artdıqca hesablama dəqiqliyinin artdığı nümayiş etdirilir [7, səh.42-46].

Aydındır ki, bu inteqralı Nyuton - Leybnis düsturu ilə hesabladıqda onun dəqiq qiyməti 243 alınır. Bu isə inteqralın qiymətinin trapesiyalar üsulu ilə təqribi hesablandığını əyani təsvir edir. Bu proqramdan istifadə edərək inteqralın həndəsi mənasının daha yaxşı başa düşülməsinə nail olmaq mümkündür. Məsələn,  $[0,9]$  parçası əvəzində ardıcıl  $[0,3]$ ,  $[0,6]$ ,  $[5,8]$  götürərək proqramı yerinə yetirsək hesablanan sahələrin əvvəlki sahədən az olduğunu görürük. Aydındır ki, bu zaman əsas proqram blokunda fərdi funksiya müraciət də uyğun olaraq dəyişilməlidir.

$S=\text{İnteqral}(0,3,n)$ ;  $S=\text{İnteqral}(0,6,n)$ ;  $S=\text{İnteqral}(5,8,n)$ ;

Tələbələrə Nyuton-Leybnis düsturu ilə bu inteqralların hesablanması və alınan nəticələrin proqramlarının yerinə yetirilməsindən alınan təqribi nəticələrlə müqayisə edilməsini təklif etmək faydalı olar. İzah edilən materialın lazımı səviyyədə mənimsənilməsinə əmin olduğdan sonra fərdi funksiya istifadə imkanını tədricən genişləndiririk. Bu məqsədlə inteqralaltı  $f(x)=x^2$  funksiyanın özünü də fərdi funksiya kimi təyin edirik [2, səh.143-145]. Göstərilən imkan proqramın növbəti variantında nümayiş etdirilir.

// Variant 2

```
#include <iostream>
```

```
#include <iomanip>
```

```
using namespace std;
```

```
// Inteqralaltı funksiya
```

```
float f(float x)
```

```
{return x*x;
```

```
}
```

```
// inteqralın qiymətini təqribi hesablayan funksiya
```

```
float Inteqral(float a,float b,int n)
```

```
{float h,fi,xi,r,t;
```

```
int i;
```

```
r=0;h=(b-a)/n;
```

```
for(i=1;i<=n-1;i++)
```

```
{xi=a+i*h;
```

```
fi=f(xi);
```

```
r=r+fi;
```

```
}t=0.5*(f(a)+f(b));
```

```
return h*(r+t);
```

```
}
```

```
// əsas funksiya
```

```
int main()
```

```
{int n; float s;
```

```
cin>>n;
```

```

s=Inteqral(0,9,n);
cout<<fixed<<setprecision(10)<<"Inteqralin qiymeti="<<s<<
"<<"n="<<n;
return 0;
}

```

Proqramın bu variantını da kompüterdə yerinə yetirərək əvvəlki variantla (variant 1) tamamilə eyni nəticənin alındığını göstəririk.

Göründüyü kimi, bu variant daha universaldır. Belə ki, inteqralaltı funksiyanı başqa funksiya ilə əvəz edərək bu proqram vasitəsilə bizi maraqlandıran istənilən inteqralı təqribi hesablamaq imkanı əldə edirik.

Məsələn,  $\int_0^4 \frac{1}{1+\sqrt{x}} dx$ ; inteqralının hesablanması üçün tərtib etdiyimiz proqramdakı

```

float f(float x)
{
return x*x;
}
Funksiyası
float f(float x)
{
return 1/(1+sqrt(x));
}

```

ilə əvəz edilir və proqramın başlığına `#include <cmath>` daxil olunur. Əsas funksiyadakı müraciət isə `s=Inteqral(0,4,n);` operatoru ilə əvəz edilir və çox asanlıqla verilən yeni inteqralın təqribi hesablanmasına nail oluruq.

İnteqralların müəyyən  $\varepsilon$  dəqiqliyi ilə təqribi hesablanması mexanizmi də göstərilə bilər. Fərdi funksiya mexanizmi belə hesablamaların aparılmasını çox asanlıqla həyata keçirməyə imkan verir. Belə ki, inteqralın  $n$  və  $2n$  sayda nöqtə üçün hesablanmış qiymətlərini uyğun olaraq  $S_n$  və  $S_{2n}$  kimi işarə etsək,  $|S_{2n} - S_n| \leq \varepsilon$  şərti ödəndikdə  $S_{2n}$  verilmiş inteqralın  $\varepsilon$  dəqiqliyi ilə hesablanmış qiyməti kimi qəbul olunur. Şərt ödənmədikdə yenidən parçanın bölündüyü hissələrin sayı 2 dəfə artırılır,  $S_n$ -in qiyməti  $S_{2n}$ -in qiyməti ilə əvəz edilir,  $S_{2n}$  yenidən hesablanır, qoyulan şərt yoxlanılır və s [7, səh.23-24].

Belə nəticəyə gələ bilərik ki, təqdim olunan metodika ilə informatikanın "Fərdi funksiyalar" mövzusunun riyaziyyat fənnindən "Müəyyən inteqral. İnteqralların hesablanması" mövzusu ilə əlaqəsini yaradarkən həm seçilmiş mövzu tam açılmış olur, həm də tələbələr kompüterdə inteqralların təqribi hesablanması üçün zəruri məlumatlar əldə edir və praktik vərdişlər mənimsəyirlər [5, səh.15-18].

Beləliklə, bir-biri ilə üzvi şəkildə bağlı olan informatika və riyaziyyat fənni arasında əlaqənin yaradılması yollarından biri nəzəri və praktik olaraq nümayiş etdirildi.

### **Ədəbiyyat:**

1. Агальцов В.П. Информатика для экономистов: Учебник / В.П. Агальцов, В.М. Титов. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013.
2. Герберт Шилдт Полный справочник по C++ М.:Издательский дом, «Вильямс», 2011.
3. Исаев, Г.Н. Информационные технологии: Учебное пособие / Г.Н. Исаев. - М.: Омега-Л, 2013.
4. Лапчик М.П., Семакин И.Г., Хеннер Е.К. Методика преподавания информатики. М.:Издательский Центр «Академия», 2001.
5. Киселев, Г.М. Информационные технологии в педагогическом образовании: Учебник / Г.М. Киселев, Р.В. Бочкова. - М.: Дашков и К, 2013.
6. Зверев И.Д. Взаимная связь учебных предметов. М: Знание, 1988.
7. Трифонов Н.П., Пасхин Е.Н. Практикум работы на ЭВМ. - М.:Наука, 1982.