ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ СТУДЕНТАМИ НЕМАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

***Сапіліді Т.М.**, канд. фіз.- мат. наук.*

Рівненьский державний гуманітарний університет

***Соколовська О. П.**, канд. фіз.-мат. наук.*

Рівненський інститут славістики

***Островська О.В.**, канд. фіз.-мат. наук.*

Український державний університет харчових технологій

Вивчення вищої математики студентами технічних спеціальностей (фізики, хімії, загальнотехнічних дисциплін і праці), як правило, викликає певні труднощі. Ці труднощі можна розділити на дві основні групи:

I. – труднощі при оволодінні технікою математичних обчислень;

II. – труднощі при застосуванні математичного апарату до розв'язування задач прикладного характеру.

Подоланню труднощів першої групи присвячено достатньо багато методичної літератури. Розроблені алгоритми навчання знаходження границь, знаходження похідних і інтегралів. Зокрема, авторами видані методичні рекомендації по розв'язуванню задач з вищої математики для студентів I-II курсів факультетів загальнотехнічних дисциплін і праці в трьох частинах, які охоплюють весь програмний матеріал.

Труднощі II групи майже не висвітлені в літературі, що пояснюється, очевидно, двома аспектами:

a) спеціалісти, які мають хорошу математичну підготовку, не цікавляться, як правило, суміжними науками, не кажучи про науки гуманітарного профілю;

b) недостатньою математичною культурою спеціалістів – фізиків, хіміків, не кажучи вже про психологів, економістів, філософів.

В даній роботі ми зупинимось детальніше на методиці застосування програмного математичного апарату. Багаторічний досвід читання курсу вищої математики авторами показує, що найбільш важкими для засвоєння студентами є *розділи "Кратні інтеграли" та "Елементи векторного аналізу". Вважаємо що, доцільно показати студентам роль аналогій і узагальнень при читанні названих розділів.*

Означення. Якщо існує границя інтегральної суми:

$$\sum_{i=1}^{n} f(M_i)\Delta V_i;$$

(1)

де M_i - точка області ***D***, ***n*** – мірного простору, а ΔV_i - елементарний ***n*** – вимірний об'єм, і ця границя не залежить від вибору точок M_i, то вона називається ***n*** – мірним інтегралом і позначається:

$$\iint\limits_{D}\ldots\int f(M)dV; \tag{2}$$

При ***n=1*** область ***D*** – звичайний відрізок [a, b], точка M задається одною координатою x_i, елементарний об'єм – елементарна довжина відрізка Δx_i; інтегральна сума (1) матиме вигляд $\sum_{i=1}^{m} f(x_i)\Delta x_i$ і при $m \to \infty$ матиме звичайний визначений інтергал $\int_a^b f(x)dx$.

Таблиця 1. "<u>***n*** – кратні інтеграли</u>". (***n*** – розмірність простору)

***n* =1**

$\int_a^b f(x)dx$ **- визначений інтеграл**

***n* =2**

$\iint_D f(x,y)dxdy$ **- подвійний інтеграл**

$\int_L f(x,y)dl$ **- криволінійні - інтеграли** $\int_L P(x,y)dx + Q(x,y)dy$

І роду **ІІ роду**

***n* =3**

$\iiint_G f(x,y,z)dxdydz$ **- потрійний інтеграл**

$\int_L f(x,y,z)dl$ **- криволінійні - інтеграли** $\int_L P(x,y)dx + Q(x,y)dy + R(x,y,z)dz$

І роду **ІІ роду**

$\iint_\Phi f(x,y,z)dS$ **- поверхневі - інтеграли** $\int_L Pdydz + Qdzdx + Rdxdy$

І роду **ІІ роду**

При ***n* =2** область ***D*** – деяка плоска область S, точка M задається двома координатами (x_i, y_i), елементарний об'єм – площа елементарного прямокутника $\Delta S_{ij} = \Delta x_i \Delta y_j$; сума (1) має вигляд: $\sum_{i,j} f(x_i y_j)\Delta x_i \Delta y_j$; і при $n \to \infty$ матимемо подвійний інтеграл $\iint_D f(x,y)dxdy$

При ***n* =3** область ***D*** – деякий звичайний об'єм V, точка M задається трьома координатами (x_i, y_i, z_k), елементарний об'єм – об'єм елементарного паралелепіпеда $\Delta V_{ijk} = \Delta x_i \Delta y_j \Delta z_k$; сума (1) матиме вигляд:

$$\sum_{i,j,k} f(x_i, y_j, z_k)\Delta x_i \Delta y_j \Delta z_k$$

а в границі матимемо потрійний інтеграл:

$$\iiint\limits_V f(x,y,z)dxdydz$$

Ми розглянули найпростіші узагальнення за принципом пряма / відрізок / - площина / прямокутник / - простір / прямокутний паралелепіпед/. З врахуванням збільшення можливостей при збільшенні розмірності простору сучасний аналіз розглядає (див. табл. 2) різні види інтегралів.

Таблиця 2. “Фізичний і геометричний зміст n – кратних інтегралів”.

m* — *маса неоднорідного(ої)

$\int\limits_a^b f(x)dx$	$\iint\limits_D f(x,y)dxdy$	$\iiint\limits_G f(x,y,z)dxdydz$
стержня з густиною $f(x)$	плоскої пластинки з густиною $f(x,y)$	просторового тіла з густиною $f(x,y,z)$
$S = \int\limits_a^b f(x)dx$	$V = \iint\limits_D f(x,y)dxdy$	
площа криволінійної трапеції	об’єм циліндра	

При $f(x) = f(x,y) = f(x,y,z) \equiv 1$

$\int\limits_a^b dx = b - a$	$\iint\limits_D dxdy = S$	$\iiint\limits_G dxdydz = V$
довжина відрізка [a, b]	площа області ***D***	об’єм тіла ***G***

студентам на абстрактному математичному понятті “інтеграл” різноманітність оточуючого світу і роль математичних абстракцій при єдиному підході до розв’язування задач, породжених цією різноманітністю.