УДК 37.013.44

ФОРМУВАННЯ У КУРСАНТІВ ОСНОВНИХ СТРУКТУРНИХ ОДИНИЦЬ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИХ ЗНАНЬ ЗАСОБАМИ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Лисенко В.І.,
Херсонський державний морський інститут

Вступ. Підготовка фахівця будь-якого профілю має забезпечити їх конкурентну спроможність на ринку праці. Оскільки у сучасному світі знання змінюються швидше, ніж змінюються покоління, нагальною є проблема забезпечення оволодіння випускниками таким пакетом способів діяльності, які б сприяли його становленню як суб'єкта діяльності, вибору оптимальних способів просування до визначеної мети.

Навчання в ХДМІ включає значний обсяг природничо-наукових знань, формування яких здійснюється при вивченні блоку фундаментальних дисциплін. Вища математика посідає серед них значне місце.

Відомо, що засвоєння будь-якої дисципліни включає оволодіння:
1) понятійним апаратом; 2) системою законів, теорем, теорій; 3) основними типами задач та методами їх розв'язання.

Таким чином, поняття є основною структурною одиницею будь-якого знання, у тому числі й природничо-наукового. То ж недарма кажуть: *фундамент кожної науки – її важливі поняття, основа красеня-будівлі, пригодної на все життя*.

Актуальність проблеми полягає в тому, що суспільство потребує творчих фахівців, бо саме творча особистість готова до постійних змін у технологіях у будь-якій сфері діяльності, творчого застосування набутих знань у нових умовах.

Кожна дисципліна вивчає окрему галузь знань. Часто для систематизації знань використовують *специфічні ідеї цього предмета, ізольовані від проблем інших дисциплін*. У цьому полягає основний недолік у формуванні природничо-наукових знань. Як результат такого підходу – студенти не вміють вільно оперувати одержаними знаннями при вивченні інших розділів даної дисципліни чи інших природничо-наукових дисциплін.

Загально визнаний той факт, що поняття є однією з форм мислення. У цьому розумінні воно виступає як знаряддя пізнання.

Мета даної статті – розкрити один із можливих підходів до формування складових компонентів процесу оволодіння понятійним апаратом.

Перш за все зазначимо, що головним при засвоєнні понять є:

1) усвідомлення певної системи знань про поняття (суттєвих властивостей поняття, вказаних у його визначенні, та логічної структури означення);

2) оволодіння спеціальною операційною системою дій над поняттями:

а) підведення під поняття;

б) вибір необхідних і достатніх ознак для розпізнавання об’єктів;

в) виведення результатів з належності чи неналежності об’єкта до поняття;

3) усвідомлення взаємозв’язків між поняттями деякої системи понять.

Слід зауважити, що і в середніх, і у вищих навчальних закладах знайомство з діями над поняттями відбувається стихійно, або зовсім не відбувається.

Розкриємо суть операційної системи дій з поняттями.

<u>1. Підведення під поняття.</u> Суть процесу підведення під поняття полягає в тому, що ми перевіряємо наявність у об’єкта певної системи достатніх ознак і робимо висновок про належність чи неналежність даного об’єкта до поняття.

Тема: Неперервність функції в точці.

Приклад 1. Серед даних функцій назвати неперервні. Відповідь обґрунтувати.

а) $f(x)=\dfrac{1}{2^x+1}$; б) $f(x)=\dfrac{|5x-1|}{5x-1}$; в) $f(x)=5^{\frac{x}{4-x^2}}$;

г) $f(x)=\dfrac{\sin x}{x}$; д) $f(x)=\begin{cases} x^2, & -\infty<x\le 0,\\ (x-1)^2, & 0<x\le 2,\\ 5-x, & 2<x<\infty. \end{cases}$

Очікувані відповіді: *Функція $f(x)$ називається неперервною в точці $x=a$, якщо:*

1) функція $f(x)$ визначена в точці $x=a$ і деякому її околі;

2) існує скінченна границя $\lim\limits_{x\to a} f(x)$;

3) виконується рівність $\lim\limits_{x\to a} f(x)=f(a)$.

Якщо хоча б одна з цих умов не виконується, то функція буде розривною в точці $x=a$.

Щоб відповісти на поставлене запитання, слід перевірити виконання вказаних умов для кожної функції.

Приклад 2. Чи правильні твердження? Відповідь обґрунтувати:

а) якщо функція визначена в точці $x=a$, то вона неперервна в цій точці;

б) якщо функція має в точці $x=a$ скінченну границю, то вона неперервна в цій точці;

в) якщо функція неперервна в точці $x=a$, то вона визначена в цій точці.

Примітка. Для спростування твердження достатньо навести контрприклад, зокрема проілюструвати на рисунку.

Тема: Визначники та їх властивості.

Приклад 3. Не виконуючи обчислення, назвати визначники, що дорівнюють нулю:

$$1)\begin{vmatrix}3&2&1\\1&2&3\\2&4&6\end{vmatrix};\ 2)\begin{vmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{vmatrix};\ 3)\begin{vmatrix}1&2&1&1\\0&2&0&0\\3&4&3&0\\5&6&6&0\end{vmatrix};\ 4)\begin{vmatrix}3&0&2\\1&0&4\\-1&0&5\end{vmatrix}.$$

Для відповіді на поставлене запитання, слід вибрати серед достатніх ознак ту, при наявності якої визначник дорівнюватиме нулю, а саме:

1) якщо всі елементи деякого рядка (стовпчика) дорівнюють нулю, то визначник дорівнює нулю;

2) якщо елементи двох рядків (стовпців) визначника однакові, то визначник дорівнює нулю;

3) якщо елементи двох рядків (стовпців) пропорційні, то визначник дорівнює нулю.

Виведення результатів з поняття.

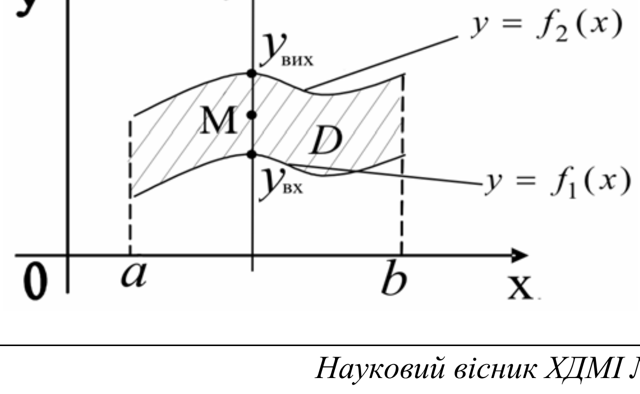
Орієнтовна основа дій.

1. Пригадати суттєві властивості поняття, вказані в означенні.
2. Назвати властивості цього ж поняття, які були доведені в ході вивчення теорем, інших понять чи розв'язання задач.

Студенти часто не можуть розв'язати запропоновану задачу тільки тому, що не вміють «розшифрувати» основні поняття, про які йде мова в задачі. Щоб подолати вказані труднощі, доцільно привчити їх діяти за таким планом:

1) назвати поняття, які вказані в умові задачі;
2) пригадати суттєві властивості, вказані в означеннях цих понять;
3) перелічити інші відомі суттєві властивості даних понять;
4) якими з цих властивостей доцільно скористатись при розв'язанні задач.

Тема: «Обчислення подвійного інтеграла».



Приклад 4. Що випливає з того, що область інтегрування D є правильною у напрямі осі *Oy*?

$$\iint_D f(x,y)dxdy$$

Очікувана відповідь:

1) *Область D називають правильною в напрямі осі Оу, якщо будь-яка пряма, що проходить через внутрішню точку М паралельно осі Оу, перетинає межу цієї області не більше ніж у двох точках.*

2) *Область D записують у вигляді системи нерівностей:*

$$D: \begin{cases} a \le x \le b, \\ y_{\text{вх}} \le y \le y_{\text{вих}} \end{cases} \text{тобто} \begin{cases} a \le x \le b, \\ f_1(x) \le y \le f_2(x) \end{cases}$$

3) *Подвійний інтеграл можна записати у вигляді повторних визначених інтегралів, причому зовнішній інтеграл обчислити по змінній x.*

$$\iint_D f(x,y)dxdy = \int_a^b dx \int_{f_1(x)}^{f_2(x)} f(x,y)dy$$

Тема: Функція.

Приклад 5. Що випливає з того, що функція $y = f(x)$ парна?

Очікувана відповідь.

1. За означенням: функція $y = f(x)$ *називається парною, якщо виконуються дві умови:*

а) область визначення симетрична відносно початку координат;

б) виконується рівність $f(-x) = f(x)$.

2. Графік парної функції симетричний відносно осі Оу.

3. Якщо графік функції проходить через початок координат, то дана функція має непарну кількість нулів (точок перетину з віссю Ох)*, а якщо не проходитьчерез початок координат, то парну кількість нулів.*

У контексті вимог Болонської угоди *слід наголосити на необхідності цілеспрямованого розвитку пізнавальної самостійності студентів. У психолого-педагогічній літературі пізнавальну самостійність трактують як властивість особистості, що характеризується її прагненням і умінням без сторонньої допомоги оволодіти знаннями і способами діяльності.*

З цієї точки зору заслуговує на увагу використання аналогії в процесі викладання курсу. При вивченні вищої математики є широкі можливості щодо цього. Так, уведення поняття подвійного інтеграла здійснюється аналогічно до введення визначеного інтеграла функції однієї змінної. Як логічним завершенням виступає вивчення властивостей подвійних інтегралів. Це стосується і вивчення властивостей інтегралів по області.

Активізації самостійної роботи студентів сприяє систематичне узагальнення вивчених тем чи розділів з таких позицій:

1. За яким планом вивчали тему чи розділ (наприклад, «Диференціальне числення функції однієї змінної», «Визначений інтеграл функції однієї змінної», «Застосування диференціального числення до дослідження функцій» тощо).
2. Які поняття були введені? Які суттєві властивості понять указані у їх визначеннях?
3. Основні типи задач та методи їх розв’язання.

4. Де і з якою метою застосовують уведені поняття?

При такому підході студенти, приступаючи до вивчення наступних розділів, можуть висловити гіпотезу щодо переліку питань, які слід буде розглянути при вивченні даних розділів (наприклад, диференціального числення функцій кількох змінних, кратних інтегралів (інтегралів по області) тощо).

Досвід підтверджує, що *формувати пізнавальну самостійність і творчий підхід у студентів неможливо без залучення їх до вказаних вище способів діяльності.*

Ефективне засвоєння знань, у тому числі й природничо-наукових, характеризується вмінням вільно оперувати ними при вивченні інших розділів чи дисциплін; при розв'язанні прикладних задач, зокрема, зі сфери діяльності майбутнього фахівця. Щоб вирішити це питання, викладач повинен виділити перелік:

1) ведучих знань, у тому числі їх необхідність у вивченні фахових дисциплін;
2) умінь, якими повинен оволодіти студент;
3) методів розв'язання задач, у тому числі і задач між предметного характеру.

Таким чином, вибір методів організації навчального процесу має бути підпорядкований головній меті – *забезпечити конкурентну спроможність майбутніх фахівців на ринку праці. Це можливо при умові оволодіння ними такими уміннями: аналізу ситуацій, виявлення причин якогось явища чи події, передбачення можливих наслідків явища чи події, знаходження шляхів розв'язання проблеми, шляхів досягнення бажаного чи заданого результату.* Усе це можливо за умови постійного самостійного поповнення знань студентом, а значить, за умови *оволодіння ним прийомами навчальної діяльності по засвоєнню знань.*

ЛІТЕРАТУРА

1. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г. Вища математика у прикладах та задачах. Ч. І. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Диференціальне числення функції однієї змінної. – 2-е вид., доп. і доопр. – К. : Кондор, 2006. – 588 с.

2. Вища математика у прикладах та задачах / [Тевяшев А.Д., Литвин О.Г., Кривошеєва Г.М. та ін.]. – 2-е вид., доп. і доопр. – К. : Кондор, 2006. – Ч. 2 : Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальне та інтегральне числення функції багатьох змінних. – 2006. – 460 с.

3. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Проектування освітніх середовищ як методична проблема»] / [укладач : Шарко В.Д.]. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2008. – 232 с.