обґрунтовану, сплановану й усвідомлену діяльність партнерів, які вчаться. Проектна технологія спрямована на формування в учнів певної системи інтелектуальних і практичних умінь, орієнтована на виконання різних соціальних ролей та розвиток особистості.

Література:

1. Зоц В. Впроваджуються проективні технології / В. Зоц // Завуч. – 2004. – №6. – С. 2.
2. Концепція географічної освіти в основній школі: проект / Інститут педагогіки НАПН України; за заг. ред. О. М. Топузова, О. Ф. Надтоки, Л. П. Вішнікіної, А. С. Доброскока та ін. – К. : Педагогічна думка, 2014. – 30 с.
3. Косогова О. О. Метод проектів у практиці сучасної школи / О. О. Косогова. – Х.: Ранок, 2011. – 144 с.
1. 4. Лернер П. Проектування як основний вид пізнавальної діяльності школярів / П. Лернер // Завуч. – 2003. – №7.- С. 6-10.
4. Проектна діяльність у школі / Упор. М. Голубченко. – К. : Шкільний світ, 2007. – 128 с.

Межерицька І. В.*

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО СВІТОГЛЯДУ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

У статті розглядається застосування диференціальних рівнянь при розв’язуванні практичних задач у різних галузях науки.

Диференціальні рівняння є одним з основних математичних понять. Диференціальне рівняння – це рівняння для знаходження функцій, похідні яких (або диференціали) задовольняють деяким, наперед заданим умовам. Диференціальне рівняння, отримане в результаті дослідження якого-небудь реального явища або процесу, називають диференціальною моделлю цього явища [1, с. 5].

Як відомо, теорія диференціальних рівнянь почала розвиватися у XVII столітті одночасно з виникненням диференціального та інтегрального числення. Необхідність розв’язування диференціальних рівнянь для потреб механіки, тобто знаходити траєкторії руху, у свою чергу, виявилося основою для створення Ньютоном нового числення. Органічний зв’язок фізичного і математичного яскраво проявлялось у методі флексій Ньютона [2, с. 496]. Закони Ньютона представляють собою математичну модель механічного руху. Через звичайні диференціальні рівняння відбувалось застосування нового числення до задач геометрії та механіки, при цьому вдалося розв’язати задачі, які протягом тривалого часу не піддавались розв’язанню. У небесній механіці виявилось можливим не лише отримувати та тлумачити вже відомі факти, але й робити нові відкриття. Наприклад, відкриття Левер’є у 1846 році планети Нептун було здійснено на основі аналізу диференціального рівняння.

Рівняння із частинними похідними почали вивчатись значно пізніше. Слід зазначити, що вивчення рівнянь із частинними похідними слід розпочинати з розгляду конкретних фізичних задач, які підводять до дослідження окремих рівнянь із частинними похідними, які отримали назву основних рівнянь марематичної фізики. Вивчення математичних моделей конкретних фізичних задач сприяло створенню в середині XVIII століття нової вітки аналізу – рівнянь математичної фізики, яку можна розглядати як науку про математичні моделі фізичних явищ [3, с. 197].

Теорія диференціальних рівнянь є одним із найбільших розділів сучасної математики, що вимагає особливого підходу до вивчення даного курсу.

Перша особливість вивчення курсу диференціальних рівнянь – це безпосередній зв’язок теорії диференціальних рівнянь із застосуванням на практиці. Характеризуючи математику як метод вивчення природних явищ, можна сказати, що основним шляхом застосування цього методу є формування та вивчення математичних моделей реального світу. Вивчаючи будь-яке фізичне явище, насамперед, потрібно створити його математичну ідеалізацію або, іншими словами, математичну модель, тобто, нехтуючи другорядними характеристиками явища, записати основні закони в математичній формі. Дуже часто ці закони можна виразити у вигляді диференціальних рівнянь. Такими виявляються моделі різних явищ механіки, хімічних реакцій, електричних і магнітних явищ.

Вивчаючи диференціальні рівняння разом із додатковими умовами, які, як правило, задаються у вигляді початкових та граничних умов, студент отримує відомості про явище, яке відбувається.

Для складання математичної моделі у вигляді диференціального рівняння потрібно знати лише локальні зв’язки і не потрібна повна інформація про досліджуваний процес в цілому.

1. Диференціальні рівняння в екології. Екологія вивчає взаємовідносини людини і, взагалі, живих організмів з навколишнім середовищем. Основним об’єктом дослідження в екології є еволюція популяцій (сукупність одного виду рослин, тварин чи мікроорганізмів, які населяють протягом тривалого часу певну територію).

Опишемо математично процес розмноження чи вмирання популяцій.

Нехай x(t) – кількісний стан популяції в момент t, A – число, яке відповідає кількості народжених, B – умираючих в одиницю часу. Тоді запис зміни координати x(t) задається формулою:

$$\frac{dx}{dt} = A - B \qquad (1.1)$$

В (1.1) а і в можуть залежати від x. Наприклад:

$$A = ax, B = bx \qquad (1.2)$$

де а – коефіцієнт народжуваності, b– смертності. Маємо з (1.2)

$$\frac{dx}{dt} = (a-b)x \qquad (1.3)$$

Розв’язок диференціального рівняння запишемо в вигляді $x(t) = x_0 e^{(a-b)(t-t_0)}$ (1.4)

З розв’язку (1.4) видно, що при a > b популяція виживаюча, а при a < b вмираюча.

Рівняння (1.3) в деяких випадках береться нелінійне

$$\frac{dx}{dt} = ax - bx^2 \ (a > 0, b > 0) \qquad (1.5)$$

Це рівняння Бернуллі при n=2 і його розв’язок запишеться в такому вигляді

$$x(t) = \frac{x_0 \frac{a}{b}}{x_0 + (\frac{a}{b} - x_0)e^{-a(t-t_0)}} \qquad (1.6)$$

З формули (1.6) видно, що при t→∞ x(t) →$\frac{a}{b}$. При цьому можливі випадки

$\frac{a}{b} > x_0$, та $\frac{a}{b} < x_0$

Можна говорити і про більш складні рівняння, системи рівнянь. Розглянемо більш детально двох видову модель «хижак-жертва», яка була побудована для виявлення коливань рибних уловів в Адріатичному морі.

Нехай x(t) – число великих риб-хижаків, у – число малих риб-жертв в момент часу t, тоді число риб-хижаків буде рости до тих пір, поки у них буде їжа. Якщо корму не буде вистачати, то кількість риб-хижаків буде зменшуватися і тоді, починаючи з деякого моменту, буде рости число риб-жертв. Модель має вигляд

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -ax + bxy \\ \frac{dy}{dt} = cx - dxy \end{cases} \qquad (1.7)$$

де a, b, c, d – додатні константи.

В (1.7) доданок bxy виражає залежність приросту великих риб від числа малих, ± bxy– зменшення числа малих риб від великих.

2. Поглинання світла. При проходженні світла через воду (або скло) деяка його частина поглинається. Нехай на поверхню води перпендикулярно до неї падає світло з інтенсивністю A_0, інтенсивність світла на глибині *x* позначимо через *A(x).* Похідна *A'(x)* – швидкість поглинання світла на глибині *x*. *З* оптики відомо, що для таких середовищ, як вода або скло, швидкість поглинання світла на глибині *x* пропорційна інтенсивності світла на цій глибині, а саме

$$A'(x) = -kA(x), k > 0 \qquad (2.1)$$

Оскільки інтенсивність світла *A(x) зі* збільшенням глибини *x* зменшується, то похідна *A'(x)* від'ємна. Рівняння *(4)* є диференційним рівнянням показового зростання відносно функції *A(x).*

Задача. *Десятиметровий шар води поглинає* 40% *світла, що падає на її поверхню. На якій глибині денне світло буде по яскравості таким же, як місячне світло на поверхні води, якщо яскравість місячного світла складає* $\frac{1}{3}\cdot 10^{-5}$ *яскравості денного світла?*

Розв'язання. Початкова умова задачі має вигляд

$A(0) = A_0$ *(2.2)*

Записавши розв'язання рівняння *(2.1)* при початковій умові *(2.2)* по формулі $y(x)=Ce^{kx}$, де *C* – деяка довільна постійна**,** отримаємо $A(x)=A_0e^{-kx}$; звідки, використовуючи додаткову умову $A(10) = 0,6A_0$, знайдемо

$$e^{-k} = \left(\frac{3}{5}\right)^{\frac{x}{10}}$$

Закон поглинання світла матиме вигляд

$$A(x) = A_0\left(\frac{3}{5}\right)^{\frac{x}{10}}$$

Для визначення в задачі глибини *x* отримаємо рівняння

$$\frac{A_0}{3}\cdot 10^{-5} = A_0\left(\frac{3}{5}\right)^{\frac{x}{10}},$$

звідки x $\approx$ *247 м.*

Цікавим фактом є те, що на основі аналізу диференціальних рівнянь були відкриті електромагнітні хвилі. У даний момент важливу роль у вивченні теорії диференціальних рівнянь є застосування сучасної комп'ютерної техніки. Дослідження диференціальних рівнянь часто полегшує можливість провести обчислювальний експеримент для виявлення тих або інших властивостей їх розв'язків, які можуть потім бути теоретично обґрунтовані.

Обчислювальний експеримент став також потужним засобом теоретичних досліджень у фізиці. Мета обчислювального експерименту – побудова із необхідною точністю за допомогою ЕОМ кількісного опису досліджуваного явища. В основі такого експерименту дуже часто полягає розв'язання системи рівнянь із частинними похідними. Звідси випливає зв'язок вивчення диференціальних рівнянь із вивченням обчислювальної математики.

Наступною особливістю вивчення диференціальних рівнянь є їх зв'язок із іншими розділами вищої математики, такими, як функціональний аналіз, алгебра, теорія ймовірності. Вивчення диференціальних рівнянь вимагає широкого використання основних понять, ідей та методів із цих областей математики. Деякі великі та важливі розділи математики були викликані до життя задачами теорії диференціальних рівнянь. Класичним прикладом такої взаємодії з іншими областями математики є дослідження коливання струни, яке проводилось у XVIII столітті.

У процесі вивчення конкретних диференціальних рівнянь створювались методи, які мали загальність і застосовувались без строгого математичного обґрунтування для широкого кола математичних проблем. Такими методами, наприклад, є метод Фур'є, метод Рітца та інші. Ефективність застосування цих методів є однією із причин спроб їх строго математичного обґрунтування. Це призвело до створення нових математичних теорій, нових напрямів досліджень.

Таким чином, вивчення диференціальних рівнянь сприяє усвідомленню студентами ролі математики в розвитку інших наук, міжпредметних зв'яків та формуванню у них цілісного наукового світогляду.

Література:

1. Амелькин В.В. Дифференциальные уравнения в приложениях / В. В. Амелькин. – М. : Наука, 1987. – 160 с.
2. Курант Р., Роббинс Г. Что такое математика? / Рихард Курант, Херберт Роббинс. – М. : Просвещение, 1967. – 560 с.
3. Манин Ю.И. Математика как метафора / Юрий Иванович Манин. – М. : МЦНМО, 2008. – 400 с.

Павлюк А. В. *

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ МІЖ ДОШКІЛЬНОЮ ТА ПОЧАТКОВОЮ ЛАНКАМИ ОСВІТИ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

У статті розглянуто шляхи реалізації принципу наступності у вивченні англійської мови в дошкільних закладах і початковій школі.

Характерною ознакою сучасних змін у системі української освіти є її реформування на засадах неперервності. Один з основних напрямів цього процесу – забезпечення наступності між окремими ланками освіти. Дослідження свідчать, що об'єднання в комплексі двох підсистем значно посилює його виховні можливості, створює умови для психологічно комфортного переходу дитини з дитсадка до школи. Необхідно визначити такі ключові питання, як «Чому навчати?» і «Як навчати?». Тому маємо всі підстави вважати, що підготовка дошкільників до школи передбачає формування творчої особистості дитини через набуття нею соціальної і життєвої компетентності як інтегрованого результату дошкільної освіти.