

Л.О. Кулик<sup>1</sup>, С.О. Колінько<sup>2</sup><sup>1</sup>Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
<sup>2</sup>Черкаський державний технологічний університет,**ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ З МЕХАНІКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ  
ДИВЕРГЕНТНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ**

Запропонована методика розвитку дивергентного мислення студентів під час виконання ними лабораторного практикуму з механіки.

**Ключові слова:** лабораторний практикум, експериментальні задачі, дивергентне мислення.

Проблема розвитку творчого мислення особистості є сучасною і актуальною. Зростає потреба суспільства в людях, здатних творчо підходити до будь-яких змін, нетрадиційно і якісно розв'язувати існуючі проблеми. Сьогодні лише людина, яка творчо відноситься до своєї роботи може впоратись з усім комплексом теоретичних і практичних задач, які ставить перед нею науково-технічний прогрес.

Важливою складовою творчих здібностей особистості є розвинене дивергентне мислення. Дивергентне мислення (від лат. *divergere* – розходитися) – форма мислення, яка ґрунтується на стратегії генерування великої кількості способів розв'язку однієї задачі [4, с.348]. Це мислення допускає варіації шляхів розв'язку проблеми, приводить до неочікуваних висновків і результатів. Фактично дивергентне мислення дозволяє породити значну кількість різноманітних оригінальних ідей в нерегламентованих умовах діяльності.

Маючи на меті розвиток дивергентного мислення студентів та враховуючи ту обставину, що навчальний процес у ВНЗ організований за технологією ECTS (European Credit Transfer System), яка передбачає оцінювання результатів навчання в балах, ми користуємось наступною схемою проведення лабораторного практикуму. Поряд зі стандартною лабораторною роботою, яка є обов'язкова для виконання всіма студентами, пропонуємо використовувати в лабораторному практикумі з фізики експериментальні задачі. Значна кількість експериментальних задач не має готового алгоритму розв'язку, що і відносить їх до категорії творчих задач та і основу їх складає експеримент, без якого не можна поставити чи розв'язати таку задачу [3, с.88]. Процес розв'язування експериментальної задачі вимагає від студента створення моделі-гіпотези, на основі якої йому потрібно спланувати експеримент, виміряти саме ті величини, які необхідні для визначення шуканої [6, с.12]. Безперечно, розв'язок таких задач носить суб'єктивну новизну, що з точки зору психології є суттєвою ознакою творчості.

Виконувати роботи лабораторного практикуму з механіки студенти розпочинають з першого курсу. Недавні випускники шкіл, які мають в своїй практиці проведення фронтальних лабораторних робіт, що проводяться після вивчення теоретичного матеріалу, вони відчувають деякі труднощі у зв'язку зі зміною технології проведення такого роду занять. У вищому навчальному закладі практикум проводиться по системі окремих робіт і, як правило, частина з них виконується до ознайомлення на лекціях з теорією, що лежить в основі тієї чи іншої роботи. Тому досить важливими у цьому відношенні є вступні заняття, які закладають фундамент у подальшій дослідницькій діяльності студентів.

На перших лабораторних заняттях студентам пропонуються репродуктивні лабораторні роботи, опис яких є у запропонованих викладачем посібниках. Роль робіт репродуктивного характеру – адаптувати студентів-першокурсників до роботи в лабораторії, допомогти набути їм уміння виконувати експеримент, обробляти результати вимірювань, оформляти звіт лабораторної роботи, правильно розподіляти свій робочий час на занятті. Кожна лабораторна робота завершується формулюванням висновків. Ми пропонуємо формулювати висновки за наступною схемою:

1. Зазначити, яка фізична величина чи фізичне явище досліджувались.
2. Вказати на інші можливі методи та способи визначення досліджуваної фізичної величини?
3. Перелічити ті прилади, з якими познайомились при виконанні даної лабораторної роботи?

4. Вказати адресні похибки при визначенні фізичної величини.

5. Навести результати.

Друге завдання при формулюванні висновків сприяє розвитку дивергентного мислення студентів, оскільки пошук інших шляхів визначення фізичної величини спонукає їх мислити не лише конвергентно («углиб»), а й дивергентно («ушир»).

Зміст досліджень і кількість творчих компонентів повинні ускладнюватися поступово, відповідно із зростаючим об'ємом дослідницьких навичок. З цією метою ми пропонуємо студентам поряд зі стандартною лабораторною роботою, яка є обов'язкова для виконання, такі альтернативні завдання:

- розв'язати хоча б одну із запропонованих експериментальних задач;
- за даним обладнанням запропонувати якомога більше способів експериментального визначення фізичної величини;
- запропонувати кілька способів експериментального визначення даної фізичної величини та підібрати відповідне обладнання;
- за даним обладнанням скласти якомога більше задач і розв'язати їх (чи одну із них).

У разі вибору нестандартного шляху студент повинен у позанавчальний час розробити модель експерименту, скласти план його проведення, захистити свій проект перед викладачем і одержати згоду на перевірку своєї ідеї в лабораторних умовах. Після одержання позитивних результатів потрібно підготувати звіт про виконання експериментальної задачі. Звіт повинен містити:

- теоретичне обґрунтування запропонованої методики;
- хід виконання експерименту та спосіб використання наявного обладнання;
- проміжні і кінцеві результати;
- необхідні графіки, рисунки;
- опис заходів для забезпечення якнайменшої похибки (адресні похибки та оцінка похибки вимірювань);
- висновки.

Наведемо приклади нестандартних завдань під час вивчення теми: «Визначення маси тіла та густини речовини».

**Експериментальні задачі:**

**Задача 1.** Знайти масу книги [5, с.11].

**Обладнання:** книга (маса якої біля 1кг), терези (максимальна шкала яких 500г), катушка з нитками, олівець.

**Задача 2.** Знайти масу шматочка фольги [5, с.11].

**Обладнання:** банка з водою, пінопласт (близько 2х2 см), набір цвяхів, дерев'яні зубочистки, лінійка з міліметровими поділками, гостро заточений олівець, фольга, серветки.

**Задача 3.** Визначити густину рідини [5, с.12].

**Обладнання:** герметична банка циліндричної форми, маса якої задана, частково заповнена досліджуваною рідиною, нитка, міліметровий папір, ножиці, липка стрічка, лінійка, олівець, вантаж відомої маси.

Приводимо нормативні моделі розв'язування запропонованих експериментальних задач. Під нормативною моделлю розв'язування творчої задачі ми розуміємо той спосіб розв'язування, на який орієнтується викладач, проєктуючи творчу пізнавальну діяльність студентів [1, с.13]. Для керування розв'язком експериментальної задачі вико-

ристовуємо такі засоби прямого оперативного впливу [2, с.19]: прямі підказки, допоміжні запитання.

**Задача 1.** Відірвемо кусок нитки, довжина якої рівна довжині книги. Складемо її в двоє, в четверо, у восьmero раз і відкладемо відрізки на книзі. Відмітимо ці точки на книзі олівцем. Покладемо книгу нижнім краєм на терези і підтримаємо пальцем в одній із відмічених точок, так, щоб стрілка терезів не виходила за межі шкали (рис. 1). Масу книги знаходимо із умови рівності моменту сили тяжіння, що діє на книгу та моменту сили реакції опори:

$$m_k g \left( l - \frac{L}{2} \right) = mgl, \text{ де } m_k - \text{ маса книги, } m - \text{ покази терезів.}$$

Остаточнo  $m_k = \frac{2l}{2l - L} m$ .

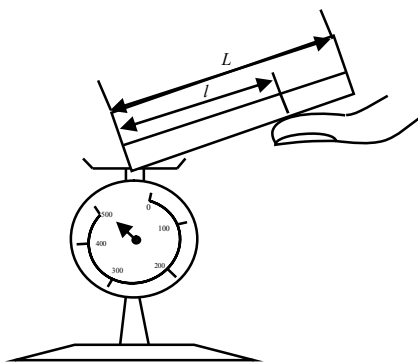


Рис. 1

Для керування розв'язком задачі використовуємо такі засоби прямого оперативного впливу:

1. Які умови рівноваги тіл?
2. Що із обладнання можна використати як важіль?
3. Оскільки терези не можуть втримати вагу всієї книги, реалізуйте ситуацію, коли на терези припадає лише частина ваги книги.
4. За допомогою нитки розділіть важіль на декілька однакових частин.

**Задача 2.** Виміряємо діаметр  $d$  циліндричної частини зубочистки методом рядів (поклавши кілька зубочисток щільно в ряд і визначивши лінійкою їх спільну ширину). На одну із зубочисток наносимо олівцем через 1 мм поділки.

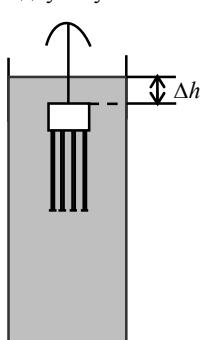


Рис. 2

Встромляємо в пінопласт цвяхи, доки він не зануриться в воду майже повністю. Зверху встромляємо зубочистку з поділками, щоб пінопласт був нижче рівня води, а зубочистка вертикально виступала з води не менш, чим на 3/4 довжини. На верхній кінець зубочистки прикріплюємо шматочок фольги (рис. 2) і знаходимо зміну  $\Delta h$  глибини занурення зубочистки. Зміна об'єму  $\Delta V$  зануреної частини:

$$\Delta V = \frac{\pi \Delta h d^2}{4}, \text{ звідки маса фольги}$$

$$m = \rho \Delta V = \frac{\pi}{4} \rho \Delta h d^2, \text{ де } \rho - \text{ густина води.}$$

Засоби прямого оперативного впливу:

1. Згадайте умову плавання тіл.
2. В чому полягає метод аерометра?
3. Для знаходження діаметру зубочисток використайте метод рядів (кілька зубочисток щільно покладіть в ряд і визначіть за допомогою лінійки їх спільну ширину).

**Задача 3.** Зважуємо банку за допомогою терезів, зроблених з лінійки, поставленої на круглий олівець, який прикріплений до столу липкою стрічкою. За допомогою цієї ж стрічки і нитки на один край лінійки підвішуємо вантаж, на другий – банку. З умови рівноваги маємо:  $(M + \mu)L = m \cdot l$ , де  $M$ ,  $\mu$  і  $m$  відповідно маси рідини, банки і вантажу.  $L$  та  $l$  – плечі терезів. Знаходимо масу рідини:

$$M = m \frac{l}{L} - \mu. \text{ За допомогою липкої стрічки наклеюємо на}$$

банку і на вантаж по смужці міліметрового паперу. Виміряємо висоту вантажу і на середині бокової грані на міліметровому папері робимо мітку. Якщо вантаж циліндричний, то це буде рівень центра мас.

Запишемо вираз для обчислення об'єму рідини в банці. Для цього за допомогою міліметрового паперу знаходимо периметр  $P$  банки і обчислюємо площу її перерізу (товщиною стінок банки можна знехтувати):  $S = \frac{P^2}{4\pi}$ . Об'єм

рідини в банці:  $V = S \cdot x$ , де  $x$  – висота шару рідини.

Для знаходження  $x$  підвішуємо за допомогою липкої стрічки банку на двох нитках до краю стола. Дно банки повинно знаходитися паралельно підлозі. Можна вважати, що це математичний маятник довжиною, рівною відстані від точки підвісу до центру мас системи банка-рідини. Поблизу з місцем кріплення банки (на краю стола) підвішуємо вантаж. Висотою підвісу вантажу можна керувати, підтягуючи нитку рукою. Добиваємось того, щоб період коливання вантажу та банки співпали. Робимо мітку на банці, на тому ж рівні, що і мітка на вантажі. Так ми знаходимо висоту  $x_c$  центра мас банки з рідиною відносно її дна. Висота  $x_c$  зв'язана з висотою  $x$  верхнього рівня рідини в банці

відношенням (рис. 3):  $\left( x_c - \frac{x}{2} \right) M = \left( \frac{H}{2} - x_c \right) \mu$ , звідки

$$x = \frac{2x_c M - H\mu + 2x_c \mu}{M}, \text{ де } H - \text{ висота банки.}$$

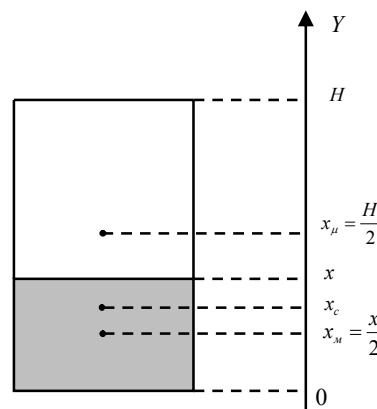


Рис. 3

Об'єм рідини буде рівний:

$$V = S \cdot x = \frac{P^2}{4\pi} \cdot \frac{2x_c M - H\mu + 2x_c \mu}{M}$$

Знаходимо густину рідини:

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{2\pi M}{P^2 \left( x_c - \frac{\mu}{M} \left( \frac{H}{2} - x_c \right) \right)}$$

Засоби прямого оперативного впливу:

1. Для знаходження маси рідини використайте лінійку, як терези.
2. Центр маси банки з рідиною знайдіть сконструювавши два математичних маятника, де роль тягарців відіграють банка та вантаж відомої маси.
3. Запишіть вираз, який пов'язує між собою центр маси банки, центр маси банки з рідиною, висоту верхнього рівня рідини, масу банки та масу рідини.
4. Використайте міліметровий папір для знаходження об'єму рідини. Товщиною стінок банки – знехтуйте.

**Різні способи визначення густини рідини за даним обладнанням**

**Обладнання:** широка посудина з невідомою рідиною, широка посудина з відомою рідиною (наприклад з водою), дерев'яний прямокутний брусок, лінійка, динамометр, металевий тягарець циліндричної форми з гачком.

Прикладами можуть слугувати такі задачі:

**Варіант 1. Обладнання:** широка посудина з невідомою рідиною, широка посудина з водою, дерев'яний прямокутний брусок, лінійка.

**Варіант 2. Обладнання:** широка посудина з невідомою рідиною, широка посудина з водою, динамометр, металевий тягарець циліндричної форми з гачком.

Нормативні моделі розв'язування запропонованих задач:

**Варіант 1.** Брусок опустимо у воду і виміряємо глибину його занурення  $h_1$ . Об'єм витісненої бруском води  $V_1 = Sh_1$ , де  $S$  – площа основи бруска.

Тепер опустимо брусок у невідому рідину і також виміряємо глибину його занурення  $h_2$ . Об'єм витісненої рідини  $V_2 = Sh_2$ . У кожному випадку сила тяжіння  $m\vec{g}$ , що діє на брусок, який плаває в рідині, зрівноважується силою Архімеда, яка чисельно дорівнює вазі витісненої бруском рідини. Отже,  $mg = \rho_a g V_1$  і  $mg = \rho_x g V_2$ , звідки  $\rho_a g V_1 = \rho_x g V_2$ . Підставимо значення  $V_1$  і  $V_2$ :

$$\rho_a g S h_1 = \rho_x g S h_2 \Rightarrow \rho_x = \rho_a \frac{h_1}{h_2}.$$

*Засоби прямого оперативного впливу:*

1. Яка умова плавання тіл?
2. Як визначити силу Архімеда?
3. Від чого залежить сила тяжіння, що діє на брусок?

**Варіант 2.** Підвісимо тягарець до динамометра і знайдемо його вагу в повітрі  $P_1$ , у воді  $P_2$  та в рідині з невідомою густиною  $P_3$ . За законом Архімеда запишемо:  $P_1 - P_2 = \rho_a g V$ , де  $\rho_a$  – густина води,  $V$  – об'єм тягарця;  $P_1 - P_3 = \rho_x g V$ , де  $\rho_x$  – густина невідомої рідини. Поділивши перше рівняння на друге, знайдемо:  $\rho_x = \rho_a \frac{P_1 - P_3}{P_1 - P_2}$ .

*Засоби прямого оперативного впливу:*

1. Як змінюється вага тіла після занурення його в рідину?
2. Знайдіть зміну ваги тягарця при зануренні в різні рідини?
3. Використайте динамометр для знаходження ваги тягарця.

**Приклади вибору обладнання для визначення густини прямокутного дерев'яного бруска**

**Варіант 1. Обладнання:** дерев'яний брусок, широка посудина з водою, лінійка.

**Варіант 2. Обладнання:** дерев'яний брусок, брусок відомої густини, лінійка, олівець.

Нормативні моделі розв'язування запропонованих задач:

**Варіант 1.** Помістимо брусок у посудину з водою і знайдемо об'єм зануреної частини тіла за допомогою лінійки. Використовуючи умову плавання тіл, маємо:  $mg = \rho_a g V_1$ , де  $m$  – маса бруска,  $\rho_a$  – густина води,  $V_1$  – об'єм витісненої води. Враховуючи, що  $m = \rho_a V$  знаходимо

$$\rho_a = \rho_a \frac{V_1}{V}.$$

Об'єм бруска знаходимо за допомогою лінійки.

*Засоби прямого оперативного впливу:*

1. Яка умова плавання тіл?
2. Як обчислюється сила Архімеда?
3. Що таке густина речовини?

**Варіант 2.** Виміряємо розміри брусків і знайдемо  $V$  і  $V_x$  ( $V$  – об'єм бруска з відомої речовини і  $V_x$  – об'єм дерев'яного бруска). Покладемо лінійку на олівець так, щоб сила тяжіння, яка діє на лінійку, зрівноважилась реакцією опори олівця. На кінці лінійки покладемо бруски (рис. 4). Переміщуючи бруски, добиваємось рівноваги важеля і виміряємо плечі  $d$  і  $d_x$ . За умовою рівноваги:

$$(m_x g) d_x = mg d \Rightarrow m_x = \frac{m d}{d_x}, \quad m = \rho V, \quad m_x = \rho_x V_x,$$

$$\rho_x = \rho \frac{V d}{V_x d_x}.$$

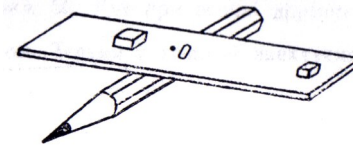


Рис. 4

*Засоби прямого оперативного впливу:*

1. Яка умова рівноваги важеля?
2. Як знайти центр мас лінійки, використавши олівець?
3. Використайте лінійку як важіль.

**Приклади складання різних задач, виходячи із наявного обладнання**

**Обладнання:** пластилін, масою 20–40 г, мензурка з водою, дерев'яний брусок, лінійка, олівець.

**Задача 1.** Визначити густину пластиліну [3, с.90].

**Обладнання:** пластилін масою 20–40 г, мензурка з водою, лінійка.

**Задача 2.** Знайти масу вантажу, який може утримувати на поверхні води дерев'яний брусок [3, с.91].

**Обладнання:** дерев'яний брусок, посудина з водою, лінійка.

**Задача 3.** Визначити густину дерев'яного бруска.

**Обладнання:** пластилін, масою 20–40 г, мензурка з водою, дерев'яний брусок, лінійка, олівець.

Нормативні моделі розв'язування запропонованих задач:

**Задача 1.** Пластилін зануримо повністю у воду (пластиліну можна надати будь-якої форми з розрахунку, щоб він вільно входив в мензурку) і визначимо, який об'єм води  $V$  він витіснить (рис. 5). Зробимо з пластиліну коробочку (вибираємо таку її форму, щоб вона без тертя входила в мензурку) і покладемо її на воду, яка знаходиться в мензурці (рис. 6).

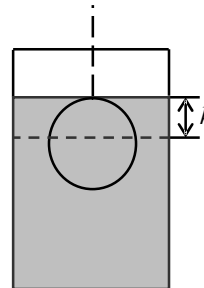


Рис. 5

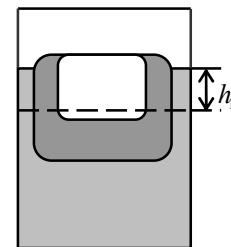


Рис. 6

Умову плавання тіла запишемо рівнянням:

$$mg = \rho g V_1,$$

Звідки  $m = \rho V_1$ , де  $m$  – маса пластиліну,  $\rho$  – густина води,  $V_1$  – об'єм витісненої води. Густина пластиліну обчислимо за формулою:  $\rho_1 = \frac{m}{V} = \frac{\rho V_1}{V}$ . Оскільки  $V_1 = Sh_1$ , а

$V = Sh$ , то  $\rho_1 = \frac{\rho h_1}{h}$ , де  $h$  – висота підйому води при повному зануренні в неї пластиліну,  $h_1$  – висота підйому води при плаванні в ній виготовленої з пластиліну коробочки.

*Засоби прямого оперативного впливу:*

1. Як визначається густина речовини?
2. Як знайти об'єм тіла довільної, неправильної форми?
3. Знайдіть масу пластиліну, використовуючи умову плавання тіл.

**Задача 2.** Умовою плавання дерев'яного бруска з розміщеним на ньому вантажем є рівність сили тяжіння і сили Архімеда, які діятимуть на цей брусок з вантажем. Найбільший же вантаж утримуватиметься тоді, коли верхня грань бруска зрівняється з поверхнею води.

Позначивши, об'єм не зануреної частини плаваючого на воді бруска  $V$ , густину води  $\rho$ , масу вантажу  $m$ , можемо записати:

$$mg = \rho V g, \text{ звідки } m = \rho V.$$

Отже, експериментальна частина розв'язання задачі зведеться до одержання розмірів не зануреної частини бруска (рис. 7). Враховуючи, що  $V = ab\Delta h$ , де  $a$  – довжина бруска,  $b$  – його ширина,  $\Delta h$  – висота його не зануреної частини, обчислення слід виконувати з використанням такого рівняння:  $m = \rho ab\Delta h$ .

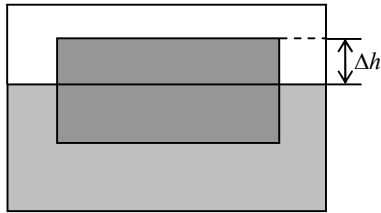


Рис. 7

*Засоби прямого оперативного впливу:*

1. Сформулюйте умову плавання тіл.
2. Що буде з бруском, який плаває, якщо на його поверхні розмістити вантаж?
3. Запишіть умову плавання бруска з вантажем на воді.

**Задача 3.** Зробимо з пластиліну коробочку, яка змогла б плавати в мензурці з водою і запишемо умову плавання:  $mg = \rho g V_1$ , де  $m$  – маса пластиліну,  $\rho$  – густина води,  $V_1$  – об'єм витісненої води. Знаходимо масу пластиліну:  $m = \rho V_1$ . Використовуючи пластилін, як тягарець відомої маси, а лінійку і олівець як терези, переміщуючи пластилін і брусок по поверхні лінійки добиваємося рівноваги:

$$mgd = m_x g d_x \quad \text{або} \quad m_x = m \frac{d}{d_x},$$

де  $m_x$  – маса бруска, а  $d$  і  $d_x$  – плечі відповідних сил тягіння. Об'єм бруска  $V_x$  знаходимо, вимірявши його лінійні розміри. Остаточно густина бруска:  $\rho_x = \frac{m_x}{V}$ .

*Засоби прямого оперативного впливу:*

1. Як визначити об'єм бруска?

УДК 371

О. О. Лебедь

*Національний університет водного господарства та природокористування*

## ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АНАЛОГІЙ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ-ОЦІНОК В КУРСІ КВАНТОВОЇ ФІЗИКИ

У статті здійснено огляд напрямків впровадження методу аналогій та теоретично обґрунтовано дидактичну доцільність застосування аналогій при розв'язуванні задач-оцінок в курсі квантової фізики. Проілюстровано приклад практичного впровадження цих аналогій під час розв'язування студентами навчальних задач.

**Ключові слова:** задачі-оцінки, квантова фізика, метод аналогій.

Весь досвід розвитку науки підтверджує, що пізнання нового завжди базується на старому, вже набутому і осмисленому фактичному матеріалі. Тому природно, що і пояснення раніше невідомих фактів на початкових етапах пізнання зручніше всього будувати на основі аналогії спостережуваного об'єкту з уже відомим. Аристотель говорив: «Правильно в філософії розглядати подібність, навіть в речах, віддалених одна від одної». Фізичні аналогії необхідні і корисні, коли треба порівняти недостатньо вивчену систему з системою більш відомою [1]. Вони не тільки дають можливість перенести засвоєні методи аналізу в недосліджені області, але й сприяють пошуку раніше не знайомих фізичних процесів і явищ.

Внаслідок стійкої тенденції останніх років до скорочення курсу фізики вищої школи, кількість годин, які виділяються на вивчення квантової фізики, зменшується, хоча і в попередні («успішні») роки викладання курсу проводилося за залишковим принципом. За таких умов ми вважаємо, що використання методу аналогій для кращого засвоєння в цілому дуже складного курсу є надзвичайно важливим.

В умовах ліміту часу викладачами застосовується так званий «знанєвий» підхід (за термінологією Б.Ц.Бадмаєва),

2. Як визначити масу пластиліну, використовуючи умову плавання тіл?
3. Знайдіть масу бруска скориставшись лінійкою і олівцем, як терезами, а пластиліном, як тягарцем відомої маси.

Ми вважаємо, що запропонована технологія проведення лабораторного практикуму розвиває дивергентне мислення студентів, враховує їх індивідуальні здібності, дозволяє широко використовувати прогресивне нарахування балів, а, отже, зацікавлює студентів у результатах свого навчання. Відхід від лише репродуктивної діяльності розвиває творчі можливості студентів, диференціює їх по схильності до наукових досліджень, привносить у процес навчання дух здорової конкуренції, спонукає для більш глибокого вивчення предмета і, як наслідок, сприяє покращенню успішності.

### Список використаних джерел:

1. Галатюк Ю. Керування процесом розв'язування творчої задачі // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – №3. – С. 11–14.
2. Галатюк Ю. Організація творчої пошукової діяльності учнів з фізики // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – №6. – С. 18–20.
3. Давиденко А.А. Методика розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики (теоретичні основи). – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2004. – 264 с.
4. Дружинин В.Н. Психологія общих способностей. – СПб.: Издательство «Питер», 1999. – 368 с.
5. Кулик Л.О. Експериментальні задачі в лабораторному практикумі з механіки. Методичні рекомендації для викладачів та вчителів фізики. – Черкаси: Черкаський національний університет. – 2007. – 44 с.
6. Кулик Л.О., Богатирьов О.І. Творчі завдання з фізики в лабораторному практикумі // Фізика та астрономія в школі. – 2004. – №6. – С.12–14.

The article focuses attention on the methodic of students' development divergent thought while doing laboratory tasks on mechanics.

**Key words:** laboratory works, experimental tasks, divergent thought.

Отримано: 3.07.2009

суть якого в тому, щоб студенту дати якомога більше матеріалу з розділів атомної і ядерної фізики на лекціях і розглянути декілька типових задач (частинка в потенціалній ямі, спектри випромінювання і поглинання, ядерні реакції, енергія зв'язку ядра тощо) на практичних заняттях. Щодо лабораторних робіт, то добре, якщо вистачає часу на одну, дві роботи. Результати такої навчальної діяльності низькі, а курс квантової фізики, за опитуваннями студентів, є важким для розуміння.

У запропонованій П.Я.Гальперінім, О.М.Леонтьєвим і підтриманій Б.Ц.Бадмаєвим, Ю.І.Машбіцем, Н.Ф.Талізінною, Л.М.Фрідманом, Г.О.Атановим та іншими діяльними моделі навчання пропонується інший підхід. В ньому акцент ставиться не на те, щоб студенту дати якомога більше інформації (яка по суті і є тими самими так званими «знаннями»), а навчити їх діяльності (тобто застосовувати ті ж знання в своїй професійній діяльності).

Г.О.Атанов [2] сформулював методологічні положення діяльнісного підходу у навчанні, серед яких виділимо наступні:

- в сучасному розумінні знати значить за допомогою знань здійснювати певну діяльність, а не тільки пам'ятати певні знання;