

покликаний привернути увагу педагогів до розв'язування задач з параметром як засобу розвитку інтелектуальних вмінь студентів.

Основний висновок нашого дослідження містить таке положення: методично виправдане і системно організоване розв'язування задач з параметром під час аудиторних занять сприятиме розвитку інтелектуальних вмінь студентів та усуненню проблеми формального засвоєння знань і неспроможності використання набутих умінь та навичок у нестандартній ситуації.

Література

1. Горошко Ю., Вінниченко Є. Розв'язування задач з параметрами за допомогою програми GRAN-1 / Юрій Горошко, Євген Вінниченко // Математика в школі. – 2008. – №7-8. – С.45-48.
2. Красножон О. Рівняння та нерівності з параметрами у підготовці вчителів / Олексій Красножон // Математика в школі. – 2002. – №6. – С.21-23.

Анотація. Красножон О.Б., Мацюк В.В. Розвиток інтелектуальних вмінь студентів при навчанні розв'язування задач з параметром. *Доповідь присвячена методичним аспектам розвитку інтелектуальних вмінь студентів при навчанні розв'язування задач з параметром. Обґрунтовано положення про те, що методично виправдане і системно організоване розв'язування задач з параметрами сприятиме усуненню проблеми формального засвоєння знань і неспроможності використання набутих умінь та навичок у нестандартній ситуації.*

Ключові слова: задача з параметром, інтелектуальні вміння, розвиток інтелектуальних вмінь, методика навчання математики.

Аннотация. Красножон А.Б., Мацюк В.В. Развитие интеллектуальных умений студентов при обучении решению задач с параметром. *Доклад посвящен методическим аспектам развития интеллектуальных умений студентов при обучении решению задач с параметром. Обосновано положение о том, что методически оправданное и системно организованное решение задач с параметрами будет способствовать устранению проблемы формального усвоения знаний и неспособности использования приобретенных умений и навыков в нестандартной ситуации.*

Ключевые слова: задача с параметром, интеллектуальные умения, развитие интеллектуальных умений, методика обучения математике.

Summary. Krasnozhon O., Matsyuk V. The development intellectual skills of students in learning to solve problem with a parameter. *The report is devoted to the methodological aspects of the development intellectual skills of students in learning to solve problems with parameters. The provision that methodically justified and systematically organized problem solving with parameters will help to eliminate the problem of formal assimilation of knowledge and the inability to use acquired skills in an unusual situation is substantiated.*

Key words: problem with a parameter, intellectual skills, development of intellectual skills, methods of teaching mathematics.

Н.В. Кугай

доктор педагогічних наук, доцент
nkuhai@gmail.com

М.М. Калініченко

m.m.kalinichenko.space@gmail.com
доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник
Радіоастрономічний інститут АН України, м. Харків, Україна
Глухівський національний педагогічний університет
імені Олександра Довженка, м. Глухів, Україна

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗНАННЯ З КУРСУ «ОПЕРАЦІЙНЕ ЧИСЛЕННЯ»

Аналіз змісту інтелектуальних і методологічних умінь приводить до висновку про те, що ці два види умінь досить споріднені й окремі вміння є одночасно й інтелектуальними, і методологічними. До них відносяться: аналіз, синтез, моделювання, ідеалізація, аналогія, абстрагування, інтуїтивна здогадка, продукування гіпотез, індукція, дедукція, порівняння. А тому формування і розвиток методологічних умінь є одночасно і розвитком інтелектуальних.

Інформаційною основою методологічних умінь є методологічні знання, які складаються з декількох структурних рівнів. На сьогодні найпоширенішою є структурна модель методологічних знань, в якій виокремлено чотири рівні: філософський; загальнонауковий; конкретно науковий; рівень процедур і технік дослідження. Розглянемо методологічні знання (за рівнями), які притаманні курсу «Операційне числення».

Методологічні знання філософського рівня:

1) філософські категорії. *Ідеальне – матеріальне* (причиною виникнення операційного числення були практичні тобто, *матеріальні* потреби. Як розділ математики, операційне числення оперує *ідеальними* об'єктами), *загальне – окреме* (під час застосування операційного методу до розв'язування задачі Коші), *існування і єдиність* (існування і єдиність зображення для даної функції-оригіналу і існування та єдиність функції-оригіналу для даного зображення), *дискретне – неперервне* (неперервне і дискретне перетворення Лапласа) та інші;

2) Знання про *діалектичний метод* та його основні принципи: *єдності і різноманіття світу, розвитку, детермінізму*. Зміст кожного принципу розкривається через відповідні категорії, закони і часткові принципи. Детальніше про це, зокрема, у нашій монографії [1].

Методологічні знання загальнонаукового рівня, зокрема загальнонаукові методи пізнання:

1) *метод абстрагування* (у процесі застосування операційного методу до розв'язування рівнянь (диференціальних чи інтегральних) будується абстракція (операторне рівняння) від абстракції (диференціального чи інтегрального рівняння);

2) *метод ідеалізації* (всі об'єкти – ідеальні);

3) *метод формалізації* (як складова методу математичного моделювання);

4) *метод математичного моделювання* (функція-оригінал, зображення цієї функції, диференціальні рівняння – математичні моделі. Доцільно у курсі «Операційне числення» розв'язувати задачі, в яких необхідно побудувати математичну модель – задачу Коші і розв'язати її);

5) *метод аналогій* (застосування операційного методу до розв'язування систем диференціальних рівнянь відбувається аналогічно до розв'язування лінійних рівнянь).

Перелік елементів методологічних знань конкретно наукового рівня наведено нами у монографії [2]. Тут вкажемо окремі з них. *Предметом* вивчення навчальної дисципліни «Операційне числення» є пряме та обернене перетворення Лапласа, а основним *методом* є *символічний (операторний) метод* (інша назва – метод інтегрального перетворення).

Основні задачі, які розв'язують під час вивчення цієї дисципліни: 1) знайти зображення для даної функції-оригіналу; 2) за заданим зображенням відновити функцію-оригінал.

Для розв'язання першої задачі, як правило, використовуються такі методи:

1) Знаходження зображення за означенням (обчислення невласного інтеграла $\int_0^{+\infty} e^{-pt} f(t) dt$ (якщо

він збіжний)). Найчастіше для цього використовується безпосереднє інтегрування та інтегрування частинами або комп'ютерні засоби математики.

2) Використання властивостей перетворення Лапласа та таблиці основних зображень.

Розв'язання другої задачі можна провести за допомогою:

1) Формули обернення Рімана-Мелліна.

2) Першої теореми розкладання (застосовуються ряди Тейлора і Лорана).

3) Другої теореми розкладання (із застосуванням лишків).

4) Таблиці основних зображень, методу невизначених коефіцієнтів і теореми лінійності перетворення Лапласа.

До *фундаментальних понять* навчальної дисципліни «Операційне числення» відносяться: функція-оригінал, зображення, простір оригіналів, простір зображень, перетворення Лапласа пряме і обернене, функція Хевісайда, згортка функцій.

Фундаментальні теоретичні факти: властивості перетворення Лапласа, інтеграл (формула) Дюамеля, зміст і етапи операційного методу, формула обернення Рімана-Мелліна.

Фундаментальні відношення: формула Дюамеля є наслідком теореми про згортку оригіналів.

Курс «Операційне числення» тісно пов'язаний з дисциплінами математичного циклу: математичним аналізом, комплексним аналізом, диференціальними рівняннями, лінійною алгеброю тощо.

Методологічні знання технологічного рівня. До методологічних знань цього рівня доцільно віднести і знання про комп'ютерні засоби математики. Необхідно орієнтуватися в переліку назв таких засобів, знати їхні можливості, вміти обрати серед розроблених комп'ютерних засобів математики необхідний і доцільний для розв'язання тієї чи іншої задачі.

Так, під час вивчення тих навчальних дисциплін, серед методів яких є числові методи, застосування комп'ютерних програм є необхідним. До них відноситься і «Операційне числення». Застосовувати комп'ютерні засоби математики доцільно на етапі реалізації розробленого алгоритму дослідження математичної моделі.

Література

1. Кугай Н. В., Калініченко М. М. Підготовка майбутніх учителів математики: методологічний аспект : монографія. Харків, 2020. 522 с.
2. Кугай Н. В. Методологічні знання майбутнього вчителя математики : монографія. Харків : ФОП Панов А. М., 2017. 336 с.

Анотація. Кугай Н.В., Калініченко М.М. **Методологічні знання з курсу «Операційне числення».** Розглянуто методологічні знання різних рівнів, які притаманні курсу «Операційне числення». Наведено приклади ілюстрації методологічних знань за допомогою програмового матеріалу курсу «Операційне числення».

Ключові слова: операційне числення, методологічні знання.

Аннотация. Кугай Н.В., Калининченко Н.Н. **Методологические знания в курсе «Операционное исчисление».** Рассмотрены методологические знания различных уровней, присущих курсу «Операционное исчисление». Приведены примеры иллюстрации методологических знаний с помощью программного материала курса «Операционное исчисление».

Ключевые слова: операционное исчисление, методологические знания.

Summary. Kuhai N.V., Kalinichenko M.M. **Methodological knowledge in the course "Operational Calculus".** The methodological knowledge of various levels inherent in the course "Operational Calculus" is considered. Examples illustrating methodological knowledge are given by using the program material of the course "Operational Calculus".

Key words: operational calculus, methodological knowledge.

І.М. Лисенко

кандидат фізико-математичних наук, доцент

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ, Україна

iryua.pratsiovyta@gmail.com

Н.М. Працьовита

викладач математики

Торговельно-економічний коледж КНТЕУ, м. Київ, Україна

МАТЕМАТИЧНА ТВОРЧИСТЬ ШКОЛЯРІВ І СТУДЕНТІВ

Т в о р ч і с т ь – чудова платформа для спілкування і сфера прояву особистості, діяльність, результати якої можуть привернути увагу до автора, подарувати радість і насолоду, дати новий заряд оптимізму і перспективи. Творчість, як форма діяльності, вимагає особливого стану душі, належної мотивації, мобілізації внутрішніх сил (резервів), настирливості, наполегливості, терпіння.

Наукова творчість – специфічний тип творчості, а математична творчість – особливий вид наукової творчості, який передбачає наявність математичної культури, володіння основами науки математики, її методологією і стилем мислення. Основи цього мають закладати ШКМ та університетські математичні дисципліни.

Результатом (продуктом) наукової математичної творчості можуть бути: продуктивні (плідні) поняття, нові факти і теорії, які стосуються як нових, так і старих об'єктів. Ознакою науковості є новизна, оригінальність, практична значущість.

Важливою є емоційна складова процесу наукової творчості (натхнення, радість усвідомлення об'єкту інтересу, суті завдання, уявлень про способи розв'язування, насолода поступальним процесом, результатом пошуку, захоплення якістю і оформлення результатів).

Побуває думка, що математика – наука завершена, її можна лише вивчати і застосовувати. Цей хибний, шкідливий стереотип треба категорично викорінювати серед учнів і студентів(ВУЗів).Математика сьогодні бурхливо розвивається, постійно поповнюється новими фактами і теоріями. До її розвитку треба долучати школярів і студентів, пропонуючи їм посильні завдання, прагматично керуючи цим процесом, методом вправ і вправлення формуючи навички наукового пошуку. Все це має за мету розвиток зацікавленості, здібностей, обдарувань, юних талантів і формування нового покоління науковців.

Більшість математичних фактів – це розв'язки математичних задач, які стосуються різних постановок. Серед них наступні.

1. Задача про існування об'єкта з заданими властивостями (наприклад, функції, яка не має проміжків монотонності або замкненої лінії без самоперетинів з нескінченною довжиною).

2. Задача про кількість елементів у множині (сім'ї, класі), зокрема розв'язків (рівняння, конгруенції тощо),наприклад, простих чисел-близнюків.

3. Задача класифікації об'єктів (наприклад, правильних многогранників).

4. Співвідношення між поняттями (наприклад, рівновеликості і рівноскладеності многокутників, многогранників (теореми Больяй-Гервіна і Дена-Кагана)).

5. Встановлення відповідності (відношення) між об'єктами, поняттями, фактами, залежності, зокрема величин (у формах рівності, нерівності, функціональної залежності).

6. Задача опису властивостей математичного об'єкта (наприклад, трикутник з кутом 60).

7. Задача на доведення або спростування гіпотез (теорема Ферма, гіпотеза Пуанкаре).

8. Порівняльний аналіз, співставлення фактів, пошук аналогій.