

## ПЕДАГОГИКА. ФИЛОЛОГИЯ

*Сатыбаев А.Дж., Маматкасымова А.Т.*

### МЕТОД АНАЛИЗА СИТУАЦИИ В ЧИСЛЕННОМ РЕШЕНИИ НЕЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ

*A.Dzh. Satybaev, A.T. Mamatkasymova*

### METHOD OF ANALYSIS OF SITUATION IN NUMERICAL SOLUTION OF NOT LINEAR EQUATION

УДК: 372.681.5

*В данной статье рассмотрен вопрос об одном методе преподавания курса "Численные методы", метод анализа ситуации, одной важной темы "Решение нелинейных уравнений" в технических ВУЗах.*

*The given article considers issue on one method of teaching course in "Numerical methods", method of situation analysis, of one of the important themes "Solution of not linear equations" in technical higher institutions.*

**Введение.** В связи с повышением научно-теоретического уровня курса "Численные методы" в ВУЗах все большее внимание уделяется решению технических задач. Образовательное, политехническое значение задач курса "Численные методы" в ВУЗах трудно переоценить. Без решения технических задач, указанный курс трудно усваивается. В большинстве технических ВУЗах к решению задач технического характера уделяется значительное внимание, но тем не менее, многие студенты постоянно испытывают затруднения в решении технических задач. Это объясняется не только сложностью данного вида занятий для студентов, но и недостатками в подборе и методике решения технических задач по этому курсу.

Сознавая важность задач для изучения этой дисциплины, многие преподаватели действуют по принципу: чем больше задач, особенно повышенной трудности, тем лучше. В большинстве случаев это приводит к прямо противоположным результатам: создает перегрузку студентов, порождает неверие в свои силы, отталкивает от предмета. Поэтому вопросы методики решения задач по Численным методам в ВУЗе приобретают сейчас особое значение.

**Классификация задач.** Задачи по прикладной математике классифицируют по многим признакам: по содержанию, целевому назначению, глубине исследования вопроса, способам решения, способам задания условия, степени трудности и т. д.

Задачи, содержащие материал о технике, промышленном и сельскохозяйственном производстве, транспорте и связи, называют задачами с политехническим содержанием. Эти задачи должны составлять значительную часть в изучении "Численные методы".

В зависимости от характера и методов исследования вопросов различают *качественные и количественные задачи*.

**Качественными называют задачи**, при решении которых устанавливают только качественную зависимость между физическими величинами. Как правило, вычисления при решении этих задач не производят.

**Количественными называют задачи**, при решении которых устанавливают количественную зависимость между искомыми величинами и ответ получают в виде формулы или определенного числа. При решении таких задач необходимы вычисления. Окончательный ответ на вопрос задачи не может быть дан без количественных расчетов.

По способу решения различают *устные, экспериментальные, вычислительные и графические задачи*. Деление это условно в том отношении, что при решении большинства задач применяют несколько способов. Например, при решении экспериментальной задачи необходимы устные рассуждения, а также во многих случаях вычисления и работа с графиками.

**Экспериментальными называют задачи**, в которых с той или иной целью используют эксперимент.

**Графическими называют задачи**, при решении которых используют графики. Порядок решения задач разных типов зависит от многих обстоятельств и может быть различным. В одних случаях сначала решают экспериментальные, в других – вычислительные задачи и т. д. Но во многих случаях для выяснения сущности сначала целесообразно решить качественные или экспериментальные задачи, а уже затем задачи вычислительные и графические.

**Вычислительные задачи.** Методы решения вычислительных задач зависят от многих причин: их сложности, математической подготовки студентов, поставленных преподавателем целей и т. д.

В зависимости от применяемого математического аппарата различают следующие методы или способы решения вычислительных задач: *арифметический, алгебраический, геометрический и графический*.

**Арифметический метод.** При этом методе над величинами производят только арифметические действия. Арифметический способ применяют в основном на первой ступени обучения математики, когда студенты еще не имеют достаточных знаний по алгебре или еще не уяснили достаточно глубоко

зависимость между величинами, входящими в формулы.

В более сложных задачах окончательную зависимость, с помощью которой вычисляют искомую величину, определяют, используя несколько формул или системы уравнений.

**Алгебраический метод.** Подавляющее большинство вычислительных задач, используемых в процессе обучения студентов, относится к задачам, решаемым **алгебраическим методом**. При решении любой такой задачи применяют одну или несколько формул. В связи с этим различают однокомпонентные, двухкомпонентные, трехкомпонентные и более сложные в структурном отношении задачи.

**Геометрический метод.** При решении задач геометрическим методом искомую величину находят на основании известных геометрических соотношений. Геометрический метод широко применяют в статике, геометрической оптике, электростатике и других разделах дисциплин техники.

В случае геометрического метода решения задач можно использовать не только геометрические соотношения, но и тригонометрические формулы.

**Графический метод.** С геометрическим методом решения задач тесно связан метод графический, при котором для определения искомых величин используют графики.

По характеру логических операций различают **аналитический и синтетический способы рассуждения при решении задач**.

**При аналитическом способе** рассуждения начинают с определения искомой величины, выясняют, как связана эта величина с другими величинами и, последовательно применяя физические формулы, приходят кратчайшим путем к искомой величине

При синтетическом способе рассуждения сначала устанавливают промежуточные зависимости между данными физическими величинами, стараясь подготовить почву для определения искомой величины. В итоге всех операций, часть из которых может оказаться лишней, получают выражение, из которого и находят искомую величину.

**Методика решения задачи.** Методика решения задачи зависит от многих условий: от ее содержания, подготовки студентов, целей, которые поставил преподаватель и т. д. Тем не менее, существует ряд общих для большинства задач положений, которые следует иметь в виду при их решении с студентами. Эти общие вопросы методики решения задачи мы рассмотрим на следующем примере, данные для которого взяты из опыта.

**Математический аппарат при решении задач.** Математический аппарат при решении задач определяется изучаемыми законами и формулами курса "Численные методы", а также назначением задач в учебном процессе и их содержанием. Все задачи по математическим преобразованиям (алгебраическим), которые выполняются на начальной степени обучения, делятся на 3 основных вида:

**Подготовительный этап:** Рассмотрим решение нелинейных уравнений, т.е. решение уравнения

$$f(x) = 0, \quad x \in (a, b) \quad (1)$$

где  $f(x)$  - нелинейная функция. Предположим, что на  $(a, b)$  расположен один корень уравнения (1). Тогда  $f(a)$ ,  $f(b)$ , имеют различные знаки. Сперва используя способ деления отрезка пополам находим первоначальное приближение -

Затем используя итерационный метод Ньютона или метод хорд находим приближенное решение -  $x_n$  уравнения (1).

Основной этап:

1. Установить, какая величина неизвестна в задаче, т.е. найти корни уравнения (1).

2. Пользуясь метод деления отрезка пополам, выяснить математический закон, связывающий неизвестную величину и заданные в задаче величины.

3. Проверить полноту данных, необходимых для решения задачи итерационным методом Ньютона или хорд найти приближенное решение уравнения (1).

4. Оформить краткую запись, приближенное решение или численный ответ задачи в общепринятых обозначениях.

Как видим, алгоритм достаточно прост и достаточно универсален. Но в решении нелинейных уравнений этот алгоритм достаточно громоздкий. Он может применяться к решению задачи из любого практической задачи нелинейных уравнений.

При обучении решению задач по данному алгоритму студентам необходимо всегда иметь его "под рукой" до приобретения ими устойчивых навыков работы по указанной схеме.

**Метод анализа ситуации задачи.**

Стандартной задачей называют такую задачу, решение которой чаще всего представляет собой ситуацию применения "обычных" знаний, приемов и методов. Эти задачи важны для усвоения студентам физико-математических отношений, а также для овладения эффективным методом познания - моделированием задачи.

Решим одну и ту же нелинейное уравнение (1) и методом Ньютона и методом хорд.

Анализ задачи начинается с вопроса, который задает преподаватель студентам. Какой из этих методов наилучшее. Студенты подбирают и сравнивают оба решения, с помощью которых можно они ответить на поставленный вопрос. Если данных не достаточно, преподаватель ставит новые вопросы?задачи. К этим задачам вновь подбираются данные задачи или ставятся новые вопросы. Такой разбор задачи продолжается до тех пор, пока дойдут до вопроса, для ответа на который все данные есть.

Получение нескольких вариантов решения различными методами одной и той же нелинейное уравнения (1) позволяет не только сравнивать эти решения, но и указывать наиболее рациональное из них.

Последним этапом решения задачи является проверка и сравнения решения, осмысление ответа и полная его запись. Здесь студентов следует познакомить с такими видами проверки и осмысления, как:

- *решение задачи разными способами;*
- *установления факта, удовлетворяет ли полученный результат - ответ условию задачи по содержанию.*

Рассмотренная методика работы над стандартной задачей, данном случае нелинейное уравнения (1), является одной из разновидностей метода анализа ситуации задачи и позволяет формировать у студентов умения записывать реальные жизненные ситуации на математическом языке способствует развитию логического мышления и воспитанию самостоятельности, настойчивости, творчества.

**Итоги:** На конкретном нелинейном уравнении была сделана попытка показать, что общий подход к решению любой задачи в основном сводится к умению проводить анализ произвольной совокупности явлений и умению оперировать с обобщенными понятиями, используя их как элементы в структуре методов. При этом метод применения закона позволяет решить любую задачу из курса "Численные методы". Метод анализа ситуации позволит не только найти подход к

решению, но и осуществить различные варианты этого подхода.

**Заключение**

Задачники по "Численным методам" в своем большинстве содержат логические и вычислительные задачи. Основные способы их решения - логический и математический в различных проявлениях и сочетаниях.

Процесс решения задачи заключается в постепенном соотнесении условия задачи с ее требованием. Изучив курс "Численные методы", студенты не имеют опыта решения задач, но некоторые элементы процесса решения задач по математике могут быть перенесены на решение задач по "Численным методам". Процесс обучения студентов умению решать задачи основывается на сознательном формировании у них знаний о методах, способах решения.

**Литература:**

1. Лабораторные и практические работы по методике преподавания математики: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов/ Под ред. Е. И. Лященко. - М.: Просвещение, 1988.
2. Кравченко В.И. Теоретическое обобщение при обучении учащихся решению физических задач. -Луганск, 2001. -114с.

**Рецензент: д.пед.н., профессор Калдыбаев С.**