шение уровня познавательной и творческой самостоятельности.

Одной из форм проведения самостоятельной работы является проведение элективных курсов в математике.

По структуре учебный план состоит из трех циклов дисциплин: общеобразовательные дисциплины (ООД), базовые дисциплины (БД) и профилирующие дисциплины (ПД). В каждый из этих циклов включаются дисциплины обязательного компонента по выбору. Во всех этих циклах есть так называемые элективные курсы. По циклам БД и ПД перечень дисциплин обязательного компонента определяется типовым учебным планом, а перечень элективных дисциплин компонента по выбору определяется высшим учебным заведением. Вот здесь и есть возможность включить элективную дисциплину элементы курса вычислительной математики.

Необходимость углубленного изучения самой математики с одной стороны, требования кредитной системы обучения с другой, требует изучения вычислительной математики в технических специальностях. Во всех технических специальностях, во всех базовых и профилирующих дисциплинах проводятся лабораторные работы вычислительного характера. Лабораторные работы проводятся и в таких общеобразовательных дисциплинах как физика, химия. Раньше в курсе самой высшей математики были лабораторные работы. Поэтому знание элементов теории погрешностей, приближенной оценки точности вычисления, знание абсолютной и относительной погрешности просто необходимо каждому грамотному инженеру.

Поэтому, работая в техническом вузе, более сорока лет, я разработал элективный курс «Элементы вычислительной математики».

В технических вузах до Октябрьской революции и в Советский период инженерам давали фундаментальное математическое образование. Первые школьные и вузовские учебники писали выпускники технических вузов. Например, выпускник Томского горного института, наш великий земляк Ермеков Алихан, в 1935 году написал учебник на казахском языке по высшей математике. Эту книгу переиздали в 1995 году в Алмате, которая не потеряла свою ценность и в сегодняшний день. Второй пример, выпускник того же Томского горного института академик К.И. Сатпаев в 1924 году написал школьный учебник «Алгебра » на казахском языке. Он ввел или впервые перевел на казахский язык такие термины: формула - өрнек, теорема – түйін, функция – бейпе, квадрат – шаршы, график – сызба, кубический корень – текте түбір, квадратное уравнение – шаршылық теңдеу, прогрессия – дәуірлеу, угловой коэффициент – бұрыштық өсіргіш и т.д.

Неслучайно к с 110-летию Сатпаева этот учебник был переиздан в Евразийском университете им. Л.Н. Гумилева. Можно с уверенностью сказать, что эти переводы будет пополнять математическую терминологию на казахском языке.

Поэтому необходимо увеличить число кредит-час на изучение математики в технических специальностях с 6 (270 часов) кредитов до 10 кредитов, это во-первых.

Во-вторых, необходимо разработать учебно-методические пособия по математике учитывающие запросы кредитной технологии обучения.

В-третьих, нужно разработать специальные элективные курсы для технических вузов, такие как элементы вычислительной математики.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧ ГИДРОДИНАМИКИ МЕТОДОМ ФИКТИВНЫХ ОБЛАСТЕЙ

Куттыкожаева Ш.Н.
Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова
Кокшетау, Казахстан

В работе дано обоснование метода фиктивных областей для одного класса нелинейных краевых задач. Впервые получена неулучшаемая оценка скорости сходимости решения вспомогательной задачи к решению исходной задачи, при стремлении к нулю малого параметра.

Метод фиктивных областей является одним из известных методов приближенного решения краевых задач математической физики. В основном метод фиктивных областей обоснован для линейных краевых задач математической физики.

Данная работа посвящена обоснованию метода фиктивных областей для нелинейных эллиптических уравнений. Предлагается новый способ получения неулучшаемой оценки скорости сходимости решения в методе фиктивных областей.

Рассмотрим краевую задачу для нелинейных эллиптических уравнений в области $\Omega \subset R^3$ с границей S

$$\Delta \mathrm{v} - \mathrm{v}^3 = f, \qquad (1)$$

$$\mathrm{v}\big|_S = 0. \qquad (2)$$

Согласно методу фиктивных областей продолжением по младшему коэффициенту в вспомогательной области $D \supset\supset \Omega$ с границей $S_1, \quad S_1 \cap S = \varnothing$, решается уравнение с малым параметром

$$\Delta v^{\varepsilon} - (v^{\varepsilon})^3 - \frac{\xi(x)}{\varepsilon} v^{\varepsilon} = f, \tag{3}$$

$$v^{\varepsilon}\Big|_{S_1} = 0, \tag{4}$$

где f - продолжен нулем вне Ω и $\xi(x) = \begin{cases} 0, & x \in \Omega, \\ 1, & D_1 = D \setminus \Omega.. \end{cases}$

Дальнейшие используемые обозначения взяты из монографии.

Определение 2.1.1. Обобщенным решением задачи (3), (4) называется функция $v^{\varepsilon} \in \overset{0}{W}{}_2^1(D)$, удовлетворяющая интегральному тождеству

$$\left(v_x^{\varepsilon}, \Phi_x\right)_{L_2(D)} + \left((v^{\varepsilon})^3, \Phi\right)_{L_2(D)} + \frac{1}{\varepsilon}\left(v^{\varepsilon}, \Phi\right)_{L_2(D_1)} = -\left(f, \Phi\right)_{L_2(D)} \tag{5}$$

для всех $\Phi \in \overset{0}{W}{}_2^1(D)$.

Теорема 1. Пусть $f \in W_2^{-1}(D)$. Тогда существует единственное обобщенное решение задачи (3)-(4) и для него справедлива оценка

$$\left\|v_x^{e}\right\|_{L_2(D_1)}^2 + \left\|v^{\varepsilon}\right\|_{L_4(D)}^4 + \frac{1}{\varepsilon}\left\|v^{\varepsilon}\right\|_{L_2(D_1)}^2 \le C\|f\|_{W_2^{-1}(D)}^2, \tag{6}$$

где

$$\left\|f^{\varepsilon}\right\|_{W_2^{-1}(D)} = \sup_{\|\psi\|_{\overset{0}{W}{}_2^1(D)}=1} (f, \psi)_{L_2(D)},$$

причем, при $\varepsilon \to 0$ данное решение сходится к обобщенному решению задачи (1), (2).

Определение 2. Сильным решением задачи (3)-(4) называется функция $v^{\varepsilon} \in \overset{0}{W}{}_2^1(D) \cap W_2^2(D)$, удовлетворяющая уравнению (3) почти всюду.

Теорема 2.1.2. Пусть $f \in L_2(\Omega), \quad S, S_1 \in C^2.$ Тогда существует сильное решение задачи (3)-(4) и для него имеет место оценка

$$\left\|v^{\varepsilon}\right\|_{W_2^2(D) \cap \overset{0}{W}{}_2^1(D)} \le C_{\varepsilon}, \text{ где } C_{\varepsilon} \to \infty, \quad при \quad \varepsilon \to 0. \tag{7}$$

Теорема 3. Пусть $f \in L_2(D), \quad S, \quad S \in C^2$. Тогда

$$\left\|v^{\varepsilon} - v\right\|_{L_2(\Omega)} \le C_0\sqrt{\varepsilon} \tag{8}$$

C_0 -положительная постоянная, не зависящая от ε.