

Внедрение ИИ в образовательный процесс открывает множество возможностей, однако сопряжено с рядом значительных вызовов, таких как обеспечение безопасности и конфиденциальности данных учащихся, что требует тщательной проработки мер защиты.

Кроме того, необходимо учитывать уникальные особенности разнообразных образовательных систем и адаптировать технологии к их требованиям. Ключевую роль в успешной интеграции ИИ играют квалифицированные преподаватели, которые должны быть готовы к новым методам обучения и обладать необходимыми знаниями и ресурсами. Наконец, важно помнить о ценности человеческого взаимодействия в образовательном процессе, поскольку именно оно способствует развитию критического мышления и эмоционального интеллекта у учеников.

Таким образом, для достижения гармоничного и эффективного обучения необходимо найти баланс между инновациями и традиционными подходами, чтобы ИИ стал надежным союзником в образовании, а не заменой человеческому общению и взаимодействию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Минобр к сентябрю утвердит правила использования ИИ в школах. – URL: <https://sputnik.by/20250321/minobr-k-sentyabryu-utverdit-pravila-ispolzovaniya-ii-v-shkolakh-1094684891.html> (дата обращения: 01.04.2025).

2. Галагузова, Ю. Н. Искусственный интеллект на уроках информатики: вызовы и реальность / Ю. Н. Галагузова, И. Н. Перекальский // Педагогическое образование в России. – 2024. – № 4. – С. 112–118.

УДК 517.31

К. В. ВАСИЛЕВСКИЙ, И. С. КОЗЛОВСКАЯ

Беларусь, Минск, БГУ

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КУРСЕ «УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»

Основная задача при преподавании курса «Уравнения математической физики» состоит в том, чтобы научить студента применять на практике методы решения задач, возникающих в прикладных вопросах.

С этой целью для курса «Уравнения математической физики» создан электронный учебно-методический комплекс на основе мультимедийных технологий. Комплекс включает учебные, научные и методические материалы, методику изучения дисциплины средствами информационно-коммуникационных технологий и обеспечивает условия для осуществления эффективной учебной деятельности.

Важную роль сыграл образовательный портал. На образовательном портале на базе, организованной в БГУ LMS Moodle, созданный курс «Уравнения математической физики» содержит общий блок, блок для чтения лекций и блок для ведения лабораторных занятий. Каждый блок прежде всего несет информативный характер, представляя данные о преподавателе и различных методах взаимосвязи со студентами, ссылки на программы и необходимую литературу, различные базы данных, а также позволяет сделать текущие объявления. Широко использованы коммуникационные возможности системы, такие как чат, форум, позволяющие осуществлять коммуникацию между преподавателем и студентами как по вопросам курса, так и по организационным вопросам. Во время экзаменационной сессии в полном объеме использовался такой элемент курса, как тестирование. Кроме того, для проведения лабораторных и контрольных работ эффективным также является инструмент «задание», позволяющий в том числе контролировать сроки выполнения заданий студентами.

Для более глубокого понимания студентами изучаемых ими классических математических тем используются современные средства компьютерной математики. Лабораторные занятия проводятся с использованием математического пакета Wolfram Mathematica, который позволяет студентам для скорейшего усвоения теоретического материала использовать его графические возможности. Кроме того, предоставляется возможность эффективно проиллюстрировать решение одномерных уравнений и систем уравнений в частных производных, а имеющийся специализированный инструментарий позволяет решать двумерные задачи математической физики в режиме графического интерфейса. Инструментарий пакета Wolfram Mathematica включает в себя готовые средства решения задач диффузии, теплопроводности, электростатики, строительной механики и других областей математической физики. В частности пакет Wolfram Mathematica используется для решения урав-

нений в частных производных методом характеристик и анимации полученного решения с помощью функций **Plot**, **Animate** и **Manipulate** при различных значениях параметров; для решения задач Коши и Гурса для уравнений в частных производных второго порядка и визуализации решения с помощью функции **Plot3D**; для визуализации процесса распространения тепла в стержне в зависимости от различных внешних условий; для построения эквипотенциальных поверхностей электромагнитных полей.

В качестве примера рассмотрим следующую смешанную задачу для уравнения колебаний прямоугольной мембраны (рисунок 1).

$$u_{tt} = \Delta u, \quad 0 \leq x \leq 1, \quad 0 \leq y \leq 2, \quad t > 0;$$

$$u|_{x=0} = u|_{x=1} = u|_{y=0} = u|_{y=2} = 0; \quad u|_{t=0} = \frac{xy(1-x)(1-y)}{5}, \quad u_t|_t = xy.$$

```

In[1]:= weqn = D[u[x, y, t], {t, 2}] == Laplacian[u[x, y, t], {x, y}];
In[2]:= ic = {u[x, y, 0] == (x - x^2)(y - y^2)/5, Derivative[0, 0, 1][u][x, y, 0] == xy};
In[3]:= bc = {u[x, 0, t] == 0, u[0, y, t] == 0, u[1, y, t] == 0, u[x, 2, t] == 0};

```

Рисунок 1 – Условие задачи

Исходное уравнение записываем с помощью функции **Laplacian**, а начальное условие на производную по времени – с помощью функции **Derivative**. Далее, с помощью функции **DSolve** строим решение нашей задачи (рисунок 2).

```

In[4]:= sol = FullSimplify[u[x, y, t] /. DSolve[{weqn, ic, bc}, u, {x, y, t}][[1],
K[1] ∈ Integers && K[1] ≥ 1 && K[3] ∈ Integers && K[3] ≥ 1] /. {K[1] → n, K[3] → m}; sol // TraditionalForm
Out[4]//TraditionalForm=

```

$$\sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{4 \sin\left(\frac{\pi m y}{2}\right) \sin(\pi n x) \left(\frac{20 \pi^3 m^2 n^2 (-1)^{m+n} \sin\left(\frac{1}{2} \pi t \sqrt{m^2 + 4 n^2}\right)}{\sqrt{m^2 + 4 n^2}} - 4 \left((-1)^m (\pi^2 m^2 - 4) + 4 \right) ((-1)^n - 1) \cos\left(\frac{1}{2} \pi t \sqrt{m^2 + 4 n^2}\right) \right)}{5 \pi^6 m^3 n^3}$$

Рисунок 2 – Решение задачи

Для визуализации решения нам потребуется активировать решение. С этой целью с помощью функций **Activate** и **TruncateSum** извлекаем три слагаемых и получаем активированное решение (рисунок 3).

```

In[5]:= h[x_, y_, t_] := Evaluate[Activate[TruncateSum[sol, 3]]]; h[x, y, t] // TraditionalForm

```

Рисунок 3 – Активация решения

И, наконец, с помощью функций **Plot3D** и **Animate** визуализируем решение и строим его анимацию по времени (рисунок 4).

```
In[6]:= Animate[Plot3D[h[x, y, t], {x, 0, 1}, {y, 0, 2}, PlotRange → Automatic, Axes → True,
  Boxed → False, Mesh → False, AxesStyle → Arrowheads[0.05],
  LabelStyle → Directive[Blue, 14, Italic, Bold], PerformanceGoal → "Quality"],
  {t, 0, 8}, SaveDefinitions → True, DefaultDuration → 12]
```

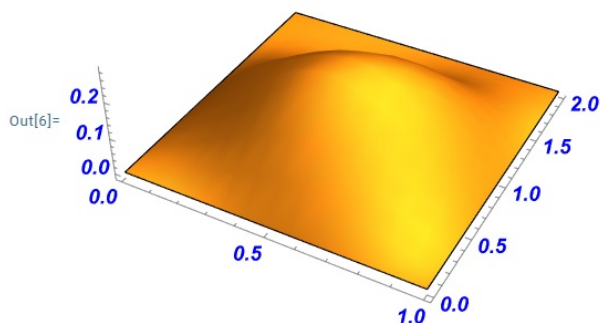


Рисунок 4 – Визуализация решения

Таким образом, включение реальных прикладных задач в курс «Уравнения математической физики» и использование технических и программных средств позволило с одной стороны разнообразить формы и методы обучения, способствующие прежде всего заинтересованности студентов в успешном освоении курса и высокому качеству получаемых знаний, с другой стороны, стимулировать студентов к проведению научных исследований, созданию инновационных проектов.

УДК 004.42

Д. В. ГРИЦУК

Беларусь, Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ С МАРШРУТАМИ И СКРЫТЫМИ МЕСТАМИ ГОРОДА БРЕСТА

Современный туризм невозможен без достоверной информации и различных средств коммуникации. Ни одно путешествие не обойдется без справочных материалов, которые играют особую роль для неорганизованных групп, т. е. для самостоятельных туристов.