

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ СТУДЕНТАМИ ХИМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ

Белова Анна Юрьевна

учитель математики,

МОУ «Средняя школа №2 города Кировское», г. Кировское, ДНР

e-mail: atelkinaanna07@gmail.com

Сегодня в условиях стремительного развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), изменения структуры и содержания высшего профессионального образования особое значение приобретает подготовка будущих специалистов к полноценной жизни в современном цифровом обществе. В последнее время наблюдается уменьшение времени, отводимого на изучение дисциплин, а объем знаний, которым должен овладеть студент для полноценной и плодотворной профессиональной деятельности, наоборот увеличивается. В связи с этим перспективным направлением является использование в процессе обучения математике информационно-коммуникационных технологий.

Современные студенты являются представителями цифрового поколения. Формирование у них профессионально-значимых качеств является важной педагогической проблемой, которая требует разработки новых в обучении.

Одним из путей решения указанных проблем является использование в учебном процессе, в частности при изучении математики, различных электронных средств обучения (ЭСО). Одной из сильных сторон использования ЭСО в обучении студентов-химиков является усиление мотивации обучения; с их помощью формируются учебно-познавательные умения, особенно хорошо развивается визуальное, пространственное, и образное мышление.

Современные электронные средства обучения играют важную роль при изучении математики студентами химических направлений подготовки. Поскольку, изучая какие-либо химические процессы и явления, исследователь, прежде всего, создает их математическую модель, то есть, пренебрегая второстепенными характеристиками явления, он записывает основные законы, управляющие этим явлением, в математической форме. Очень часто эти законы можно выразить в виде дифференциального исчисления. Такими являются модели различных процессов и явлений в электрохимии, аналитической, физической, квантовой, математической и других разделах химии.

Анализируя работы Ю. В. Абраменковой [1] Василевской [2], Е. Г. Копосовой [5] и др. выделим ряд проблем, возникающих при обучении математике студентов нематематических специальностей, в том

числе химических: недостаточная ориентированность обучения математике на будущую профессию; отсутствие межпредметных связей математики и профильных дисциплин; не в полной мере сформированность навыков использования математического аппарата, необходимого при решении профессиональных задач, в том числе, с использованием информационно-коммуникационных технологий; отсутствие учебных и методических пособий по математике, в том числе электронных, соответствующих направлению подготовки; недостаточная мотивация студентов к изучению математики.

Решение этих проблем возможно осуществить при организации обучения математике с использованием электронных средств обучения. Проблеме методики разработки и использования электронных средств обучения посвящены исследования таких ученых, как: Н. Н. Горлушкина [3], Д. С. Дмитриев и Н. В. Солова [4], Л. Ю. Кундина [6], И. В. Роберт [7], Т. А. Черных [8] и др.

Так Дмитриев Д.С. и Соловова Н.В. [4] определяют, что электронные средства обучения должны быть представлены совокупностью речевой, графической, цифровой, музыкальной, текстовой, фото, видео и другой информации; а в их структуре могут быть выделены информационные источники, инструменты создания и обработки информации, управляющие структуры и т.п.

Проанализировав работы Н.Н. Горлушкиной [3], И. В. Роберт [7] и др., выделим основные требования к разработке электронных средств обучения по математике для студентов химических направлений: обеспечение научности обучения математике с использованием ЭСО; соответствие изучаемого материала возрастным особенностям студентов, уровню их подготовки; наличие профессионально-ориентированных заданий и т.д.

В связи с этим, предлагаем использовать при обучении математике студентов химических направлений подготовки различные электронные средства обучения, среди которых:

- мультимедийные презентации для сопровождения лекционных и практических занятий;
- программы-тренажеры, в частности, мультимедийный тренажер по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»;
- имитационно-моделирующие программы, например, Dynamic Geometry, GeoGebra и др.;
- программы для построения и исследования графиков функций, например, Advanced Grapher, Graph, 3D Grapher и др.;
- математические пакеты и базы знаний, например, Microsoft Mathematics 4.0, Wolfram|Alpha и др.;
- контролирующие программы, например, MyTest, OnlineTestPadi и др.

Рассмотрим особенности и возможности использования некоторых из них в учебном процессе.

Курс математики характеризуется высоким уровнем абстрактности учебного материала, сложным уровнем его логической структуры. Внедрение ИКТ в обучение математике позволяет повысить доступность учебного материала, дать наглядную геометрическую интерпретацию абстрактных понятий.

Особое внимание заслуживают такие средства ИКТ, как демонстрационные программы, в частности, интерактивные презентации (например, созданные с помощью программы iSpring Suite). Они позволяют использовать информацию, представленную в различных видах (текст, таблицы, схемы, графики, рисунки, звук, анимация, видео) и взаимодействовать с ней в режиме реального времени посредством компьютерных, сетевых, мобильных технологий.

Нами разработан цикл презентаций в поддержку изучения дифференциального исчисления, которые помимо изучаемого материала содержат примеры его применения в химии, физике, биологии, а также при решении профессионально ориентированных задач. Причем решение таких задач разбито на этапы построения и решения математической модели с подробными пояснениями (рис. 1).

Следует отметить наличие различных анимационных и видео фрагментов демонстрации и интерпретации математических объектов и понятий. Презентации содержат гиперссылки на файлы с разработанными заранее математическими моделями, созданными, например, в программах Dynamic Geometry, GeoGebra, Advanced Grapher и др., которые можно не просто демонстрировать и анализировать на занятиях в режиме реального времени, но и редактировать, изменять, добавлять новые (рис. 2).

Задача 1. Найти скорость химической реакции в момент времени $t = 10$ сек, если концентрация исходного продукта меняется по закону $C(t) = -50e^{-0,2t}$.

Решение.

1) **Введем переменные.**
Пусть закон изменения концентрации вещества, вступившего в химическую реакцию, — $C(t)$, скорость химической реакции — $v(t)$, где t — время протекания реакции.

2) **Определим условия, которым должны удовлетворять введенные переменные.**
Закон изменения концентрации вещества задается соотношением $C(t) = -50e^{-0,2t}$.




Рисунок 1 – Фрагмент решения профессионально ориентированной задачи

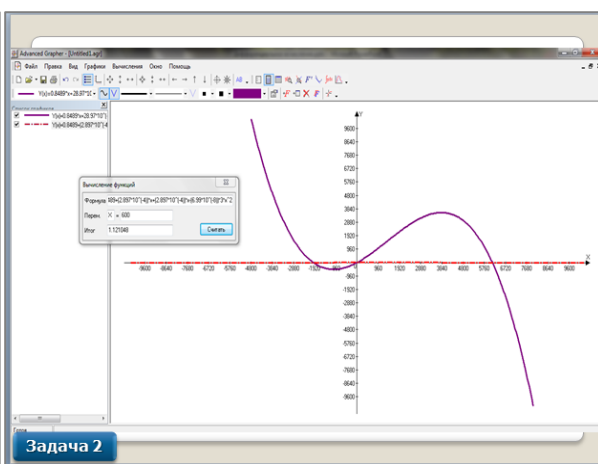


Рисунок 2 – Фрагмент презентации лекции

Данные разработки содержат:

- *мотивацию*: знакомство студентов с производной;
- *историческую страничку*: некоторые факты из истории зарождения и развития дифференциального исчисления;
- *теоретический материал*, разбитый на подтемы «Производная», «Дифференциал», «Геометрический смысл производной», «Физический смысл производной», «Производные высших порядков» и другие;
- *систему задач на усвоение темы*: задачи с подробным решением, иллюстрирующие применение изучаемого теоретического материала; решение некоторых профессионально ориентированных задач по изучаемой теме;
- *систему профессионально ориентированных задач по теме*: задачи с пошаговым составлением математических моделей и их подробным решением; тестовые задания для освоения действий по математическому моделированию и по составлению математических моделей рассматриваемых задач;
- *контроль по теме*: самопроверка студентов с помощью тестовых заданий, разработанных с помощью программ MyTest и Microsoft PowerPoint.

Одним из основных методических требований к использованию электронных средств в обучении является то, что обучающиеся должны мыслить, а техническую работу (рутинные или громоздкие вычисления, построение графиков и т.д.) можно переложить на компьютер. Отметим, что использовать различные компьютерные программы или Интернет-ресурсы в этом случае следует уже после изучения математического материала и овладения математическими методами и приемами.

Так при изучении дифференциального исчисления функции одной переменной студентам можно предложить исследовать с помощью электронных средств обучения следующую задачу.

Задача. Функция распределения Максвелла по скоростям молекул имеет вид: $f(v) = 4\pi v^2 \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где m – масса молекулы газа, k – постоянная, T – температура. Проведите исследование этой функции и постройте схематический график. Найдите наиболее вероятную скорость молекул (скорость, соответствующую максимуму функции $f(v)$).

Для построения данной функции можно воспользоваться, например, программой Advanced Grapher, задав переменным m , k , T конкретные числовые значения (рис. 3). Затем, изменяя значения этих переменных, студенты могут исследовать особенности данной функции, делать гипотезы, оценивать результаты своих исследований.

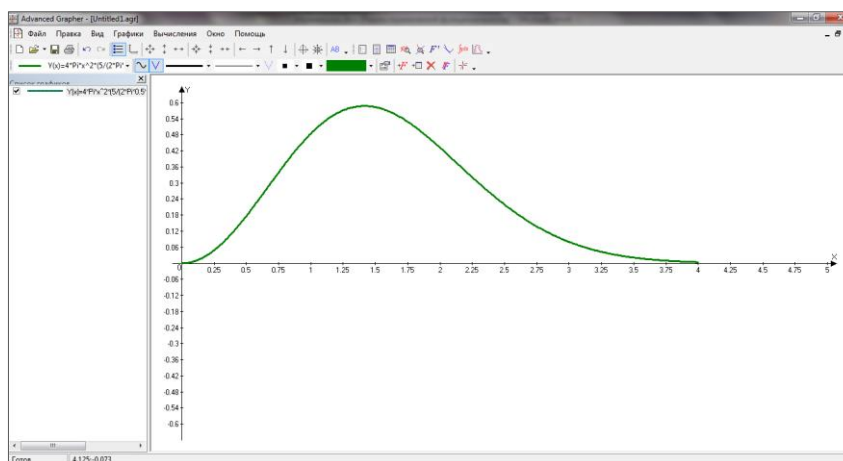


Рисунок 3 – Результат построения графика функции распределение Максвелла по скоростям молекул с помощью программы Advanced Grapher

Для более подробного, наглядного и углубленного решения математических задач, построения и исследования математических моделей химических, физических процессов и явлений рекомендуем использовать математические пакеты и базы знаний (например, Microsoft Mathematics 4.0, Maple, Wolfram|Alpha и др.). Они имеют большое количество заложенных разработчиками функций, в том числе построение и исследование графиков функций одной и нескольких переменных, нахождение экстремумов и т.п.

Использование рассмотренных в работе электронных средств при обучении математике студентов химических направлений подготовки способствует лучшему усвоению абстрактных математических понятий, умению применять изученный материал при рассмотрении профессионально ориентированных задач, исследовании химических, биологических и физических явлений и процессов, способствует повышению уровня профессиональной подготовки студентов, их информационной и математической грамотности.

Литература

1. Абраменкова Ю.В. Приемы формирования профессиональной компетентности будущего преподавателя химии в обучении математике / Ю. В. Абраменкова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – Вып. 42. – Донецк: Изд-во ДонНУ. – 2015. – С. 13-18.
2. Василевская Е. А. Профессиональная направленность обучения высшей математике студентов технических вузов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Василевская Елена Александровна. – Москва, 2000. – 229 с.
3. Горлушкина Н.Н. Педагогические программные средства: Учебное пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://e.sfu-kras.ru/pluginfile.php/993876/mod_resource/content/1/Горлушкина%20Н.Н..pdf.
4. Дмитриев Д. С. Подготовка преподавателя вуза к применению средств электронного обучения как первый шаг развития цифровой педагогики /

Д. С. Дмитриев, Н. В. Солова // Образовательные технологии и общество. – 2018. – №4. – С. 524-537.

5. Копосова Е. Г. Реализация междисциплинарного подхода при конструировании курса «Математика» для студентов бакалавриата естественнонаучных направлений (на примере факультета химии) / Е. Г. Копосова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена : Аспирантские тетради. – Санкт-Петербург, 2008. – №37 (80). – С. 427-430.

6. Кундина Л. Ю. Использование электронных средств обучения в высших и средних образовательных учреждениях / Л. Ю. Кундина, С. А. Никитин // Проблемы и перспективы развития образования в России. – 2014. – №26. – С. 50-55.

7. Роберт И. В. Информационно-образовательное пространство / И. В. Роберт, И. Ш. Мухаметзянов, В. А. Кастирова. – Москва : ФГБНУ «ИУО РАО», 2017. — 92 с.

8. Черных Т. А. Возможности использования электронных средств обучения для развития познавательной активности студентов / Т. А. Черных, Ю. А. Рубцова // Открытое образование. – 2018. – №2. – С. 54-60.