



## ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов Е.И. Фундирование в профессиональной подготовке и инновационной деятельности педагога / Е. И. Смирнов. – Ярославль.: Монография. – Изд-во «Канцлер». – 2012. — 646 с
2. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: у 2т. / Санкт-Петербург: Изд-во «Лань» – 2001. – Т. 1: Основы математического анализа. – С. 117–119, 143–147.
3. Никитин В.В. Определения математических понятий в курсе средней школы / В.В. Никитин, К. А. Рупасов; Издание И. С. Комиссарова. – 2-е изд., Переработанное. – М. : Учпедгиз, 1963. – 149 с.

УДК 382.352

**Д.В. ПРОКОПЕНКО, Б.А. БАДАК**

Минск, БГУ

### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ: «СВОЙСТВА ФУНКЦИЙ»

Одними из самых сложных в централизованном тестировании и на олимпиадах, по крайней мере, начального уровня, традиционно являются задачи на функциональные методы. Это не удивительно, так как изучение свойств функций на уроках математики зачастую ограничивается построением стандартных графиков: линейных, квадратичных и некоторых других функций. Графики функций применяются не только в учебной деятельности, но и в повседневной жизни, поэтому изучение функций – актуальный вопрос. Построение графиков функций – трудоёмкий процесс, и на уроке учащиеся успевают построить графики лишь нескольких функций. А ведь изображение графика функции – это и есть возможность наглядного представления и изучения свойств этой функций.

Для построения графиков функций и изучения их свойств можно использовать компьютерные пакеты, такие как Mathcad, Maple, WolframMathematica, Geogebra и другие, но на уроках информатики в школах, к сожалению, не изучаются данные программы, поэтому мы в своей работе используем пакет MicrosoftExcel, который доступен на всех компьютерах. С помощью данной программы можно изучать различные геометрические преобразования и свойства графиков функций, а также графически решать уравнения, неравенства и текстовые задачи на движение; изучать графики более сложных функций, рассматривать различные кривые, кривые второго порядка и некоторые современные вопросы математики.

На своих занятиях мы разработали задания к ряду уроков, на которых, например, предлагается учащимся графически решить следующие задания:

1. С помощью каких геометрических преобразований функций из графика функции  $y = x$  получен график  $y = ||x| - 1|$ ?

2. А) Сколько решений имеет уравнение  $||x| - 1| - 1| = a$  в зависимости от параметра  $a$ ?

Б) Сколько решений будет иметь уравнение вида:

$$|\dots ||x| - 1| - 1| \dots - 1| = \frac{1}{2},$$

с количеством модулей равным 2019?

3. Решить графически уравнение  $\sqrt[4]{20 - x} - \sqrt{x + 5} = -1$ ;

4. Решить графически неравенство:  $\sqrt[4]{20-x} - \sqrt{x+5} > \sqrt{2-\sqrt[4]{x}}$ .

Эти задания позволяют учащимся сформулировать и самостоятельно исследовать методы решения задач, связанные с монотонностью функций, их четностью, нечетностью, периодичностью, ограниченностью и использовать различные виды симметрии графиков функций. При подготовке к олимпиадам можно рассказать о выпуклости графика функции в точке.

В качестве обобщения и систематизации знаний мы предлагаем учащимся пройти тестирование в системе Айрен. Это бесплатная программа, позволяющая создавать тесты и проводить тестирование в локальной сети, через интернет или на одиночных компьютерах.

Подводя итог, стоит отметить: использование современных технологий в учебной деятельности заметно облегчает работу преподавателя и идёт в ногу с информатизацией процесса обучения учащихся.

Использование указанных компьютерных пакетов в обучении позволяет реализовать:

- **Визуализацию изучения математического материала;**

Проблемы в изучении математики часто связаны с недостаточной визуальной поддержкой абстрактных научных понятий. При использовании экстерорецептивных ощущений, в частности зрительных, человеческий мозг запоминает гораздо больше информации. Визуализация может повысить также творческий, креативный и интеллектуальный уровень учащихся.

- **Эвристический подход к решению уравнений и неравенств;**

Под эвристическим мышлением мы понимаем «разновидность человеческого мышления, которая создает новую систему действий или открывает ранее неизвестные закономерности...» [1, стр.6]

- **Повышение качества усвоения учебного материала отдельных тем посредством применения современных технологий.**

Использование компьютера предоставляет возможность строить графики функций в любой удобной программе и проводить анализ процесса построения в зависимости от изменения параметров.

В своей педагогической деятельности мы стараемся привить учащимся интерес к предмету и внедрить современные цифровые технологии в процесс обучения, которые позволят постепенно уйти от бумажных носителей.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Пушкин В.Н. Эвристика – наука о творческом мышлении. – М.: Политиздат, 1967.

---

УДК 378.14

**Д.И. ПРОХОРОВ**

г. Минск, МГИРО

## ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Одно из направлений современного этапа цифровизации системы образования является использование мобильных технологий обучения, в том числе, математике. Несмотря на