# УСПЕШНЫЕ МЕТОДЫ И ПРИЁМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ, ИНФОРМАТИКИ И ТРУДА (ТЕХНОЛОГИИ) В ШКОЛЕ

*Материалы научно-практической конференции*
*г. Краснодар, 7 октября 2025 г.*

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного
профессионального образования
«Институт развития образования»
Краснодарского края

# УСПЕШНЫЕ МЕТОДЫ И ПРИЁМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ, ИНФОРМАТИКИ И ТРУДА (ТЕХНОЛОГИИ) В ШКОЛЕ

Материалы научно-практической конференции
г. Краснодар, 7 октября 2025 г.

Краснодар 2026

УДК 372
ББК 74.26+24.262.21+74.263.2+74.263.0

*Печатается по решению редакционно-издательского совета ГБОУ ИРО Краснодарского края (протокол № 1 от 4 февраля 2026 г.)*

*Рецензенты:*
***Наумова Н.А.***, профессор кафедры функционального анализа и алгебры ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», д.т.н.
***Белай Е.Н.***, заведующий кафедрой математики, информатики и технологического образования ГБОУ «Институт развития образования» Краснодарского края

*Ответственный редактор:*
***Задорожная О.В.***, к.п.н., доцент кафедры математики, информатики и технологического образования ГБОУ «Институт развития образования» Краснодарского края

П 72 **Успешные методы и приёмы преподавания математики, информатики и труда (технологии) в школе**: материалы науч.-практ. конф., Краснодар, 7 октября 2025 г. / Сост. О.В. Задорожная. – Краснодар: ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2026. – 211 с.

Материалы сборника отражают результаты профессионального опыта педагогов Краснодарского края по актуальным вопросам общего, профессионального математического и технологического образования, педагогического поиска и повышения качества обучения в образовательных организациях края, представленные на конференции 7 октября 2025 года в ГБОУ ИРО Краснодарского края.

Сборник может представлять интерес для педагогических работников, руководителей, методистов образовательных учреждений, студентов педагогических специальностей.

Материалы представлены в авторской редакции.

© ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2026

## СОДЕРЖАНИЕ

# ПРЕДИСЛОВИЕ

7 октября 2025 года в ГБОУ ИРО Краснодарского края (далее – Институт) состоялась конференция «Успешные методы и приёмы преподавания математики, информатики и труда (технологии) в школе».

Целью проведения Конференции являлось организация пространства для открытого диалога представителей научно-педагогического сообщества учителей математики, информатики, труда (технологии); создание условий для повышения профессионального мастерства педагогов; распространение передового педагогического опыта; обозначение проблем в обеспечении качества математического образования и обсуждение способов их решения; приобщение учителей к учебно-исследовательской работе, создание новых научных связей между педагогами России.

В рамках конференции было организовано пленарное заседание и работа пяти секций, которые легли в основу данного сборника:

«Трансляция успешного опыта и стратегии подготовки к ГИА по математике», «Современные методики и технологии обучения информатике. Цифровая трансформация образовательного процесса», «Эстетика школьной математики: нестандартные подходы к решению задач», «Формирование метапредметных результатов на уроках математики и информатики», «Внеурочная деятельность как ресурс развития универсальных учебных действий школьников», «Традиции и инновации в преподавании предмета «Труд (технология)»: трансляция успешного опыта».

В рамках конференции состоялось конструктивное обсуждение по актуальным проблемам преподавания математики, информатики и труд (технологии). Значительная часть встречи была посвящена обмену успешным опытом подготовки выпускников к государственной итоговой аттестации. Учителя-практики с многолетним стажем поделились коллегами конкретными методиками и наработками. Учителя информатики рассмотрели ряд ключевых вопросов: – как сделать так, чтобы цифровые инструменты стали подлинными помощниками в раскрытии творческого потенциала учеников; – каким образом интеграция информационных технологий может вывести качество образования на новый уровень; – как грамотно организовать профессиональное развитие самих учителей в условиях всеобщей цифровизации. Обсуждались методические подходы к развитию метапредметных результатов обучающихся, развитие творческого видения и гибкости мышления обучающихся на уроках математики. Поднимались вопросы по активизации внеурочной деятельности школьников. Демонстрировалась значимость изменений в образовательной среде и важности подготовки учителей труда, готовых применять современные методы и инструменты в обучении будущих инженеров и исследователей.

# I. ТРАНСЛЯЦИЯ УСПЕШНОГО ОПЫТА И СТРАТЕГИИ ПОДГОТОВКИ К ГИА ПО МАТЕМАТИКЕ

## КАЧЕСТВЕННАЯ ПОДГОТОВКА К ЕГЭ КАК ОСНОВА УСПЕШНОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

***О.В. Задорожная***
*Институт развития образования Краснодарского края,*
*г. Краснодар*

*Аннотация.* Единый государственный экзамен – не только итог школьного образования, но и ключевой этап, определяющий путь в высшее учебное заведение. Качественная подготовка к ЕГЭ влияет на результат завершения обучения в школе и возможностью поступления в вуз, и в то же время закладывает академические навыки, необходимые для дальнейшей успешной учёбы в высшей школе: аналитическое мышление, учебную дисциплину, умение работать с информацией и решать сложные задачи. В статье показаны примеры типов заданий, освоение которых способствует успешному обучению по некоторым дисциплинам в вузе.

*Ключевые слова:* математика, ЕГЭ, углубленное изучение

Подготовка к Единому государственному экзамену закладывает прочный фундамент по профильным предметам, что способствует облегчению понимания вузовских дисциплин. Математика – предмет, который проходит сквозь все этапы образования: от школьного курса до вузовских дисциплин. Между каждой ступенью есть логическая связь: школьная математика закладывает базу, подготовка к ЕГЭ структурирует навыки применения этой базы в экзаменационных условиях, а университетская математика развивает глубину, абстракцию и прикладное мышление. Понимание этих связей помогает эффективно готовиться к экзаменам и плавно переходить к учёбе в ВУЗе.

Изучение математики в школе формирует базовые понятия и навыки: арифметика, алгебра, геометрия, тригонометрия, элементы анализа – это инструменты, которыми студент будет активно пользоваться в вузе. При обучении в школе развиваются логика и доказательная культура: доказательства теорем, умение формулировать и анализировать гипотезы формируют математическое мышление. Приобретается навык решения задач: техники преобразования выражений, решение уравнений и неравенств, исследование, построение и анализ графиков функций – прямое подготовительное звено влияет непосредственно решение более сложных задач.

При подготовке к ЕГЭ естественным образом происходит систематизация знаний: происходит структурирование материала, вычленяются ключевые темы и типовые приёмы решения задач. Вырабатываются навыки быстрого мышления и формируются регулятивные компетенции: экзамен в условиях ограниченного времени тренирует умение быстро выбирать стратегию решения, что полезно при выполнении контрольных и зачётов в вузе. В тоже время ЕГЭ фокусируется на типовых задачах и способах их решения; это формирует алгоритмическое мышление, но не всегда развивает глубокое абстрактное мышление, необходимое в вузе. Поэтому, качественная подготовка к ЕГЭ не гарантирует успешность дальнейшего обучения, которое зависит от множества факторов, однако углубленное изучение ключевых тем математики обеспечивает фундаментальную подготовку для освоения сложных дисциплин высшей математики.

Школьные предметы – алгебра, геометрия, вероятность и статистика, являются базой для вузовских дисциплин – математический анализ, аналитическая геометрия, высшая алгебра, теория функций комплексного переменного, дифференциальные уравнения, теория вероятностей, математическая статистика и др.

Одним из наиболее ярких примеров, иллюстрирующих преемственность школьной и вузовской математики, являются стереометрические задачи из второй части ЕГЭ по математике профильного уровня. Так некоторые из них можно решать двумя способами: классическим и координатно-векторным. Навыки, приобретенные при решении заданий классическими методами, пригодятся при изучении вузовского курса аналитической геометрии, а умение применять координатно-векторный метод, будет способствовать лучшему освоению курса векторной алгебры.

Приведем пример такой задачи.

Задание. На ребре $AA_1$ прямоугольного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D$ взята точка $E$ так, что $A_1E : EA$=5:2. Точка $T$ – середина ребра $B_1C_1$.

а) Докажите, что сечение параллелепипеда плоскостью $ETD_1$ является трапецией.

б) Найдите угол между плоскостью $ETD_1$ и плоскостью $A_1B_1C_1$, если известно, что $AB=3\sqrt{2}$, A$D$=4, $AA_1$=14.

Решение.

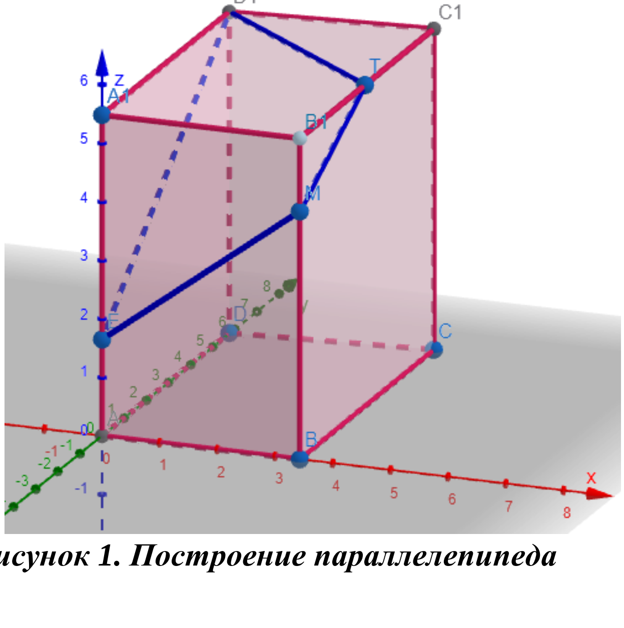



***Рисунок 1. Построение параллелепипеда***

Построим параллелепипед в декартовой системе координат, направив ось $OX$ вдоль $AB$, ось $OY$ вдоль $AD$, ось $OZ$ вдоль $AA_1$. Пусть $AB=m$, $AD=2k$, $AA_1=7p$ (рисунок 1). Тогда координаты точек: $A(0;0;0)$, $B(m;0;0)$, $C(m;2k;0)$, $D(0;2k;0)$, $A_1(0;0;7p)$, $B_1(m;0;7p)$, $C_1(m;2k;7p)$, $D_1(0;2k;7p)$, $E(0;0;2p)$, $T(m;k;7p)$.

Найдем уравнение плоскости $ETD_1$: $ax+by+cz+1=0$, подставив координаты точек.

$$E(0;0;2p):\quad 2pc+1=0$$

$$T(m;k;7p):\ 2kb+7pc+1=0$$

$$D_1(0;2k;7p):ma+kb+7pc+1=0$$

$$c=-\frac{1}{2p},b=\frac{5}{4k},a=\frac{5}{4m}$$

$$ETD_1:\frac{5}{4m}x+\frac{5}{4k}y-\frac{1}{2p}z+1=0$$

Уравнение прямой $BB_1$ можно найти разными способами: по формуле общего уравнения прямой, как линию пересечения двух плоскостей, по канонической формуле, как проходящей через две данные точки, по формуле параметрического задания прямой. Определим ее через направляющий вектор: $\overline{BB_1}(m-m;0-0;7p-0)=\overline{BB_1}(0;0;7p)$.

Тогда уравнение прямой $BB_1$

$$\begin{cases}x=mt+x_0\\ y=nt+y_0\\ z=lt+z_0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x=0t+m\\ y=0t+0\\ z=7pt+0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x=m\\ y=0\\ z=7pt\end{cases}$$

Найдем точку пересечения плоскости $ETD_1$ и прямой $BB_1$, подставив данные прямой в уравнение плоскости: $M\left(m;0;\frac{9p}{2}\right)$.

Чтобы доказать, что сечение является трапецией, необходимо проверить проверим параллельность прямых $ED_1$ и $MT$, и не параллельность прямых $EM$ и $D_1T$.

Рассмотрим $E(0;0;2p)$, $D_1(0;2k;7p)$: $\overline{ED_1}(0;2k;5p)$

$$M\left(m;0;\frac{9p}{2}\right), T(m;k;7p):\overline{MT}\left(0;k;\frac{5p}{2}\right)$$

$$0\cdot t=0$$

$$k\cdot t=2k$$

$$\frac{5p}{2}\cdot t=5p$$

$$t=2$$

Получили, что координаты векторов пропорциональны, значит, они коллинеарны, а прямые параллельны. Для прямых $EM$ и $D_1T$ пропорциональность координат соответствующих векторов не выполняется, прямые не параллельны. Получили, что сечение является трапецией.

б) Угол между плоскостями, равен углу между нормалями к этим плоскостям.

Уравнение плоскости $ETD_1 : 10x + 15\sqrt{2}y - 6\sqrt{2}z + 24\sqrt{2} = 0$. Вектор нормали $\overline{n_1}\left(10;15;-6\sqrt{2}\right)$. Уравнение плоскости $A_1B_1C_1$: $z=7p=14$, вектор нормали $\overline{n_2}(0;0;14)$

$$\cos\delta = \frac{\overline{n_1}\cdot\overline{n_2}}{\left|n_1\right|\cdot\left|n\right|_2} = \frac{10\cdot 0 + 15\cdot 0 - 6\sqrt{2}\cdot 14}{\sqrt{10^2 + 15^2\cdot 2 + 72}\cdot 14} = -\frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{622}}, \cos\gamma = \cos(180^0 - \delta) = \frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{622}}$$

Отметим ключевые факторы, влияющие на успешное обучение в вузе:

- понимание функций и их свойств (область определения, монотонность, асимптоты, графики);
- владение алгебраическими преобразованиями и решением уравнений, неравенств, систем;
- базовые представления о производной и интеграле, умение применять их на практике;
- знания векторов, координатной геометрии и операций с матрицами;
- навык строгого рассуждения и элементарных доказательств;
- умение работать с текстовыми и прикладными задачами, составлять математические модели.

Вузовская математика требует глубины, гибкости мышления и навыков, выходящих за рамки школьной практики программы. Многие понятия, изучаемые в выпускных классах, такие как: производная, интеграл, вектор, функция, являются фундаментом для многих вузовских дисциплин – математический анализ, линейная алгебра, дифференциальные уравнения. Без прочного понимания основ изучение дальше затрудняется. В университете важна формальная строгость: уметь формулировать определения, строить доказательства и работать с обобщёнными понятиями. Углублённое изучение тем, например, свойств функций, тригонометрии, геометрии, формирует этот навык. В вузе задачи часто не сводятся к шаблонам. Решение задач высокого уровня сложности учит комбинировать методы, видеть нестандартные подходы и проводить математическое моделирование. В прикладной математике и инженерных дисциплинах нужны навыки численного анализа, работы с погрешностями и программирования. Изучение алгебры, анализа и линейной алгебры на профильном уровне облегчает освоение этих инструментов. Для участия в научных проектах олимпиадах, исследованиях требуется не только знание алгоритмов, но и способность формулировать новые постановки задач и доказывать результаты. И, наконец, глубокие фундаментальные знания дают уверенность при работе с преподавателями, на экзаменах и при самостоятельном изучении новых тем.

***Список литературы***

1. Задорожная О.В., Белай Е.Н. Развитие гибкости мышления при решении математических задач // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы: материалы XX Всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф. «АРТЕМОВСКИЕ ЧТЕНИЯ», посвящ. 85-летию Педагогического института имени В.Г. Белинского, 17–18 апреля 2024 г. г. Пенза. Пенза: Изд-во ПГУ, 2024. С. 43–46.

2. Задорожная О.В., Белай Е.Н. Развитие математического мышления через задачи про время // Уральский вестник образования. № 2. 2023. С. 71–78.

3. Задорожная О.В., Белай Е.Н. Возможности интеграции математики и информатики при выборе будущей профессии школьников // Вестник ТОГИРРО. 2023. № 2(51). С. 11–13.

4. Заир-Бек С.И., Муштавинская И.В. Развитие критического мышления на уроке. М.: Просвещение, 2004. 175 с.

# ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ ВЫПУСКНИКОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ В ЗАДАНИЯХ С РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ. ОПЫТ РАБОТЫ ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ

***Д.С. Барышенский***

*Институт развития образования Краснодарского края,*

*г. Краснодар*

*Аннотация:* В данной статье описываются типичные ошибки вываленные в ходе работы комиссии Краснодарского края на протяжение нескольких лет. Приводятся примеры таких ошибок из заданий №№ 13, 15 и 16 из ЕГЭ по математике профильного уровня.

*Ключевые слова:* ЕГЭ по математике, типичные ошибки

Как известно, ежегодно ЕГЭ по математике профильного уровня сдают разные ученики. Однако, на основе работы комиссии по математике Краснодарского края в течение нескольких нет, можно сделать некоторые выводы о типичных ошибках, допускаемых из года в год.

Стоить отметить рациональность концентрации внимания лишь на трёх заданиях (№№13, 15 и 16), так называемом «джентельменском наборе», ведь за эти задания берётся основное количество учеников. И этот уровень обоснован не только уровнем сложности, но и тем, что верное решение этих задач, на ряду с заданиями с кратким ответом, гарантирует выпускникам высокий итоговый балл. Так из диаграммы распределения участников ЕГЭ по количеству набранных баллов видно (рисунок 1), что основная масса выпускников (около 92%), получает количество первичных баллов ниже 82, при этом из второй части они приступают именно к вышеназванным задачам.

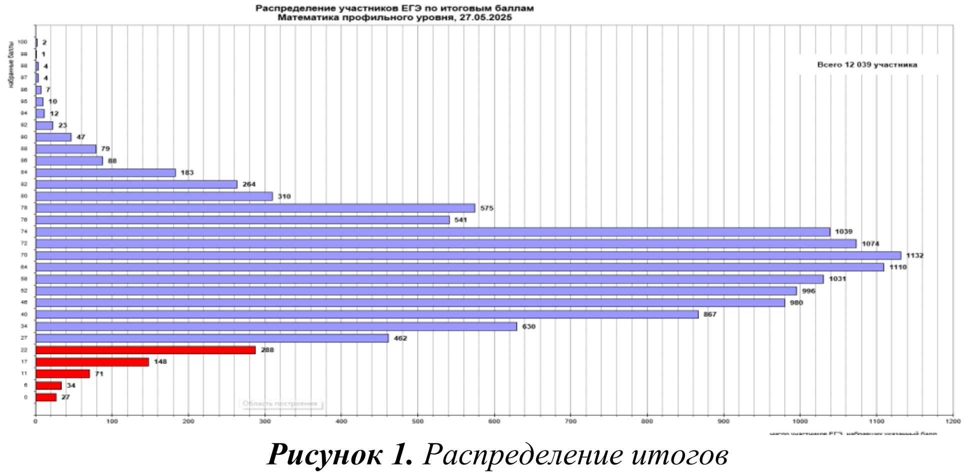



***Рисунок 1.*** *Распределение итогов*

С целью обеспечения максимальной согласованности в комиссии Краснодарского Края при проверке эксперты руководствуются следующим алгоритмом [1]:

1. Первые 2-3 часа первого дня проверки эксперты проверяют работы, при этом баллы в протоколы не выставляются; однако, наиболее часто встречающиеся ошибки доводятся до сведения консультантов в аудитории.

2. По истечении этого времени, консультанты и руководство комиссии собираются на совещание и вырабатывают единые подходы к оцениванию типичных решений выпускников.

3. По результатам совещания консультанты раздают памятки и комментируют их для своей аудитории.

В данной статье описаны некоторые, наиболее часто встречающиеся ситуации в оценивании данных заданий, отраженные в памятках экспертам.

В связи с вышесказанным, акцент будет сделан на тригонометрическое уравнение (№13), неравенство (№15) и экономическую задачу (№16).

Для получения максимального балла в задании №13 обучающимся необходимо решить два пункта задачи: а) решить уравнение и пункт б) обоснованно найти корни из данного промежутка. Стоит понимать, что получить 1 балл можно и в случае вычислительной ошибки, т.е. ошибки, допущенной в результате выполнение одной из четырёх арифметических действий. Напротив, любая ошибка в тригонометрии считается грубой и наказывается 0 баллами.

При решении пункта б) следует обратить внимание на обоснованность полученного ответа, независимо от вида уравнения. Так в памятке к экспертам, с целью повышения согласованности, выписаны следующие утверждения:

- в пункте б) при отборе корней указаны концы дуги, на рисунке должно быть видно соответствие точки–решения её числовому значению из данного промежутка;
- при отборе корней путем подстановки значений n необходимо требовать обоснование отсутствия корней вне промежутка с обеих сторон. Если концевая точка – решение, то выход на границу считается показанным. Для неподходящей серии должен быть показан выход за обе границы.

Решение задания №15 следует начинать с понимания оформления метода интервалов.

Например, для корректного оформления обобщенного метода интервалов необходимо:

1. Привести неравенство к виду $f(x) \vee 0$. Рассмотреть функцию $f(x)$.

2. Найти область определения функции $f(x)$.

3. После решения уравнения $f(x) = 0$ найти нули соответствующей функции.

4. Отметить на числовой прямой область определения и нули функции $f(x)$.

5. Определить знаки функции на промежутках, входящих в область определения функции.

6. Записать ответ, заключит в него промежутки в соответствии со знаком неравенства, с учетом нулей функции.

Лишь видя все этапы эксперт может считать, что решение неравенства выполнено в полном объеме.

Следует также учитывать, что если полученный промежуток не входит в область определения функции, то знак на нём появиться не может. Например:

Решим неравенство двумя способами:

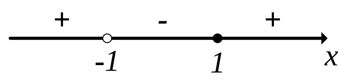
$\frac{\lg(x)}{x+1} \geq 0$ область определения данной функции: $x > 0$.

1 способ

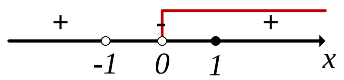
Рационализируя неравенство, получим:

$$\frac{9(x-1)}{x+1} \geq 0$$

Для полученного неравенства расставим знаки на промежутках:



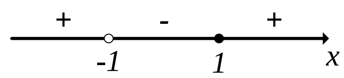

С учетом области определения получим:



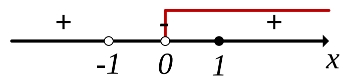

Ответ: $[1;+\infty)$

2 способ

Воспользуемся обобщенным методом интервалов:




С учетом области определения получим:




Ответ: $[1;+\infty)$

Если выпускник оформил неравенство 1 способом, эксперт выставит ему максимальный балл. Во втором же случае, оценка эксперта будет 0 баллов, это связано с тем, что в первом случае решается дробно-рациональное неравенство, ограниченное лишь выколотым значением точки -1, тогда как во втором случае мы решается неравенство с областью определения $x > 0$, и знаки вне этой области появиться не могут.

Также следует отметить общие рекомендации в комиссии по оцениванию неравенств за прошлые годы:

- верный числовой ответ засчитывается в любой форме, в том числе с использованием логарифмов;
- расстановка знаков в методе интервалов не требует обоснования;

- в исходном неравенстве при использовании аббревиатуры «ОДЗ» выписаны не все условия – 0 баллов;
- использование метода рационализации не требует обоснования.

В решении задания №16 следует обратить внимание на критерии, согласно которым для получения 2 баллов необходимо обоснованно решить задачу, т.е. составить математическую модель, а также довести решение полученной модели до верного ответа. Для получения 1 балла нужно лишь верно построить математическую модель, при этом под моделью понимается приближённое описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное математическими символами, иными словами:

- введены обозначения;
- верно составлены **уравнения** в соответствии с условием задачи.

Наиболее часто встречающаяся ошибка 2025 года в построении модели стало неверное обозначение переменной, так по условию задачи

15 декабря 2026 года планируется взять кредит в банке на сумму 12 мин рублей на 48 месяцев. Условия возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на r процентов по сравнению с концом предыдущего месяца;

- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;

- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и туже величину меньше долга на 15-е число предыдущего года;

- к 15 декабря 2030 года кредит должен быть полностью погашен.

Чему равно r, если сумма платежей в 2030 году составит 3195 тыс. рублей?

Необходимо было найти значение переменной r, при этом многие выпускники вводили обозначение $r = \frac{r}{100}$, получали ответ в 100 раз меньше исходного, но в ответ выписывали верно. В случае же, подстановки полученного ответа в исходную модель равенство было неверно. Отсюда, на основании некорректно составленной модели эксперты вынуждены были оценивать подобные задания 0 баллами.

В заключении хочется расставить некоторые акценты:

- главным критерием корректности оформления задания является учебник, который входит в актуальный федеральный перечень учебников;
- для нивелирования снижения балла за выполнение задания следует излагать свои мысли четко и ясно в соответствии в предыдущим пунктом;
- ситуации, описанные в данной статье лишь примеры из опыта работы комиссии прошлых лет, и не являются постулатами, так как в будущем году правила оценивания будут варьироваться в зависимости от актуальных критериев.

### *Список литературы*

1. Барышенский Д.С. Особенности проверки заданий с развернутым ответом ЕГЭ по математике профильного уровня в Краснодарском // Преподавание математики, информатики и труда (технологии) в школе: опыт, проблемы, решения: материалы науч.-практ. конф., Краснодар, 3 апреля 2024 г. Краснодар: ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2024. С. 6–9.

# К ВОПРОСУ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ К ГИА

***Н.В. Андрафанова***
*ГБОУ КШИ «Кубанский казачий кадетский корпус им. атамана М.П. Бабыча» Краснодарского края*
*г. Краснодар*

*Аннотация.* В статье представлен подход к организации геометрической подготовки школьников в основной и старшей школе, основанный на активном применении информационных технологий в сочетании с исследовательской деятельностью. Включение в учебный план практикумов по геометрии как элективных курсов или курсов внеурочной деятельности способствует повышению уровня геометрических знаний учащихся. Применение компьютерных инструментов в преподавании повышает интерес к изучаемому предмету, позволяет реализовывать идеи использования проектного и исследовательского обучения.

*Ключевые слова.* информационные технологии, геометрическая подготовка школьников, исследовательская деятельность, GeoGebra

В современных условиях применение информационных технологий в преподавании любого предмета уже воспринимается как обязательное условие, поэтому вопросы эффективной организации и методической поддержки с помощью компьютерного инструментария остаются актуальными. Особенно это относится к геометрической подготовке школьников, так как именно геометрия остается для большинства из них сложным курсом математики. К тому же компьютерная грамотность является важным показателем функциональной грамотности школьников, так как в современных условиях цифровые навыки становятся ключевыми как для успешного обучения, так и для будущей профессиональной деятельности.

Анализ школьных учебников математики показывает, что с геометрическими понятиями учащиеся сталкиваются уже в 5 классе, а в 7 классе появляется отдельный учебный курс геометрии, в котором помимо уже знакомых задач на построение чертежными инструментами (циркулем и линейкой) появляются новые задачи, в том числе на доказательство и исследование свойств геометрических фигур на плоскости. А так как до 7 класса геометрическая составляющая в математике была значительно меньше алгебраической, то и появляются проблемы при изучении геометрического материала, которые потом на итоговой аттестации приводят к невысоким результатам.

Причиной низких предметных результатов выполнения геометрических заданий эксперты считают недостатки в преподавании геометрии основной школы, которые затем не позволяют в достаточном объеме качественно изучить темы курса геометрии 10-11 классов, создавая предпосылки для потери интереса учащихся к геометрии в старшей школе. Результаты слабой школьной геометрической подготовки, в свою очередь, оказываются неприемлемыми для требований высшей школы.

Приведем фрагмент методического анализа результатов ОГЭ по предмету «Математика» (Таблица 1) в 2025 году (https://iro23.ru/?page_id=61109) по заданиям геометрического блока: задания 15–19 (часть I), задания 23–25 (часть II).

Таблица 1

Анализ результатов ОГЭ

| Номер задания в КИМ | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения |
|---|---|---|
| 15 | Б | 75,56 |
| 16 | Б | 71,19 |
| 17 | Б | 67,76 |
| 18 | Б | 77,91 |
| 19 | Б | 67,57 |
| 23 | П | 8,16 |
| 24 | П | 3,70 |
| 25 | П | 0,52 |

Анализ результатов показывает, что если процент выполнения заданий части I находится в пределах от 67 до 77 процентов (выше среднего), то процент выполнения заданий части II остается низким. С такими результатами затруднительно качественное изучение геометрии в старшей школе, не говоря уже о трудностях, с которыми сталкиваются бывшие выпускники школы в высших учебных заведениях на инженерных, технологических, научных и IT-направлениях, на которых математика включена в перечень вступительных экзаменов.

Методический анализ результатов ЕГЭ по профильной математике в 2025 году (Таблица 2) показывает низкий уровень усвоения стереометрического материала (Письмо МОН КК № 47-01-13-9123/25 от 09.07.2025 «О формировании учебных планов для общеобразовательных организаций на 2025/26 учебный год»).

Таблица 2

Анализ результатов ЕГЭ

| Номер задания в КИМ | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения |
|---|---|---|
| 1 | Б | 86 |
| 2 | Б | 95 |
| 3 | Б | 56 |
| 14 | П | 1 |
| 17 | П | 5 |

Анализ полученных результатов подтверждает актуальность поиска форм, методов, технологий обучения, и не должен сводиться к «натаскиванию» учеников на выполнение конкретных геометрических заданий КИМ! Одним из возможных путей для повышения уровня геометрических знаний школьников являются практикумы по геометрии, которые могут быть реализованы как элективные курсы или курсы внеурочной деятельности. Такие дополнительные курсы позволяют, во-первых, как бы сгладить «перекос» во времени, которое отведено на изучение алгебраического и геометрического материала, а во-вторых, повысить интерес к изучаемому предмету, применяя инновационные технологии, изменяя традиционные подходы к изучению многих геометрических задач и расширяя круг изучаемых задач.

На протяжении нескольких лет одним из направлений внеурочной деятельности для учащихся старших классов нашего корпуса был курс «Математическая лаборатория по решению избранных задач», который относится к общеинтеллектуальному направлению внеурочной деятельности. В программе сделан акцент на геометрическую составляющую математического образования. Для учащихся 7-8 классов был разработан и внедрен элективный курс «Занимательная геометрия». Эти курсы проводились с использованием информационных технологий: системы динамической геометрии GeoGebra. Что нового вносит применение компьютерного инструмента в преподавание геометрии?

Во-первых, это ориентация на использование в процессе обучения разнообразных средств наглядного представления изучаемого материала (принцип наглядности), причем не столько статического, сколько динамического. И.Ф. Шарыгин в свое время сожалел о статичности чертежей, отсутствии идей движения в традиционном содержании школьной геометрии [1, с.17]. Это была одна из ключевых идей, которую он продвигал, чтобы сделать изучение геометрии более живым, интересным и соответствующим современным требованиям. При выборе компьютерных инструментов «поставщиком» наглядности будет теперь не учитель, а компьютер. Такая методика подачи учебного материала позволяет исправить ситуацию, когда за математической формулировкой (теоремой, определением) у учащегося отсутствует конкретное представление образа объекта, неправильно воспринимаются его существенные признаки, установленные этим утверждением. Еще великий математик К. Гаусс утверждал, что математика не столько для ушей, сколько для глаз. Трудно не согласиться с этим утверждением, особенно для геометрии.

Во-вторых, для установления связей и отношений между объектами принципа наглядности недостаточно. Здесь вступает в силу принцип моделирования. Именно компьютерное моделирование позволяет учащимся экспериментально обнаруживать новые интересные факты, что является особенно ценным в деятельности учащегося. К тому же, в соответствии с современными стандартами самостоятельная работа учащихся с использованием ИКТ должна занимать немалую часть в учебном процессе.

В-третьих, учитывая привлекательность применения компьютерных инструментов в сравнении с традиционными инструментами (карандашом, линейкой, циркулем и др.) у современных школьников, создание таких условий способствует постепенному изменению отношения к изучению геометрии: из пассивного наблюдателя с низкой активностью учащийся превращается в активного исследователя, который самостоятельно ищет способы и методы решения задачи, а не получает готовый алгоритм, учится самостоятельно выполнять правильно чертежи, мыслить, анализировать информацию. Учитель из носителя информации превращается в организатора, консультанта. Такая организация изучения материала, несомненно, создает фундамент для более успешной сдачи геометрического блока на ГИА.

Таким образом, геометрическая подготовка школьников к итоговой аттестации начинается не в 9 классе и не заключается в «натаскивании» на выполнение конкретных заданий КИМ. Этот процесс начинается в 7 классе с эффективного планирования учебного курса геометрии с опорой на информационные технологии, а также организации элективных курсов или курсов внеурочной деятельности, изучение которых способствуют повышению интереса к геометрии, заинтересованности учащихся в проведении исследовательских работ с использованием компьютерных средств при решении геометрических задач, в том числе и сложных. Так, например, в программе школьного курса геометрии не отведено время для решения задач из раздела *Задачи повышенной трудности* [2]: № 890–894 для 8 класса (теорема Менелая, Чевы и Ван-Обеля). Но это очень интересные и нужные теоремы, а экспериментальный метод их изучения способствует лучшему представлению и восприятию сложного геометрического материала.

Программа GeoGebra имеет онлайн версию, где постоянно пополняются открытые коллекции моделей, выполненные с помощью ее инструментов. Большое количество учебно-методических материалов по применению программы в учебном процессе свидетельствует о ее признании, в том числе и среди российских учителей. Так как учебных пособий, системно рассматривающих программу GeoGebra в качестве инструмента при изучении школьной математики в целом или отдельного учебного курса в частности пока нет, то каждый учитель математики самостоятельно решает вопросы ее применения при изучении геометрического материала.

Есть ряд учебных пособий, в которых представлены возможности программы при изучении отдельных тем математики. Например, [3, 4] − это пособия, предназначенные для студентов, обучающихся по направлению «Педагогическое образование». Материалы пособий могут быть полезны учителям математики. В них представлены возможности программы GeoGebra при изучении различных областей алгебры и математического анализа [3], проведении компьютерного эксперимента [4].

***Список литературы***

1. Шарыгин И.Ф. Рассуждения о концепции школьной геометрии. – М: Изд-во Московского центра непрерывного образования, 2000. – 56 с.

2. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика. Геометрия: 7-9 классы: базовый уровень. М.: Просвещение, 2024. 416 с.

. Ларин С.В. Методика обучения математике. Компьютерная анимация в среде GeoGebra: учеб.пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2024. 233 с.

. Чеботарева Э.В. Компьютерный эксперимент с GeoGebra: учеб.-метод. пособие. Казань: Казанский ун-т, 2015. 61 с.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ

***Н.С. Саламаха***
*МАОУ СОШ №85 имени Валерия Иванкина*
*г. Краснодар*

*Аннотация.* Рассмотрена технология применения интеллект-карт в учебном процессе, актуальность темы, описаны психологические основания метода интеллект-карт, показаны возможности карт, даны полезные советы по составлению, показано практическое применение интеллект-карт на уроках математики. Метод интеллект-карт может быть полезен учителям на уроках и во внеурочной деятельности.

*Ключевые слова:* интеллект-карта, технология, создание, применение, уроки, знания, активизация, совершенствование

Новый Федеральный государственный образовательный стандарт ориентирован на становление личностных характеристик ученика. В настоящее время в школе приоритетным стало применение развивающих технологий обучения, использование системно-деятельностного, компетентностного подхода в сфере развития познавательных универсальных учебных действий учащихся.

На протяжении всей учебы в школе ученик работает с различной информацией, а потому ему нужно научиться самостоятельно приобретать знания, применять их на практике и искать рациональные пути для решения, анализировать полученные данные, обобщать, критически мыслить. Инициативность и ответственность ученика, умение оценивать свою деятельность имеет особое значение. В современных условиях, не смотря на использование информационно-технологических средств, часто ученики теряются в потоке информации и быстро её забывают, так как мышление многих из них – наглядно-образное. А им хотелось бы вместо 5-6 параграфов учебника просмотреть 2-3 страницы конспектов, которые бы со 100% точностью позволили бы восстановить в памяти информацию об изученном и повторить алгоритмы математических операций. Задача учителя – вовлечь обучающихся в активную творческую деятельность, где участники процесса обучения взаимодействуя друг с другом и с учителем, могут получать знания самостоятельно и интерпретировать их на практике. Успешным и интересным обучение сделать позволяют интеллект-карты.

Интеллект-карта – это графическое выражение процесса мышления и методический инструмент, который помогает учащимся схематично систематизировать, структурировать и запоминать ключевую информацию по определенной теме, а также развивать как творческие, так и речевые способности, активизировать память и мышление детей.

Метод интеллект-карт предложен американским психологом Тони Бьюзеном. Изучением метода в России занимается профессор Санкт-Петербургского университета Бершадская Елена Александровна. С теоретическими вопросами данного метода можно познакомиться на сайте Михаила Евгеньевича Бершадского.

Применение интеллект-карт позволяет: формировать общеучебные умения и корректировать знания, активизировать деятельность учеников, развивать их творческие способности, повышать качество образования и результативность, улучшать все виды памяти, формировать у детей коммуникативную компетентность. Использование интеллект-карт на уроке возможно при различных формах учебной деятельности, это может быть урок изучения нового материала, повторение, обобщение и анализ какой-то темы в классе и дома, пропедевтика, контроль знаний учащихся, мозговой штурм на уроке.

Для организации учебного процесса существуют разные виды интеллектуальных карт ученика: стандартные карты, карты-молнии, мастер – карты, мегакарты.

Интеллект-карта, ментальная карта, диаграмма связей – так называют учебную карту, отражающую системные связи между целым и его частями. Создать ментальную карту урока несложно. На листе формата А4 в центре или в

в
е
р
х
н
е
й

ч

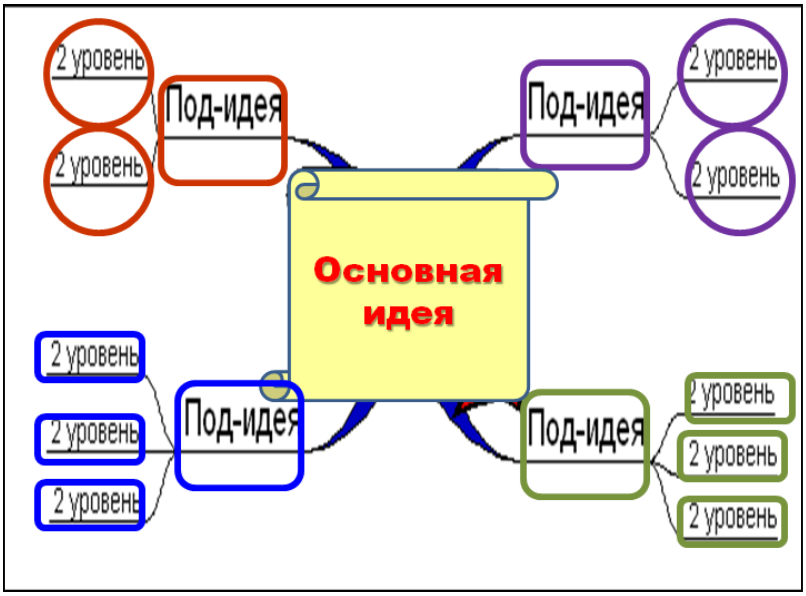



***Рисунок 1.*** *Схема построения интеллект-карты*

я

г
л
а
в

Карта быстрее и эффективнее запоминается, а информация воспроизводится, если размещенная информация имеет выделения разного цвета. Так же структурный характер карты ученик может дополнить новой информацией. На карте рекомендовано, начиная сверху, изображать и записывать данные по часовой стрелке, это важно для прочтения. Однако, исходя из личного опыта, геометрические фигуры лучше изображать слева, а различные данные к ним – справа. Процесс построения интеллект-карт делает обучение творческим и увлекательным для учащихся. Составляя мыслительные карты, т.е., изображая и записывая данные, учащиеся демонстрируют индивидуальный способ восприятия, обработки и представления информации. Их деятельность становится очевидной, более того, наблюдаемыми становятся умения, формирующиеся у обучающихся в процессе деятельности.

Интеллект-карту (ИК) можно использовать на разных этапах урока. Метод интеллект-карт можно использовать при актуализации знаний, изучении нового материала, закреплении, обобщении.

Например, при подготовке и проведении урока алгебры в 8 классе по теме «Квадратные уравнения и их корни» провожу с учащимися совместное составление ИК (рисунок 2). Мы повторяем, как решаются неполные квадратные уравнения, изучаем формулу нахождения корней полного квадратного уравнения, исходя из различных случаев полученного значения дискриминанта, и закрепляем, выполняя задания из учебника и из базы данных сайта ФИПИ по подготовки к итоговой аттестации. У каждого учащегося остается этот листок с записью формул, применявшихся на уроке.

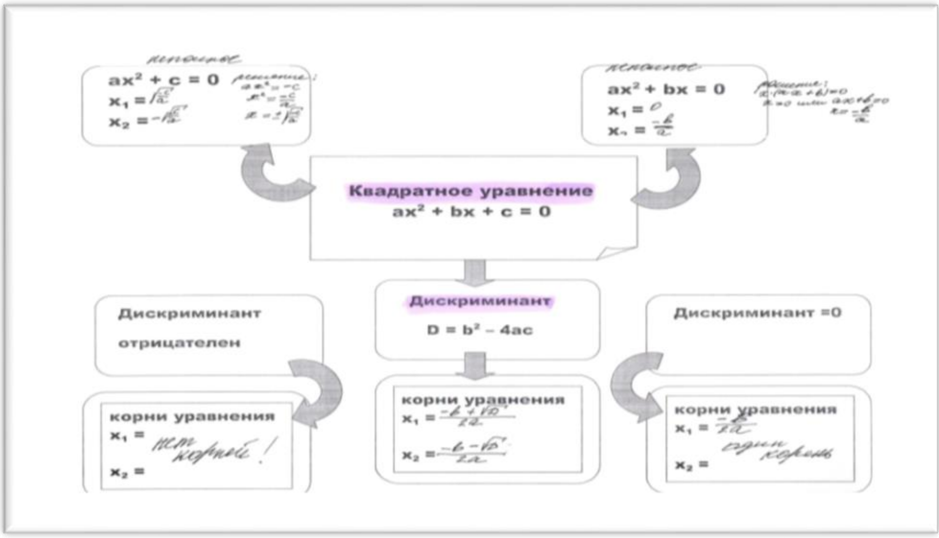



***Рисунок 2.*** *Применяемая интеллект–карта при решении квадратных уравнений*

Благодаря этой схеме, при отработке умений и навыков в выполнении практических заданий, связанных с квадратными уравнениями, детям легче ориентироваться по всей теме «Квадратные уравнения».

Обратимся к программе курса геометрии для 8 класса, согласно которой на изучение раздела «Четырехугольники» отводится 8 часа учебного времени. Если идти традиционным путём, то на каждом уроке по этой теме учащиеся будут последовательно знакомиться с новыми фигурами их свойствами и признаками, всё меньше удерживая в уме изученное ранее. Мы же с учащимися изучаем четырехугольники и их свойства модульно. На первом уроке по тематике сначала учащиеся знакомятся с геометрическими фигурами: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат. Каждому учащемуся выдается шаблон интеллект-карты (рисунок 3).

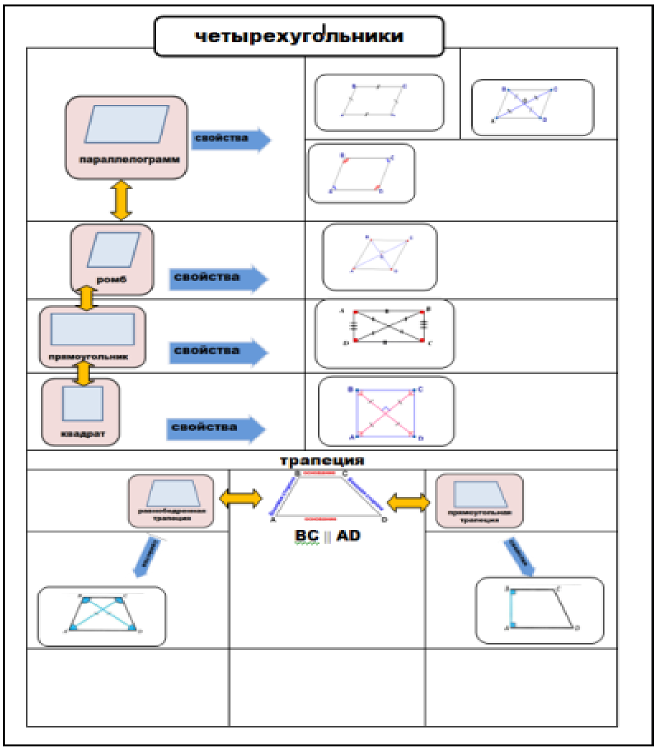



***Рисунок 3**. Шаблон интеллект-карты по теме «Четырехугольники»*

В ходе обзора дети получают первичные представления о содержании всей темы, они самостоятельно находят материал в учебнике, отвечая на составленные мною опорные вопросы, записывают ответы в ИК. Вместе мы обстоятельно комментируем рисунки, читаем и разбираем текст параграфов. Одновременно ученики проводят анализ визуально и исходя теоретических данных, сопоставляя в чем отличие и сходство перечисленных фигур. Это облегчает ученикам задачу быстро запомнить и различать виды четырехугольников. На этом же уроке мы успеваем решить опорные задачи. А на втором уроке по этой теме, решая различные задачи, мы знакомимся не только с признаками параллелограмма, но у детей происходит ассоциация восприятия и возможность сделать анализ, как эти правила можно интерпретировать для остальных фигур: ромба, прямоугольника, квадрата. Аналогично организуется деятельность детей и на третьем уроке. Третий урок из раздела «Четырехугольники» посвящен трапеции. Изучив новую информацию о трапеции, рассмотрев все ее виды и свойства, ученики комментируют и дополняют интеллект-карту, выданную ранее. Оставшееся время урока посвящаем совместному решению задач с использованием учебно-методического пособия по подготовке к ГИА «Реализация курса «Практикум по геометрии, 8 класс, 9 класс» ГБОУ ИРО Краснодарского края.

На рисунке 4 показаны лишь отдельные связи на интеллект- карте. Чем больше таких связей ученик сможет найти и отобразить самостоятельно, тем лучше он понимает контекст, тем целостнее видит тему.

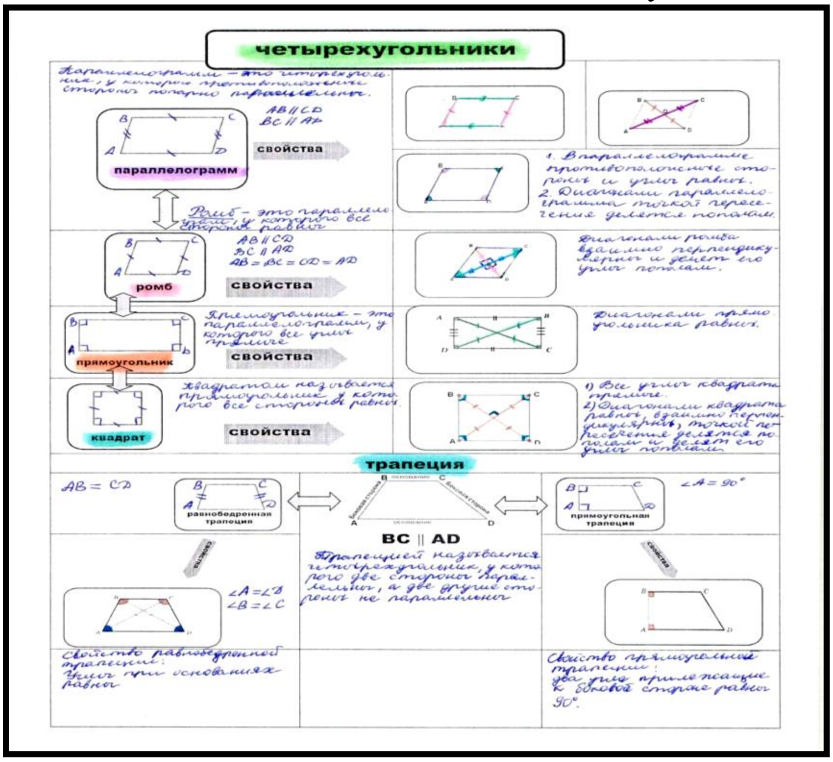



***Рисунок 4****. Связи на интеллект-карте по теме «Четырехугольники»*

Последний восьмой урок по программе – обобщающий, где, применяя свою индивидуальную интеллект – карту, дети без затруднений отвечают на теоретические вопросы и выполняют задания по теме. В результате, повышается мотивация к действию даже у пассивных учеников. А мы не только экономим время на изучение темы, но из урока в урок можем применять эти интеллект – карты, продвигаясь и совершенствуя знания и умения, обсуждая и решая с учениками все более сложные задачи.

Обучаю составлению ИК постепенно: сначала совместное составление, затем работа в паре и, наконец, индивидуальная работа дома.

Одни и те же интеллект-карты, как опорные конспекты, можно применять на различных этапах учебной деятельности. Например, при повторении темы «Треугольники» в 7 классе, одним из домашних заданий учащихся служит составление интеллект - карты. Задание для учащихся: по ключевым словам «медиана», «биссектриса», «высота треугольника», «равнобедренный», «равносторонний», «прямоугольный треугольник» составить как можно полную информацию. На следующем уроке мы обсуждаем с учениками их записи, учитель просматривает рисунки детей и комментарии к ним, решаем задачи. Эта особенность позволяет учителю своевременно обнаружить когнитивные затруднения отдельного ученика и оказать ему необходимую помощь.

Задачи на движение и их решение с учащимися обсуждаются на протяжении всех лет обучения. Поэтому интеллект – карта (рисунок 5), созданная учеником в 5 классе, дополняется структурной информацией в 6 и в 7 классе. Часто при подготовке к выпускным экзаменам, учащиеся на уроках и во внеурочной деятельности успешно используют такую карту при решении задач.

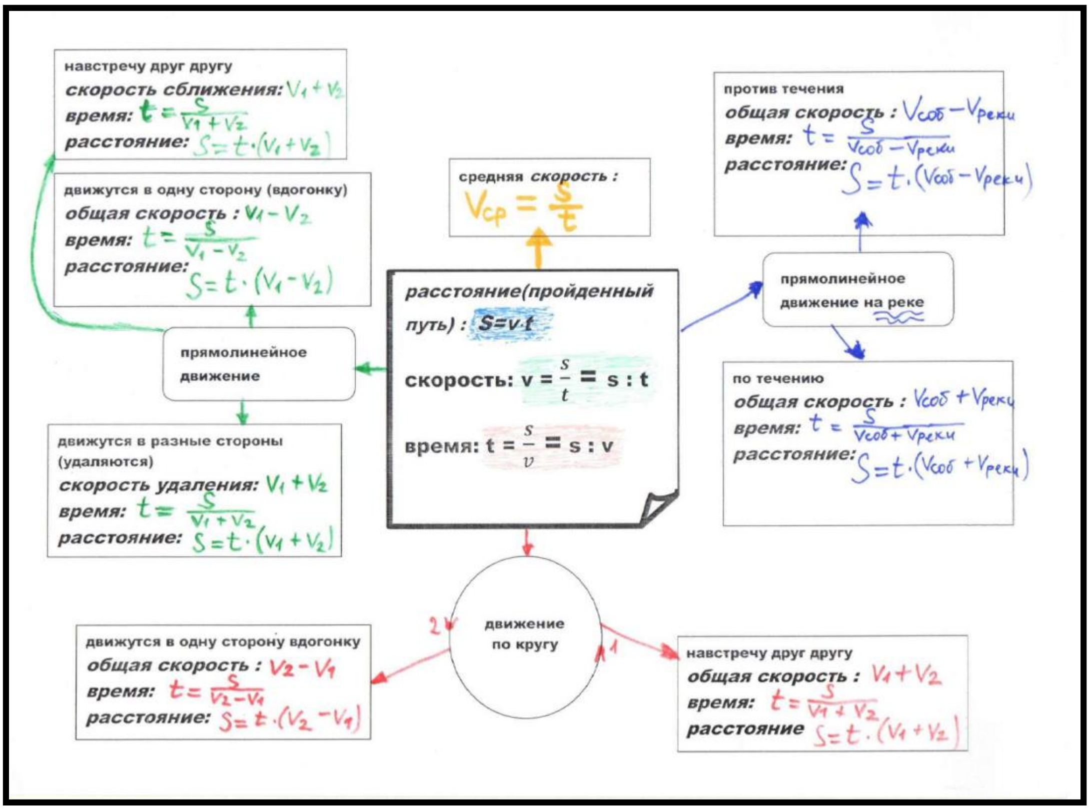



***Рисунок 5.*** *Образец интеллект-карты для задач по теме «Движение»*

При изучении тем «Умножение десятичных дробей», «Деление десятичных дробей» в 5 классе я с учащимися составляла подробный опорный конспект с определениями и примерами. Но опыт показал, что те ученики, которые сохранили свои интеллект-карты, в 9 и даже в 11 классе, при подготовке к итоговой аттестации, использовали для вычислений забытые ими алгоритмы работы с десятичными дробями по интеллект-картам. А родители учащихся 5-х, 6-х классов с благодарностью отзывались о наших интеллект-картах, как о хорошем пособии для их детей.

В заключение хотелось бы отметить, что роль интеллект-карт в данном случае огромна, особенно для ученика с низкой мотивацией, мышление которого наглядно-образное, как уже упоминалось ранее. Рисунок или картинка побуждают ребёнка к разумному и логичному ассоциированию и, как правило, к лучшему запоминанию и пониманию темы.

Очень важно, что, добавляя в свою копилку комплект интеллект-карт по всему изучаемому материалу школьного курса математики, учащиеся видят то, что было зафиксировано ранее, вспоминая предыдущий материал. Так же ученики видят направление своей дальнейшей работы, у них включаются процессы предварительного обдумывания, тем самым повышается мыслительная активность.

Интеллект-карты помогают развить креативность, стимулируют визуальное мышление, улучшают запоминание информации и активизируют внимание учащихся. Так же ИК создают благоприятный психологический климат, помогают поставить каждого ученика в ситуацию успеха, в полной мере раскрыть его способности, избежать перегрузки при подготовке к уроку. Освоив этот метод, я получила значительное улучшение в обучении своих учеников. Благодаря этому методу, уроки становятся не просто перебором фактов, а увлекательным путешествием в мир знаний.

Применение интеллект-карт в обучении школьников может дать огромные положительные результаты на уроках и во внеурочной деятельности. Это эффективный метод обучения, способный преобразить учебный процесс и сделать его более интересным и продуктивным.

**Список литературы**


1. Бьюзен Т. Интеллект-карты. Практическое руководство / Пер. с англ. Е.А. Самсонова. Минск: Поппури, 2010. 352 с.
2. Бьюзен Т. Интеллект- карты. Полное руководство по мощному инструменту мышления / Пер. с англ. Р. Шагабудинов. М.: Манн, Иванов и Фебер, 2019. 113 с.
3. Эффективное использование метода интеллект-карт на уроках: методическое пособие / Авторы-составители; В.М. Воробьева, Л.В. Чурикова, Л.Г. Будунова. М.: ГБЩУ «ТемоЦентр», 2013. 46 с.


## УСТНЫЙ СЧЕТ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ОГЭ


***Е.А. Погорелова***

*Негосударственное частное общеобразовательное учреждение «Лицей «ИСТЭК», г. Краснодар*



*Аннотация.* В статье раскрывается важность развития навыков устного счёта в процессе обучения математике. Отмечается, что устные упражнения помогают повысить качество знаний учащихся, развить их логическое мышление и подготовиться к экзаменам. Также указывается актуальность традиционных методов обучения, таких как устный счёт, в условиях широкого распространения цифровых технологий.



*Ключевые слова:* математика, подготовка к ОГЭ, устный счет, дроби


Математика является одной из важнейших наук на земле и именно с ней человек встречается каждый день. Счет в уме является самым древним и простым способом вычисления. Устные вычисления развивают в человеке память, культуру мысли, ее четкость, ясность и быстроту, сообразительность, умение отыскивать наиболее рациональные пути для решения поставленной цели, ясное понимание связи теории с практикой, уверенность в своих силах, помогают школьникам полноценно усваивать предметы физико-математического цикла.

В последнее время учителя, проводя в жизнь идею развивающего обучения, ослабили внимание к развитию и закреплению у учащихся вычислительных навыков. Поэтому у школьников возникают трудности даже при выполнении элементарных операций.

Отмечается также слабое практическое владение школьниками такими алгоритмами математических действий, как выделение целой части из неправильной дроби, обращение десятичной дроби в обыкновенную, нахождение процентов от числа и др.

В устном счете развивается память, быстрота реакции, воспитывается умение сосредоточиться, наблюдать, проявляется инициатива учащихся, потребность к самоконтролю, повышается культура вычисления. Обращение к устному счёту, предусмотренному на уроке, позволяет организовать локальное повторение. Устный счёт, как правило, обычно начинают с легких, а затем постепенно усложняющихся заданий. Если сразу предоставить учащимся сложные устные задания, то они обнаружат свое собственное бессилие, растеряются, и инициатива будет подавлена. При этом важно проследить, все ли учащиеся поняли задание и включились в работу; помочь слабым разобраться в условии, обеспечить рабочую атмосферу.

Известно, что учащиеся, владеющие твердыми навыками устного счета, быстрее овладевают техникой алгебраических преобразований, лучше справляются с различными заданиями, составной частью которых являются вычисления. В устных вычислениях развиваются память учащихся, быстрота их реакции, сосредоточенность.

Хорошо развитые навыки устного счета – одно из условий успешного обучения учащихся в старших классах. При этом возрастает роль устных вычислений и вычислений вообще, так как на экзамене не разрешается использовать калькулятор. Заметим, что многие вычислительные операции, которые записываются в ходе подробного решения задачи, в рамках теста совершенно не требуют этого. Можно научить учащихся выполнять простейшие преобразования устно. Для этого требуется организованная отработка такого навыка до автоматизма. Решение устных упражнений – наиболее приемлемый способ для решения этой задачи.

Для достижения правильности и беглости устных вычислений на каждом уроке математики необходимо выделять 5-10 минут для проведения упражнений в устных вычислениях, предусмотренных программой каждого класса. Как правило, устные упражнения проводятся в начале урока.

Преподаватель должен требовать от учащихся устных или полуписьменных вычислений при всех подсчетах с небольшими числами, а также и с большими числами, если можно применять приемы устных вычислений.

Можно выделить следующие виды упражнений по устному счету:

- слуховые упражнения, когда считающий воспринимает данные числа на слух, ничего не пишет и никакими пособиями не пользуется;
- зрительные упражнения, когда считающий воспринимает числа зрением, при этом применяются различные наглядные пособия;
- зрительно-слуховые упражнения, когда числа воспринимаются на слух и зрением.

Следует учитывать важнейшие вычислительные умения и навыки по каждой параллели. Если в 5-6 классах устный счет – это выполнение действий с числами: натуральные числа, обыкновенные дроби, десятичные дроби, то в старших классах – это могут быть совершенно различные операции, навык выполнения которых надо довести до автоматизма. Например, на уроках математики используется устный счет по темам:

**7 класс:**

1) Запись чисел в стандартном виде и действия с ними.
2) Формулы сокращенного умножения.
3) Решение простейших линейных уравнений.
4) Действия со степенью.

**8 класс:**

1) Линейные неравенства и числовые промежутки.
2) Решение простейших линейных неравенств.
3) Решение квадратных уравнений с помощью теоремы Виета и частных случаев.
4) Решение квадратных уравнений рациональными способами.
5) Арифметический квадратный корень и его свойства.

**9 класс:**

1) Решение неравенств 2 степени.
2) Преобразование графиков функций.
4) Тригонометрические формулы.
5) Значения тригонометрических функций.

Так как на экзамене не разрешается использовать калькулятор, то нужно научить учащихся выполнять простейшие (и не очень) преобразования устно. Конечно, для этого потребуется организовать отработку такого навыка до автоматизма.

Важны также и приёмы быстрого счёта, такие как:

**Умножение на 11**. Чтобы двузначное число, сумма цифр которого не превышает 10, умножить на 11, надо раздвинуть цифры этого числа и поставить между ними сумму этих цифр. Пример: 21*11=231

**Умножение на 101, 10101**. Для умножения двузначного числа надо просто записать его дважды (трижды). *Примеры:* 34*101=3434 54*10101=545454

**Умножить на 5, 50, 0,5.** Число 5 – это половина от 10. Поэтому сначала умножаем на 10, затем полученное делим пополам. 326*5=(326*10):2=3260:2=1630. Чтобы умножить число на 50, нужно умножить его на 100 и полученное произведение разделить на 2. 87*50=(87*100):2=4350. Чтобы умножить число на 0,5, нужно разделить его на 2; 360*0,5=360:2=180.

**Умножение на 1,5 и на 15.** Чтобы умножить число на 1,5, нужно к исходному числу прибавить его половину: 24·1,5=24+12=36. Чтобы умножить число на 15, нужно исходное число умножить на 10 и прибавить половину полученного произведения 129·15=129*1,5*10=129·10+1290:2=1290+645=1935.

**Умножение на 9, 99 и 999.** К первому множителю приписать столько нулей, сколько девяток во втором множителе, и из результата вычесть первый множитель: 286·9=2860–286=2574, 23·99=2300–23=2277. Применение распределительного закона умножения относительно сложения и вычитания к множителям, один из которых представлен в виде суммы или разности: 8·318=8·(300+10+8)=2400+80+64=2544, 7·196=7·(200-4)=1400–28=1372.

**Чтобы разделить на (0,5), необходимо умножить на 2**. *Пример:* 54:0,5=54*2=108.

**Чтобы разделить на (0,25), необходимо умножить на 4.** *Пример:* 36:0,25=36*4=144.

**Чтобы разделить на (0,125), необходимо умножить на 8.** *Пример:* 23:0,125= 23*8=264.

Устный счёт на каждом уроке можно построить на основе упражнений подобных на ОГЭ.

Рассмотрим несколько примеров устного счета на уроках математики:

На уроке вероятность и статистика в 8 классе:

1. Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд будет первой владеть мячом. Команда *A* должна сыграть два матча – с командой *B* и с командой *C*. Найдите вероятность того, что в обоих матчах первой мячом будет владеть команда *A*. Петя, Вика, Катя, Игорь, Антон, Полина бросили жребий – кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет мальчик.

2. Определите вероятность того, что при бросании игрального кубика (правильной кости) выпадет более 3 очков.

3. Определите вероятность того, что при бросании игрального кубика (правильной кости) выпадет нечетное число очков.

4. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно 1 раз.

5. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно 2 раза.

6. Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что оба раза выпало число, большее 3.

На уроке геометрии в 9 классе

1. На клетчатой бумаге (рисунок 1) с размером клетки 1x1 изображен треугольник *ABC*. Найдите длину его высоты, опущенной на сторону *AC*.

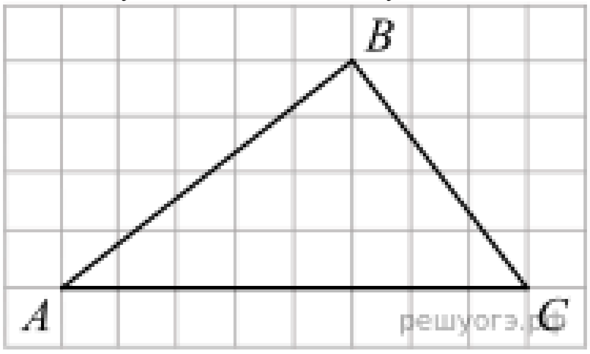



***Рисунок 1.*** *Треугольник к задаче 1*

2. На клетчатой бумаге (рисунок 2) с размером клетки 1×1 изображен треугольник. Найдите его площадь.

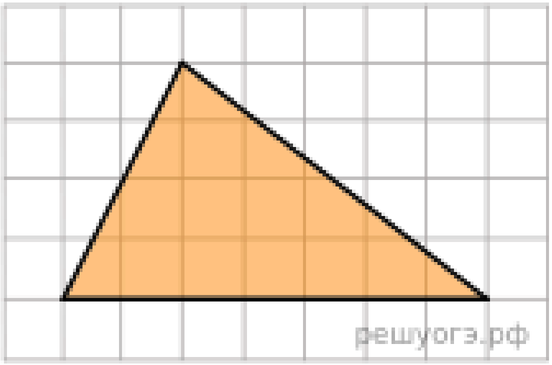



***Рисунок 2.*** *Треугольник к задаче 2*

3. На клетчатой бумаге (рисунок 3) с размером клетки 1x1 изображен треугольник *ABC*. Найдите длину его средней линии, параллельной стороне *AC*.

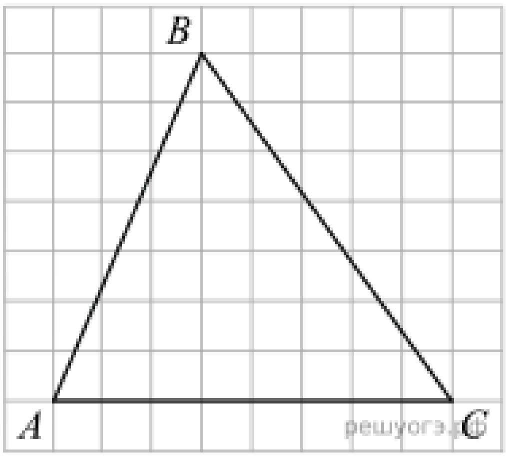



***Рисунок 3.*** *Треугольник к задаче 3*

4. На клетчатой бумаге (рисунок 4) с размером клетки 1х1 изображен треугольник. Найдите его площадь.

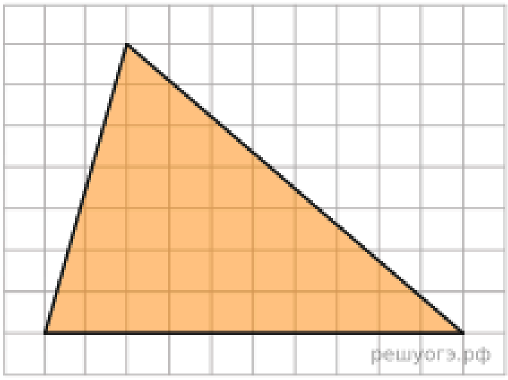



***Рисунок 4.*** *Треугольник к задаче 4*

5. На клетчатой бумаге (рисунок 5) с размером клетки 1х1 изображен треугольник. Найдите его площадь.

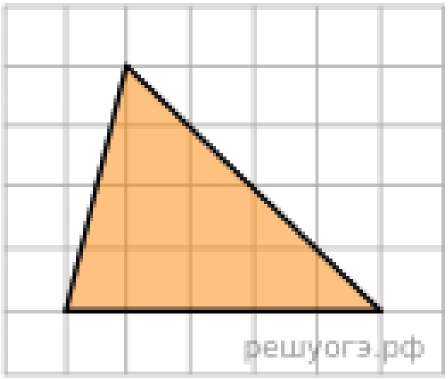



***Рисунок 5.*** *Треугольник к задаче 5*

6. На клетчатой бумаге (рисунок 6) с размером клетки 1х1 изображен треугольник *ABC*. Найдите длину его средней линии, параллельной стороне *AC*.

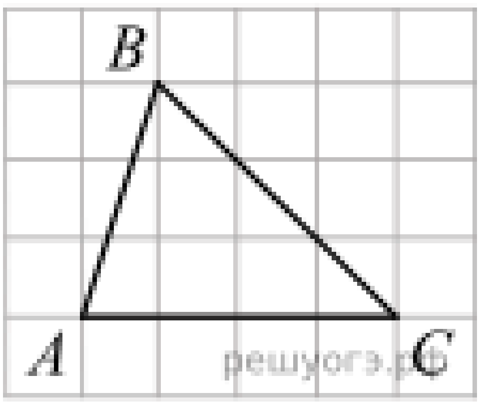



***Рисунок 6.*** *Треугольник к задаче 6*

7. На клетчатой бумаге (рисунок 7) с размером клетки 1x1 изображен треугольник *ABC*. Найдите длину его средней линии, параллельной стороне *AC*.

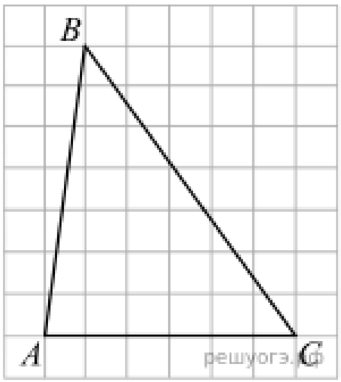



***Рисунок 7.*** *Треугольник к задаче 7*

8. На клетчатой бумаге (рисунок 8) с размером клетки 1x1 изображен треугольник. Найдите его площадь.

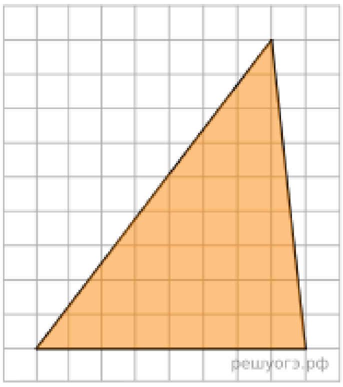



***Рисунок 8.*** *Треугольник к задаче 8*

9. На клетчатой бумаге (рисунок 9) с размером клетки 1x1 изображен треугольник *ABC*. Найдите длину его средней линии, параллельной стороне *AC*.

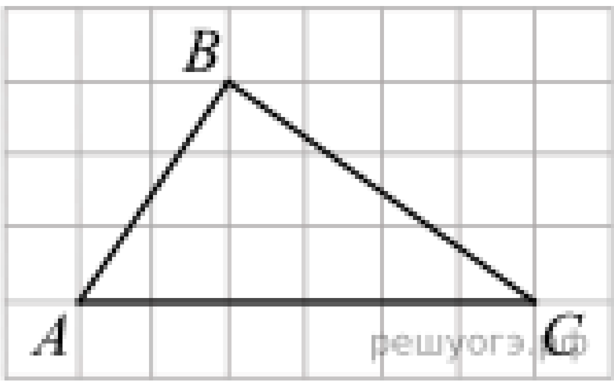



***Рисунок 9.*** *Треугольник к задаче 9*

10. На клетчатой бумаге (рисунок 10) с размером клетки 1х1 изображен треугольник *ABC*. Найдите длину его средней линии, параллельной стороне *AC*.

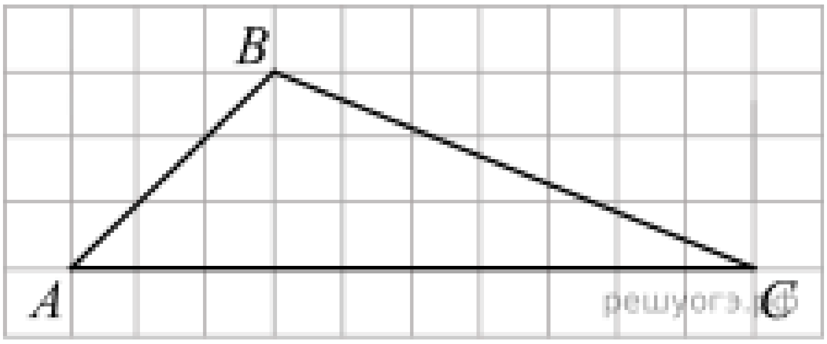



***Рисунок 10.*** *Треугольник к задаче 10*

Не стоит так же забывать про сеть Интернет и книги, которые в огромном разнообразии представлены в электронном виде.

В заключение следует отметить, что развитие навыков устного счета является важной задачей в процессе обучения математике. Использование устных упражнений способствует повышению качества знаний учащихся, развитию их логического мышления и подготовке к успешной сдаче экзаменов. В условиях современного образования, где цифровые технологии играют все более значимую роль, важно не забывать о традиционных методах обучения, таких как устный счет, которые остаются актуальными и востребованными.

***Список литературы***

1. Берман Г. Н. Приёмы счёта. М.: Издательство АСТ, 2025. 160 с.
2. Коликов А. Ф., Коликов А.В. Изобретательность в вычислениях. М.: Дрофа, 2003. 80 с.
3. Лысенко Ф. Ф., Кулабухова С. Ю. «Устные вычисления и быстрый счёт. Тренировочные упражнения за курс 7–11 классов». Ростов-н/Д.: ЛЕГИОН-М, 2010. 144 с.
4. Перельман Я. И. Быстрый счёт: вычисления, задачи, головоломки. Москва: Эксмо, 2025. 192 с.
5. Гончар Д. Р. «Устный счёт и память: загадки, приёмы развития, игры». Донецк: Сталкер, 2001. 112 с.
6. Турусова Н.Г., Фомичёва И.Б. Роль вычислительных навыков в успешной подготовке к ОГЭ (из опыта работы) // Молодой учёный, 2017, № 32 (166). С. 1–4.

# ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЗАДАЧАМ № 24 ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ УЧИТЕЛЯ И ЭКСПЕРТА

***А.А. Экшиян***
*МАОУ гимназия № 92*
*имени Героя Российской Федерации Александра Аверкиева,*
*г. Краснодар*

*Аннотация.* Задача № 24 ОГЭ по математике – это задача на доказательство. В условии задачи не предусмотрен чертеж. Для успешного выполнения задания обучающемуся необходимо уверенно владеть теоретическими знаниями, фактами, методами решения геометрических задач. Это задача, при решении которой нет определенного алгоритма.

*Ключевые слова:* задача, доказательство, чертеж, учитель, эксперт, критерии

Задача № 24 ОГЭ по математике – это задача второй части экзаменационной работы по математике, которую пишут девятиклассники по окончании девятого класса. Это планиметрическая задача на доказательство. Особенность этого номера заключается в том, что к условию задачи не предусматривается наличие чертежа. Чертеж нужно сделать самостоятельно, а для этого нужно внимательно прочитать условие задачи и понять, о чем идет речь. № 24 – это задание по геометрии повышенного уровня сложности.

Факты, которые нужно доказывать, связаны со свойствами и признаками треугольников, четырехугольников и окружностей. В ходе решения № 24 экзаменационная комиссия проверяет умение проводить доказательные рассуждения, оценивать логическую правильность рассуждений, а также распознавать и изображать геометрические фигуры на плоскости, различать их взаимное расположение.

Сущность доказательства состоит в построении последовательности ранее доказанных и принятых в математике утверждений. Доказать какое-либо утверждение – это значит показать, что утверждение является логическим следствием системы уже принятых в науке утверждений.

Для успешного выполнения задания необходимо, чтобы обучающийся уверенно владел теоретическими знаниями, фактами, знал нестандартные методы решения геометрических задач (метод площадей, метод подобия, метод дополнительных построений, метод вспомогательной окружности и т.д.).

Для успешного решения задачи учитель рекомендует соблюдать определенный алгоритм действий.

1. Внимательно прочитать условие задачи – это залог успеха.

2. Сделать чертеж, все известные данные занести на чертеж. Чертеж – помощник при решении задачи.

3. Выяснить, что требуется доказать в задаче и что для этого нужно. Иногда полезно читать и решать задачу с конца.

4. Если необходимо, то выполнить дополнительные построения и последовательно применять знания теоретических фактов к условию задачи, получить из этих условий следствия до тех пор, пока не будет доказано требуемое.

Таблица 1

Критерии оценивания выполнения задания 24

| **Баллы** | **Содержание критерия** |
|---|---|
| 2 | Доказательство верное, все шаги обоснованы |
| 1 | Доказательство в целом верное, но содержит несущественные недостатки |
| 0 | Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше |
| 2 | Максимальный балл |

Задача учителя – научить обучающихся применять при решении таких задач необходимые теоретические знания, что подразумевает под собой правильную и корректную запись всех математических равенств и самое главное, правильно записать на что опирается ученик в своих рассуждениях, на какую теорему, на какое свойство или на какой признак. Во многих случаях, во время подготовки к экзамену, я со своими учениками рассматриваю различные способы решения задачи. Доказательство может быть проведено несколькими способами. Право выбора остается за учеником.

Задача эксперта оценить только математическую грамотность и полноту данного решения. При проверке работы эксперт не должен обращать внимание на то, как ученик расположил текст и записал условие задачи. В таблице 1 указаны критерии оценивания задания 24. Эксперту необходимо различать функции ГИА и текущего контроля во время урока. При итоговом контроле, если участник экзамена не допустил ошибок и изложил корректное решение, пусть и отличающееся от того, которое приводилось на уроке или в учебнике, то это решение должно быть оценено полным числом баллов. Эксперт не должен, опираясь на свой методический опыт, требовать наличия конкретных, привычных мне, подходов к оформлению решения задач, поскольку это приводит к субъективному расширению критериев оценивания. Следует оценивать грамотность и истинность утверждений и формулировок, данных в решении, а не их соответствие формулировкам того или иного учебника.

Ключевая задача ОГЭ по математике – дать возможность участнику экзамена продемонстрировать уровень освоения требований ФГОС. Избыточные требования при проверке приводят к получению нулевых баллов, как и участниками экзамена, вообще не приступившими к выполнению задания, так и участниками, которые математически верно его выполнили, но изложили в форме, отличной от ожидаемой конкретным экспертом. Это приводит к тому, что снижается количество участников экзамена, приступивших к выполнению заданий второй части экзамена и количества школьников, выбирающих профильный уровень изучения математики. Результаты проверки фиксируются в протоколе проверки развернутых ответов.

При решении задания № 24 обучающиеся испытывают некоторые трудности – это задачи, решение которых выходит за рамки определенных алгоритмов. Чтобы решить это задание необходимо выбрать метод решения и теоремы для решения конкретной задачи (нескольких теорем) из большого набора известных фактов. Чтобы быть успешным, необходима большая практика решения таких заданий.

Формула успеха при решении геометрических задач на доказательство – уверенное владение основными понятиями и их свойствами (определения, аксиомы, теоремы, базовые задачи), знание основных методов решения, умение комбинировать методы решения и еще, практика решения таких заданий.

Типичные ошибки при решении геометрических задач: невнимательное прочтение условия и вопроса к задаче; неверно выполненный чертеж; незнание или непонимание аксиом, определений, теорем; неумение их применять; нарушение логики в рассуждениях; выбор неверной гипотезы; вычислительные ошибки.

Чтобы решить задачу стоит придерживаться правила: пока не произведен полный, глубокий анализ, не построена ее схематическая запись (чертеж), не приступать к самому решению; решение любой геометрической задачи - последовательное применение каких-то знаний к условиям данного задания, получение из этих условий следствий (промежуточных решений) до тех пор, пока не получены такие следствия, которые являются ответами на поставленные в условии вопросы; уметь применять различные основные методы решения задач. Учитель должен рекомендовать обучающимся знать некоторые свойства площадей треугольника: свойство медианы треугольника, она делит треугольник на два равновеликих треугольника; площади треугольников, имеющих одинаковые углы; площади треугольников, имеющих одинаковые высоты; площади треугольников, имеющих одинаковое основания. А также полезно знать условия принадлежности четырех точек одной окружности; свойство пересекающихся хорд, свойства вписанных и центральных углов.

Все задачи, которые встретятся у ребят на экзамене, берутся с сайта ФИПИ из открытого банка задач. Проанализировав эти задания, можно заметить, что их примерно около двадцати видов. Все задачи одного блока отличаются только цифрами, а все остальные условия абсолютно одинаковые.

***Список литературы:***

1. Барышенский Д.С. Особенности проверки заданий с развернутым ответом ЕГЭ по математике профильного уровня в Краснодарском // Преподавание математики, информатики и труда (технологии) в школе: опыт, проблемы, решения: материалы науч.-практ. конф., Краснодар, 3 апреля 2024 г. Краснодар: ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2024. С.6–9.

# II. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

## СОВРЕМЕННЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЮ И ПОДГОТОВКЕ К ОГЭ И ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

***С.А. Чернова***
*Частное общеобразовательное учреждение «Гимназия №1»,*
*г. Новороссийск*

*Аннотация*. Статья посвящена роли современных облачных технологий в обучении школьников программированию и подготовке к экзаменам по информатике. Рассматриваются преимущества таких платформ, как Google Colaboratory, включая бесплатный доступ к мощностям серверов, совместную работу над интерактивными блокнотами и автоматическое сохранение данных. Особое внимание уделяется использованию Google Colaboratory в учебном процессе, где ученики могут изучать основы программирования на языке Python, выполняя практические задания. На примерах интерактивных блокнотов «КЕГЭ-2026 по информатике. Задание 14» для обучающихся и для учителя демонстрируется эффективность облачных решений при подготовке к государственной итоговой аттестации. Статья включает сравнение с аналогичными инструментами, такими как Kaggle Notebooks и Yandex DataSphere, выделяя особенности каждого из них.

*Ключевые слова:* облачные технологии, программирование, Python, Google Colaboratory, интерактивный блокнот

В современном образовании облачные технологии играют важную роль в формировании цифрового пространства школ, обеспечивая доступ к необходимым ресурсам и инструментам вне зависимости от физического местоположения пользователя. Благодаря этим технологиям учащиеся могут выполнять задания, участвовать в совместных проектах и готовиться к государственным экзаменам удаленно, что значительно повышает эффективность образовательного процесса.

Что такое облачные инструменты? Облачные инструменты – это программы, сервисы и технологические решения, работающие не на вашем личном устройстве, а на мощных удалённых серверах («в облаке»).

Современные образовательные стандарты требуют от выпускников уверенного владения информационными технологиями и методами программирования [2]. Облачные сервисы предоставляют уникальные возможности для качественного и продуктивного обучения:

– Универсальность: обучающиеся могут заниматься программированием независимо от места нахождения и наличия специализированного оборудования.

– Совместная работа: несколько человек одновременно могут редактировать документ или проект.

– Автоматическое сохранение: данные сохраняются сами собой, ничего не потеряется даже при внезапном отключении электричества.

– Экономичность: не нужно покупать дорогостоящее оборудование или программное обеспечение; отсутствует необходимость установки программного обеспечения.

Python – один из языков программирования, изучаемых в школьном курсе информатики. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, Python рекомендуется использовать как на базовом, так и на углублённом уровнях изучения информатики.

Одним из облачных сервисов, который можно использовать для обучения программированию в школе на базе языка Python, является облачный сервис Google Colaboratory (Google Colab), который был разработан корпорацией Google.

Google Colaboratory (https://colab.research.google.com/) – это интерактивный блокнот на базе Jupyter Notebooks (интерактивная веб-среда для записи, передачи и запуска кода; позволяет создавать документы с живым кодом, визуализациями и пояснительным текстом), в котором возможно работать одновременно как с текстом, изображениями и видео, так и кодом на Python.

Особенности Google Colab:

– Бесплатный доступ к мощным вычислительным ресурсам.

– Возможность запуска и тестирования кода Python в режиме реального времени.

– Хранение и совместное использование рабочих тетрадей (блокнотов) в облаке.

– Простота взаимодействия с другими образовательными ресурсами, такими как Google Classroom.

Облачная среда Google Colab может использоваться как учителями информатики, так и обучающимися в рамках изучения языка программирования Python. Имея только учетную запись Google и подключение к интернету, учителя могут использовать облачную среду Google Colaboratory для создания различных интерактивных средств обучения к урокам раздела «Алгоритмы и программирование» в рамках школьного курса информатики.

Например, в рамках курса «Начала программирования (на языке Python)» для 9 класса, созданного с помощью веб-сервиса Google Classroom, были созданы блокноты-практикумы:

– Общие сведения о языке программирования Python;
– Одномерные массивы в Python;
– Нахождение суммы элементов массива;
– Последовательный поиск в массиве;
– Сортировка массива.

Содержание курса «Начала программирования (на языке Python)» определено с учетом федеральной рабочей программы основного общего образования по информатике (базовый уровень) и УМК по информатике Л.Л. Босовой для 7-9 классов [1].

Обучение на каждом занятии состоит из трех этапов: ИЗУЧЕНИЕ, ИССЛЕДОВАНИЕ и ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

На этапе ИЗУЧЕНИЕ учитель знакомит учеников с теоретическим материалом с помощью презентаций и видеоматериалов.

В зависимости от целей занятия на этапе ИССЛЕДОВАНИЕ задания учениками выполняются:

– индивидуально в блокноте программиста, с помощью этих заданий обучающиеся самостоятельно во время объяснения учителя или после него выполняют фрагменты программного кода и анализируют результаты;

– или в группах – команды учеников создают интеллект-карты по материалам лекции.

При изучении любого языка программирования важен принцип практического обучения, чтобы чему-то научиться, нужно постоянно практиковаться. Для этого, на этапе урока ПРОГРАММИРОВАНИЕ учащимся предлагаются задания-практикумы, созданные с помощью сервиса Google Colaboratory.

Особенно актуально использование облачных решений в рамках подготовки школьников к государственной итоговой аттестации (ОГЭ и ЕГЭ) по информатике. В 2025 году увеличилось число сдававших экзамен по информатике на 6% [3]. Учитывая сложность экзамена и высокие требования к уровню подготовки, необходимо внедрять эффективные методы и инструменты, позволяющие качественно готовить учащихся к его успешной сдаче.

Среда Google Colab может использоваться как в рамках изучения отдельных тем раздела «Алгоритмы и программирование», так и при подготовке обучающихся к экзаменам по информатике.

Интерактивный блокнот «КЕГЭ-2026 по информатике. Задание 14» рассмотрим в качестве примера использования сервиса Google Colaboratory при организации подготовки обучающихся к сдаче ЕГЭ по информатике.

Блокнот состоит из трех разделов:

– «Что нужно знать» – представлены алгоритмы и основные команды Python для написания кода, позволяющего решить задание № 14 с помощью программы:

- Перевод чисел из одной системы счисления в другую в Python
- Работа со строками в Python
- Обработка чисел в Python
- «Примеры» – собраны примеры экзаменационных заданий и их решений: КЕГЭ-2021, 2022, 2023, 2024, 2025

– «Задания» – содержит тренировочные задания, направленные на подготовку обучающихся к решению задания № 14 ЕГЭ.

Опыт использования блокнотов Google Colab показал, что учащиеся, работающие с Google Colab, демонстрируют лучшие результаты на экзаменах по информатике. Они быстрее усваивают материал, легче справляются с задачами повышенной сложности и проявляют большую заинтересованность в изучении программирования. Важно отметить, что Google Colab снижает барьер входа в программирование за счет простоты освоения и доступности ресурса.

Таблица 1

Результаты выполнения заданий на ЕГЭ

| **Задания КЕГЭ/ Уч.год** | **№ 5** | **№ 8** | **№ 14** | **№ 15** | **№ 23** |
|---|---|---|---|---|---|
| **2021** | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| **2022** | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| **2023** | 60% | 60% | 60% | 100% | 100% |
| **2024** | 83% | 83% | 66% | 83% | 100% |

Анализ результатов ЕГЭ, представленный в таблице 1, показывает падение успеваемости в 2023 и 2024 годах по ряду заданий (№5, №8, №14). Это было связано с тем, что несколько выпускников не использовали блокноты Google Colab при подготовке к экзамену. Обучающиеся, которые активно использовали при подготовке к экзамену этот инструмент, успешно справились с заданиями.

Существуют альтернативы Google Colab:

– Kaggle Notebooks (https://www.kaggle.com/)
– Yandex DataSphere (https://datasphere.yandex.cloud/)

Они могут дополнить Google Colab, предлагая дополнительные подходы к обучению и решению задач.

Таблица 2

Сравнение облачных инструментов

| **Критерий** | **Google Colab** | **Kaggle Notebooks** | **Yandex DataSphere** |
|---|---|---|---|
| **Бесплатный доступ** | да | да | Только на время тестового периода |
| **Русский интерфейс** | нет | нет | да |
| **Способ хранения файлов** | Google Drive | Kaggle datasets (временная файловая система сессии) | Яндекс Диск |
| **Поддержка GPU/TPU** | да | да | да |
| **Совместная работа** | да | да | да |
| **Сообщество** | нет | да | нет |
| **Продолжительность сессии** | До 12 ч | Без ограничений | Без ограничений |
| **Платформы** | Веб | Веб | Веб |
| **Примеры проектов** | Нейронные сети, обработка данных | Соревнования, анализ данных | Чат-боты |

С помощью таблицы 2 можно заметить, что каждый из этих инструментов имеет свои сильные стороны и особенности. Yandex DataSphere выделяется наличием русского интерфейса, что важно для обучающихся. Однако ограниченность бесплатного доступа только тестовым периодом является серьёзным препятствием для широкого распространения инструмента в школах. Google Colab, напротив, привлекает своей простотой и универсальностью, несмотря на отсутствие поддержки русского языка. Kaggle Notebooks выделяется развитым сообществом, что открывает широкие возможности для коллективного обучения и обмена опытом, но необходимость организации постоянного хранения файлов самими пользователями может быть препятствием для использования. Таким образом, выбор инструмента зависит от поставленных целей и глубины погружения в программирование. А для начинающих программистов важно выбрать облачные инструменты, которые будут простыми в освоении, интуитивно понятными и ориентированными на пошаговое изучение основных концепций программирования.

Представленный опыт показывает, что использование облачного инструмента Google Colaboratory существенно повышает эффективность учебного процесса, помогает учащимся лучше подготовиться к решению практических задач, встречающихся на экзаменах по информатике, и способствует развитию профессиональных навыков будущих специалистов в области IT-индустрии.


***Список литературы***

1. Босова Л.Л. Информатика: 9-й класс: базовый уровень: / учебник / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. -
2. Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Информатика» (базовый уровень) для 7-9 классов образовательных организаций. – М.: Институт содержания и методов обучения им. В.С. Леднева, 2025. 66 с.


## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА


***А.И. Илющенко***

*Институт развития образования Краснодарского края, г. Краснодар*

***А.А. Азарова***

*Институт развития образования Краснодарского края, г. Краснодар*



*Аннотация.* В статье рассматриваются возможности применения генеративного искусственного интеллекта (YandexGPT, ChatGPT и др.) в проектной деятельности учащихся. Описан пример сценария проекта «Путешествие в мир литературы и физики» сгенерированного с использование инструментов на основе искусственного интеллекта (YandexGPT**).** Анализируются этапы работы над проектом, где искусственный интеллект

может выступать в роли помощника: от генерации идей до подготовки презентации выступления. Сделан вывод о внедрении инструментов искусственного интеллекта в организацию проектной деятельности в школе.

*Ключевые слова:* школа, проектная деятельность, генеративный искусственный интеллект, физика, литература

В современном образовательном пространстве наблюдается тенденция к трансформации традиционных методов обучения в сторону интерактивных и деятельностных подходов. Проектная деятельность выступает одним из ключевых инструментов формирования у обучающихся компетенций XXI века, включающих навыки планирования, аналитической работы, командной деятельности, критического мышления и самооценки [1]. Параллельно с развитием проектного обучения активно внедряются технологии искусственного интеллекта (ИИ), открывающие новые горизонты в организации образовательного процесса и сопровождении проектной работы [2, 3]. Особую актуальность приобретает исследование потенциала современных ИИ-инструментов в контексте их применения для повышения эффективности проектной деятельности в школе [3].

Следует отметить, что проектная деятельность в школе включена во ФГОС и каждый ученик должен быть обучен проектной деятельности. Тема проекта должна быть интересна ребенку и может быть эффективна только на добровольной основе. Инструменты на основе искусственного интеллекта могут повысить интерес к проектной деятельности и подходят для разных тем и направлений проектов.

Для организации проектной деятельности в школе используют генеративный ИИ, а именно:

- Генерация текстов YandexGPT (Яндекс), GigaChat (Сбер);
- Генерация изображений Kandinsky (Сбер), Шедеврум (Яндекс);
- Генерация видео с цифровыми аватарами Visper (Сбер);
- Генерация музыки SymFormer (Сбер).

В проектной деятельности с использованием инструментов на основе ИИ необходимо быть внимательными: нельзя безоговорочно доверять результатам работы генеративного ИИ. Следует помнить, что системы генерации текста могут выдавать неверные факты, по тексту может генерироваться неправильное изображение. Поэтому задача учителя, это помочь школьникам развить критическое мышление при использовании ИИ.

### Пример сценария (генерация YandexGPT (Яндекс))

Название проекта – **Путешествие в мир литературы и физики.**

**Цели проекта**:

- Развитие интереса к физике и литературе у школьников.
- Формирование междисциплинарных навыков и умений.
- Развитие критического мышления и аналитических способностей.

**Этапы проекта**

- **Знакомство с миром литературы.**

Школьники изучают различные литературные жанры, знакомятся с классиками мировой литературы, анализируют их произведения.

- **Изучение мира физики.**

Школьники узнают о физических явлениях, законах и принципах, которые лежат в основе литературных произведений.

- **Анализ литературных произведений с точки зрения физики.**

Учащиеся рассматривают произведения с точки зрения физических явлений и процессов, которые могут быть использованы для объяснения литературных особенностей.

- **Создание междисциплинарных проектов.**

Школьники разрабатывают проекты, в которых они объединяют знания о литературе и физике для решения реальных задач. Например, создание модели машины времени на основе физических законов, описанных в романе «Машина времени» Герберта Уэллса.

- **Предоставление проектов и результатов.**

Школьники представляют свои проекты и результаты перед аудиторией, включающей учителей, родителей и других учеников.

- **Обсуждение и анализ результатов.**

После представления проектов и результатов школьники обсуждают свои работы, анализируют ошибки и достижения, а также обмениваются опытом и знаниями.

- **Оценка и рефлексия.**

В конце проекта школьники оценивают свой вклад в проект и рефлексируют над тем, что они узнали и как это может быть использовано в будущем.

- **Итоговый отчет.**

По окончании проекта школьники пишут итоговый отчет, в котором описывают свой опыт и результаты проекта, а также предлагают рекомендации для будущих проектов.

Можно сделать выводы: YandexGPT хорошо справляется с генерацией сценариев школьных проектов. Сценарии осмысленные, нетривиальные и хорошо структурированы. Качественно отражены название, цели, задачи, ожидаемые результаты, этапы проекта. Сценарии генерируются для предметных и междисциплинарных проектов.

Хотелось бы обратить внимание, что сценариев школьных проектов с использованием инструментов на основе ИИ нуждаются в анализе и корректировке человеком, а также иногда ИИ выдает вымышленные факты (галлюцинации). Рассмотрим некоторые из них.

**Галлюцинации (генерация YandexGPT (Яндекс))**

Приведи примеры литературных произведений, в которых иллюстрируются законы физики.

- *В романе Рэя Брэдбери «Марсианские хроники» описываются законы, которые действуют на Марсе. Например, закон всемирного тяготения, который объясняет, почему Марс имеет меньшую гравитацию, чем Земля.*

Приведи примеры литературных произведений, в которых иллюстрируются законы физики

- *«Война и мир» Льва Толстого – произведение о физических законах, таких как гравитация, инерция и движение.*

Таким образом, внедрение инструментов на основе ИИ упрощает организацию проектной деятельности в школе, но требуют критического осмысления. ИИ не заменяет педагога, но становится его помощником, освобождая время для творческих задач. Использование инструментов ИИ в образовательных технологиях должно быть взвешенным и учитывать плюсы и минусы.

***Список литературы***


1. Барабанов, О. А. Проектная деятельность в школе: теория и практика / О.А. Барабанов. – М.: Просвещение, 2022. 256 с.
2. Васковская С.А., Сликишина И.В. Использование нейросетей в организации проектной деятельности учащихся // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. Новокузнецк, 2025. № 6 (99). С. 11-13.
3. Иова И.А., Сликишина И.В. Рекомендации к применению нейросетей в организации проектной деятельности в образовании. //Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. Новокузнецк, 2025. № 6 (99). С 14-17.


## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ: ВЫЗОВЫ И РЕАЛЬНОСТЬ


***С.В. Ткаченко***

*Институт развития образования Краснодарского края, г. Краснодар*



*Аннотация.* В статье рассматривается методический подход к внедрению технологий искусственного интеллекта в школьный курс информатики, что актуально в современном информационном обществе, особенно при взаимодействии учителя со школьниками, у которых сформирована потребность взаимодействия в виртуальном пространстве, что предопределяет необходимость владения учителем технологиями искусственного интеллекта. Результаты интервью с учителями информатики позволяют выделить противоречия, которые существуют в отношении учителя и ученика по отношению к технологиям искусственного интеллекта. По результатам анализа выдвигаются актуальные проблемы, которые требуют дальнейшего научного разрешения: разработка массового внедрения технологий искусственного интеллекта в школы; разработка методики преподавания информатики в школе с внедрением искусственного интеллекта и его технологий.

*Ключевые слова:* информатика, методика преподавания, образовательный процесс, информационно-коммуникационные технологии, искусственный интеллект

Современное общество живет на пике новой информационной революции – создание и использование искусственного интеллекта (далее – ИИ). ИИ постепенно все больше и больше внедряется в нашу обычную жизнь, и конечно же эта учесть не обошла и обычных учителей, в частности учителей информатики. В последнее время именно учителя информатики наиболее чаще используют технологии ИИ. Давайте попробуем разобраться, в том, что такое технологии ИИ и на сколько технологии ИИ необходимы нам учителям информатики в повседневной работе. Проанализируем развитие технологий ИИ в зарубежных и отечественных исследованиях в общем образовании и попробуем спрогнозировать возможности использования технологий ИИ в школах на уроках информатики.

Во Франции система образования включает начальную школу (école) для детей 6–11 лет, среднюю школу (collège) для детей 11–15 лет и старшие классы средней школы (lycée) для учащихся 15–18 лет. Учебная программа включает разнообразные предметы, в том числе и информатику. Обучение компьютерной грамотности начинается в средней школе и является важной частью образовательного процесса. Учащиеся проходят курсы по основам информатики, включая программирование, основы работы с компьютерами и цифровыми технологиями. К концу четвертого года средней школы учащиеся сдают экзамен brevet, включающий тестирование по информатике. В старших классах учащиеся продолжают изучение компьютерных технологий, что способствует их подготовке к современному цифровому обществу.

Проблемы во французской системе образования во многом схожи с британской: нехватка квалифицированных преподавателей; устаревшее оборудование; отсутствие стандартизированной учебной программы; сложности с интеграцией информатики с другими предметами; медленное обновление учебных программ; низкая мотивация учеников к обучению [4].

Школьное образование в Израиле начинается с шести лет и делится на три ступени: начальная (1–6 классы, с 6 до 11 лет), промежуточная или средняя (7–9 классы, с 12 до 15 лет) и старшая (9–12 классы, с 16 до 18 лет). [1]. Уроки информатики в израильских школах начинаются с младшей школы, где основной акцент делается на ознакомлении детей с базовыми концепциями и инструментами. В средней школе программа усложняется, появляются более сложные естественно-научные предметы, информатика становится значимой частью учебного плана, готовя учеников к поступлению в высшие учебные заведения и профессиональной деятельности в технологических сферах. В израильских школах также существует ряд проблем, связанных с преподаванием информатики. Основные трудности включают нехватку квалифицированных преподавателей; быстрые изменения в области технологий, которые требуют постоянного обновления учебных программ и ресурсов, что не всегда своевременно реализуется [4]. Несмотря на эти проблемы, израильские школы стремятся развивать у учащихся навыки программирования и критического мышления, необходимые для успеха в современном цифровом мире.

Таким образом, в Великобритании, Франции и Израиле уроки информатики являются важной частью школьной программы. В этих странах стремятся интегрировать современные технологии и методы обучения для подготовки учеников к жизни и работе в цифровую эпоху. Однако использование таких продвинутых технологий, как ChatGPT, в школьном образовании встречает определенные препятствия и вызовы:

– основная проблема заключается в обеспечении безопасности и конфиденциальности данных учащихся. ChatGPT, как и другие подобные модели, требует сбора и обработки большого объема данных, что вызывает опасения относительно защиты персональной информации детей;

– существуют определенные сложности в адаптации технологии к учебным программам и образовательным стандартам, так как образовательные системы каждой страны имеют свои требования и цели;

– использование ВВ в учебных целях требует наличия квалифицированных преподавателей, способных эффективно интегрировать эту технологию в процесс обучения, а также наличия достаточного технического обеспечения и поддержки;

– существует опасение, что чрезмерное использование ИИ в образовании может уменьшить роль учителя и снизить важность человеческого взаимодействия, которое является ключевым компонентом процесса обучения и развития критического мышления у учеников.

Учителя информатика в России стремятся использовать все современные цифровые технологии, в том числе и средства ИИ, но у нас тоже есть проблема – нехватка квалифицированных специалистов.

Так как часто информатику ведут как дополнительный предмет и учителя не совсем точно обладают актуальными современными информационными технологиями и методами обучения основ алгоритмизации и программирования. Но есть и положительные моменты многие учителя информатики, которые ведут только информатику или еще точные науки, такие как математика и физика, довольно грамотно учат наших учащихся основам алгоритмизации и программирования, используя при этом актуальные передовые технологии в области информационных технологий, не забывая и про технологии ИИ как помощника, особенно при подготовке к итоговой аттестации в 9 и 11 классах.

Из приведенных выше рассуждений напрашиваются следующие выводы:

– информатика активно развивается в России и за рубежом;

– ученые во всем мире активно обсуждают социальные, психологические, педагогические и иные проблемы внедрения ИИ в образование;

– институционально ИИ не внедрен в образование ни в России, ни за рубежом;

– внедрение технологий ИИ в образование – это неизбежность, рано или поздно (скорее рано!) они придут в школы.

Из приведенного анализа статей видны и значимые преимущества внедрения технологий ИИ в обучение информатике:

– возможность персонализированного обучения, когда методика обучения информатике может быть выстроена с учетом уровня подготовки школьников и его потребностей;

– возможность адаптивного обучения, когда учитывается зона ближайшего развития обучающегося, его трудности в обучении, что позволяет корректировать методику обучения информатике;

– возможности универсального доступа к учебной информации, когда ИИ позволяет сочетать различные приложения у пользователя на компьютере, включая возможность субтитров на разных языках, что позволяет обучать в смешанных группах, где присутствуют как носители русского языка, так и школьники, плохо им владеющие;

– возможность автоматизации учебного процесса, когда технологии ИИ создают чат-боты, позволяющие развивать различные виды учебных взаимодействий учителя и ученика.

Следует учесть, что современные школьники – поколение Альфа (термин, применяемый в мире для поколения людей, родившихся с начала-середины 2010-х годов по середину 2020-х годов), которые живут в цифровом мире, активно взаимодействуют с разными видами контента, давно с нейросетями [2] и чат-ботами. Учащиеся используют ИИ (чат-бот с искусственным интеллектом) в основном как помощника в учебной работе, который дает ответы на задаваемые вопросы при выполнении домашних заданий (написание реферата, эссе, решение задачи и др.).

Мы провели серию спонтанных интервью, опросив 26 учителей информатики в Краснодарском крае. Возраст опрашиваемых учителей – от 30 до 45 лет; женщин – 21 респондент, мужчин – 5 респондентов. Стаж преподавания информатики – не менее 5 лет.

Учителям были заданы два вопроса:

1. Используете ли Вы нейронные сети при подготовке к урокам по информатике?

2. Что Вы предпринимаете, если понимаете, что ученик выполнил домашнее задание с помощью ИИ?

На первый вопрос учителя отвечали так:

– все женщины ответили, что не используют ИИ при подготовке к занятиям. Основные причины: наличие собственных наработок и методик, которые уже доказали свою эффективность, а также нежелание тратить время и ресурсы на освоение нового инструментария;

– мужчины ответили, что иногда используют ИИ для поиска идей или примеров, но основную часть работы они выполняет по хорошо известным методикам. На второй вопрос учителя отвечали так:

– женщины ответили, что знают, когда ученики выполняют самостоятельную работу с помощью ИИ; они отмечают, что это мешает развитию у школьников самостоятельного мышления и навыков решения задач. Понимая, что задания выполнены с помощью технологий ИИ, педагоги стараются задавать дополнительные вопросы или предлагать ученикам пересдачу заданий в устной форме, чтобы проверить их реальное понимание материала;

– мужчины ответили, что не придают большого значения использованию ИИ учениками, считая, что важно не столько выполнение задания, сколько понимание и усвоение материала. Однако они также признали необходимость поиска баланса контроля, чтобы убедиться в честности выполнения работы.

Не претендуя на генерализацию полученных данных, распространяющихся на всех учителей информатики (это требует дополнительного исследования), можно выделить некоторую тенденцию ИИ школьниками и учителями информатики. Результаты опроса свидетельствуют [3] о реально существующем противоречии: между знаниями и умениями школьников работать с ИИ и незнанием/неумением/нежеланием учителей информатики использовать ИИ при подготовке к урокам информатики, а также о наличии сомнений в использовании ИИ школьниками при проверке самостоятельных работ по информатике. Анализируя высказывания по гендерным признакам, можно сделать вывод, что мужчины охотнее осваивают технологии ИИ, в то время как женщины относятся к ним «с настороженностью».

Кроме того, зарубежные и отечественные исследования показывают, что учителя информатики слабо владеют технологиями ИИ. Возникает некоторое противоречие в том, что согласно «Закону об образовании в РФ» педагоги должны повышать свою квалификацию не реже 1 раза в 3 года, причем в обязательном порядке среди курсов повышения квалификации должны быть курсы по ИКТ. Система дополнительного образования активно предлагает курсы по технологиям ИИ, однако уровень компетентности педагогов во владении этими технологиями остается крайне низким. Отсюда снова возникают проблемы: отбор содержания данных курсов; разработка методики обучения учителей информатики технологиям ИИ; подготовка преподавателей для проведения данного обучения.

Выводы исследования. Развитие науки и техники невозможно остановить. Внедрение ИИ и технологий ИИ в общеобразовательные организации России неминуемо, что влечет за собой изменение методики преподавания информатики в школах. Из множества проблем, которые стоят перед учеными сегодня, мы обращаем внимание на две, актуальные с нашей точки зрения: разработка технологий массового внедрения ИИ в школы; разработка методики преподавания информатики в школе с внедрением ИИ и технологий ИИ.

### *Список литературы*

1. Алексеев А. Ю., Гарбук С. В. Как можно доверять системам искусственного интеллекта? Объективные, субъективные и интерсубъективные параметры доверия. // Искусственные общества. 2022. Т. 17. Выпуск 2.

2. Долгая, О. И. Искусственный интеллект и обучение в школе: ответ на современные вызовы // Школьные технологии. – 2020. – № 4. – С. 29–39.

3. Горман, А. В. Этапы формирования концепции доверенного искусственного интеллекта // Ценности и смыслы. – 2024. – № 2. – С. 54–64.

4. Турбина, И. И. Искусственный интеллект в Российской школе: монография / И. И. Турбина, Ю. Ю. Пустыльник. – М.: Педагогический поиск, 2023. – 150 с.

# III. ЭСТЕТИКА ШКОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ: НЕСТАНДАРТНЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

## МНОГОВАРИАНТНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ПЛАНИМЕТРИИ

***А.А. Власова***
*Институт развития образования Краснодарского края,*
*г. Краснодар*

*Аннотация.* В данной статье описываются алгоритмы и методы решения многовариантных геометрических задач, которые представлены в двух уровнях сложности. Материал изложен последовательно от подготовительных задач и далее по типам планиметрических фигур.

*Ключевые слова*: многовариантная задача, неоднозначность условия, алгоритмы решения, идеи углубления

Одним из важных этапов в решении геометрической задачи является выполнение чертежа, поскольку он служит вспомогательной, а порой и главной частью в решении задачи. В стандартных задачах школьного курса планиметрии условие подразумевает наличие одного варианта чертежа, но встречаются и такие, в которых заданные параметры не позволяют выполнить чертеж однозначно.

Школьные учебники по геометрии обычно не рассматривают задачи такого типа несмотря на то, что они являются достаточно трудными. Таким образом, для эффективной сдачи ГИА по математике необходимо иметь некоторый опыт в решении многовариантных задач.

Подготовка к решению многовариантных задач должна быть постепенной. Сначала устанавливается разница между обычной задачей и той, что имеет несколько решений, т. е. многовариантной. Как правило, в таких задачах нет ясности, т. е. по условию не указывается, к примеру, от какого из концов отрезка нужно считать, когда прямая, пересекающая этот отрезок, делит его в каком-то отношении или принадлежит ли точка стороне треугольника или лежит на ее продолжении и множество подобных случаев, на которые необходимо обратить внимание.

После знакомства с подготовительными задачами, переходят к решению многовариантных, которые, в свою очередь, разбиты на группы по видам геометрических фигур, с которыми необходимо работать.

В каждой группе представлено несколько задач разных уровней сложности:

- Первый уровень направлен на получение навыков по составлению возможных чертежей исходя из условия задачи.
- Второй уровень направлен не только на выявления возможных ситуаций в построении, но и на решение задач с применением теорем и аксиом из курса планиметрии.

**Подготовительные задачи.**

Проиллюстрируем достаточно простые задачи, которые позволят показать неоднозначность в построении чертежа.

Задача №1.

На рисунке 1 заданы три точки A, B, C. Укажите местоположение четвертой точки D так, чтобы они были бы вершинами параллелограмма [1].

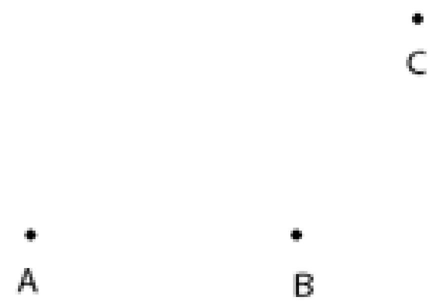



***Рисунок 1.*** *Найти параллелограмм*

Решение задачи показано на рисунке 2.

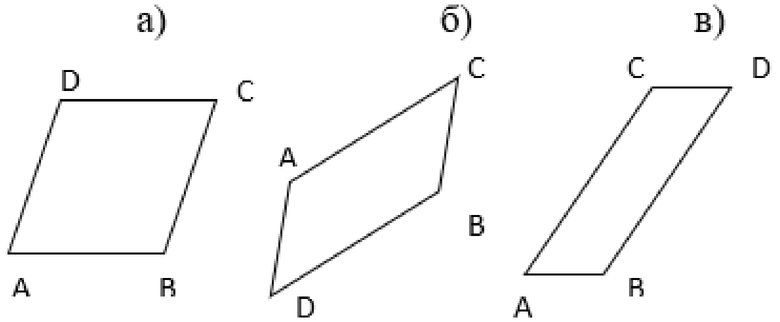



***Рисунок 2.*** *Решение задачи 1*

Как правило, большинство учащихся выбирают только случай а). Это можно объяснить тем, что в школьном учебнике параллелограмм изображается именно так. Из-за этого многие мыслят «стандартно».

Задача №2.

На прямой взяты точки A, B и C так, что расстояние между точками A и B равно 15, а между B и C равно 7. Найдите расстояние между точками A и C [3].

Решение: Точки на прямой можно расположить двумя способами (рисунок 3). В случае а) AC=8, а в случае б) AC=22.


***Рисунок 3.*** *Задача 2*

Перед тем как приступить к более сложным задачам, необходимо обратить внимание на то, что не следует забывать теоремы планиметрии, поскольку, несмотря на неоднозначность трактовки условия, в некоторых случаях, нельзя построить более одного чертежа, т. к. другие будут просто невозможны.

Задача №3.

В равнобедренном треугольнике стороны равны 7 и 2. Найдите периметр треугольника.

Решение:

Первый случай (рисунок 4):

ΔABC: P=AB+BC+AC=7+7+2=16

Второй случай: (рисунок 5)

ΔABC – не существует, т. к. AC>AB+BC, а основание треугольника должно быть меньше суммы двух других сторон.

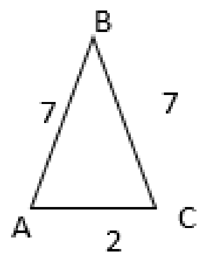



***Рисунок 4. Первый случай***

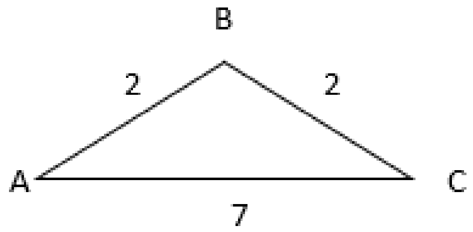



***Рисунок 5. Второй случай***

Ответ: 16.

**Треугольники**

Задача № 4.

В треугольнике две стороны равны 41 и 50, а высота, поведенная к третей равна 40. Проанализируйте условие и сделайте чертежи возможных вариантов.

Решение:

Замутим, условие задачи умалчивает, высота проведена внутри треугольника или за его пределами, поэтому возможны два сличая:

1. Высота падает на сторону треугольника (рисунок 6).
2. Высота падает на продолжение стороны треугольника (рисунок 7).

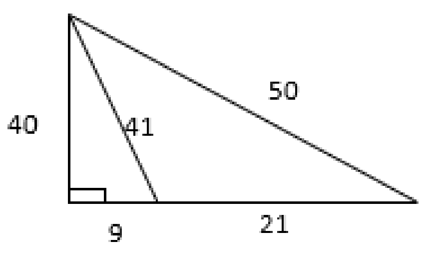



***Рисунок 6. Решение 1***

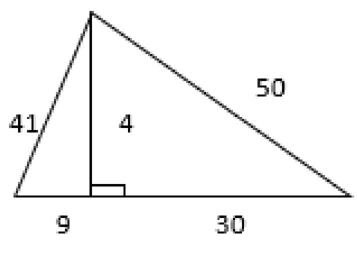



***Рисунок 7. Решение 2***

Задача №5.

Найдите длины сторон AB и AC треугольника ABC, если BC=8, а длины высот, проведенных к AC и BC, равны соответственно 6,4 и 4 [3].

Решение:

$AA_1$ – высота, падающая на сторону BC, а $BB_1$ – высота, падающая на сторону AC. Выразим площадь ΔABC двумя способами и найдем одну из неизвестных сторон треугольника, получаем $AA_1*BC=BB_1*AC$. Итак, $AC=(AA_1*BC)/BB_1$. AC=5.

На данном этапе решения задачи не было сделано рисунка, поскольку любая ссылка на готовый чертеж зафиксировала бы зрительно положение точек $A_1$ и $B_1$ на отрезках BC и AC соответственно. Но это расположение зависит от вида треугольника. Условие задачи умалчивает, какой он, поэтому разберем прямоугольный, остроугольный и тупоугольный.

1) ΔABC – прямоугольный (рисунок 8).

а) ∠A – прямой. Тогда третью сторону треугольника можно выразить по теореме Пифагора: $AB^2=BC^2 - AC^2$. AB= $\sqrt{64-25}$=$\sqrt{39}$. Осталось проверить, существует ли такой треугольник. Если площади, выраженные двумя разными способами равны, то он существует. $AB*AC=BC*AA_1$, следовательно, $5\sqrt{39}\neq32$. Такой треугольник не существует.

б) ∠B – прямой. ∠B>∠A, следовательно AC>BC, что противоречит условию задачи. Такой треугольник не существует.

в) ∠C – прямой. Проверим, существует ли такой треугольник. Если площади, выраженные двумя разными способами равны, то он существует. $AB*AC=BC*AA_1$, следовательно, $40\neq32$. Такой треугольник не существует.


***Рисунок 8.*** *Прямоугольный треугольник*

2) ΔABC – остроугольный (рисунок 9).

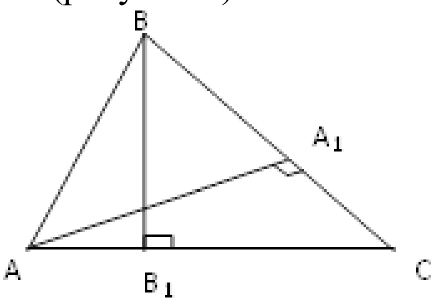



***Рисунок 9.*** *Остроугольный треугольник*

Из $\Delta AA_1C$ по теореме Пифагора $A_1C^2=AC^2 - AA_1^2$. $A_1C=3$. Тогда

$A_1B=BC-A_1C=5$. Из $\Delta AA_1B$ по теореме Пифагора $AB^2=AA_1^2+A_1B^2$. $AB=\sqrt{41}$.

3) $\Delta ABC$ – тупоугольный (рисунок 10).

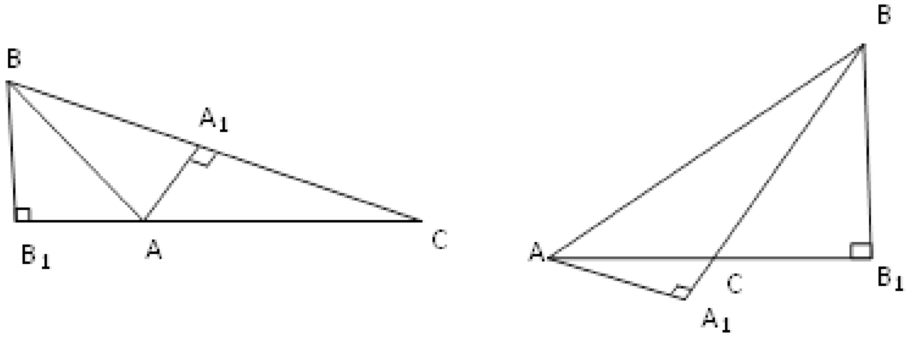



***Рисунок 10.*** *Тупоугольный треугольник*

а) $\angle A$ – тупой. Из $\Delta BB_1C$ по теореме Пифагора $B_1C^2=BC^2 - BB_1^2$. Тогда $B_1C=4{,}8$, т. е. $B_1C < AC$, что не соответствует рисунку. Значит, этот случай не реализуется.

б) $\angle B$ – тупой. $\angle B>\angle A$, следовательно $AC>BC$, что противоречит условию задачи. Такой треугольник не существует.

в) $\angle C$ – тупой. Заметим, что отрезок $CB_1=4{,}8$, но в разбираемой ситуации это не приводит к противоречию. По теореме Пифагора $AB^2=AB_1^2+BB_1^2$. $AB=\sqrt{137}$.

Ответ: 5 и $\sqrt{41}$ или 5 и $\sqrt{137}$.

<u>Алгоритм решения многовариантных задач с треугольником.</u>

1. Обратить внимание на то, что если в условии не указывается вид треугольник, то надо рассмотреть все возможные случаи.

2. Перечитать задачу и найти слова, указывающие на неоднозначность в взаимном расположении прямых. (к примеру, что пересекает прямая, сторону или ее продолжение?)

3. Решить каждый из полученных вариантов с использованием формул и теорем планиметрии.

**Четырехугольники.**

<u>Задача №6.</u>

Дан параллелограмм ABCD. Точка К лежит на диагонали АС и делит её в отношении 1:2. Проанализируйте условие и сделайте чертежи возможных вариантов.

Решение:

Заметим, задача умалчивает, относительно какого из концов отрезка АС нужно рассматривать отношении отрезков АК:КС. Поэтому возможны два случая.

1) Считая от точки А (рисунок 11).

2) Считая от точки В (рисунок 12).

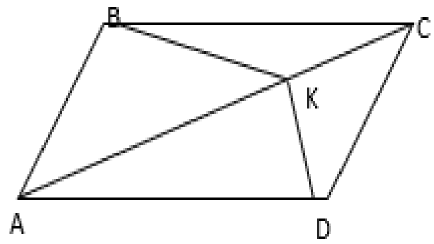



***Рисунок 11.*** *Первый случай*

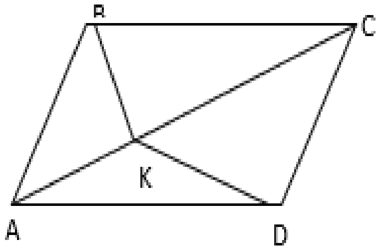



***Рисунок 12.*** *Второй случай*

<u>Задача №7.</u>

Дан ромб со стороной, равной 1, и острым углом при вершине, равным 30°.Точка К лежит на стороне ВС, причем ВК=КС. Найти расстояние от вершины К до прямой АК [2].

Решение (рисунок 13):

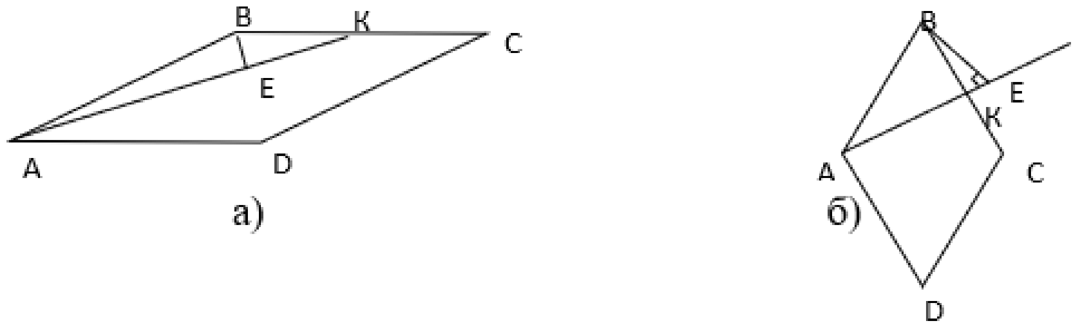



***Рисунок 13.*** *Решение задачи 7*

Большинство учащихся мыслят «стандартно», поэтому условие задачи «привяжет» их к вершине В. Но по условию не известно, является угол В острым или тупым. Поэтому рассмотрим два случая. Поскольку углы А и В односторонни, то их сумма равняется 180°.

1) $\angle$B=150°(а). Проведем ВЕ $\perp$ АК. ВЕ – искомая.

Найдем площадь $\Delta$АВК, $S_{\Delta ABK}$=1/2АВ*ВКsin$\angle$B=1/4*sin150° =1/8.

Из $\Delta$АВК по теореме косинусов: АК=$\sqrt{AB^2+BK^2-2\text{ABcos}150°}$ =1/2*$\sqrt{5+2\sqrt{3}}$.

Из формулы площади $\Delta$АВК выразим ВЕ. ВЕ=(2*S)/АК=1/(2$\sqrt{5+2\sqrt{3}}$).

2) $\angle$B=30° (б).

$S_{\Delta ABK}$=1/8. АК=1/2*$\sqrt{5-2\sqrt{3}}$. ВЕ=2*$S_{ABK}$/АК=1/(2$\sqrt{5-2\sqrt{3}}$).

Ответ: 1/(2$\sqrt{5+2\sqrt{3}}$) или 1/(2$\sqrt{5-2\sqrt{3}}$).

<u>Алгоритм решения многовариантных задач с четырехугольником.</u>

1) Обратить внимание на то, что для параллелограммов, ромбов и трапеций, если указывается какой-то угол, то вполне возможно два случая для

рассмотрения, поскольку величина угла будет зависеть от того, как расположена фигура.

2) Перечитать задачу и найти слова, указывающие на неоднозначность в взаимном расположении точек и фигур. (к примеру, точка М делит отрезок АВ на отрезки a и b. При этом не уточнено, какой из них равен a, а какой-b.)

3) Решить каждый из полученных вариантов с использованием формул и теорем планиметрии.

**Окружности.**

<u>Задача №8.</u>

К двум окружностям радиусов 6 и 3 проведена общая касательная. Найдите расстояние между точками касания, если расстояние между центрами окружностей равно 15. Проанализируйте условие и сделайте чертежи возможных вариантов.

Решение (рисунок 14):


***Рисунок 14.*** *Решение задачи 8*

Допустим, условие задачи умалчивает, как выбраны точки на окружности, через которые проходит общая касательная, поэтому возможны два сличая:

1) Точки на окружностях выбраны по одну сторону относительно друг друга (а).

2) Точки на окружностях выбраны по разные стороны относительно друг друга (б).

<u>Задача №9.</u>

Расстояние между центрами двух окружностей равно 10r. Одна из окружностей имеет радиус 5r, вторая 6r. Некоторая прямая пересекает меньшую окружность в точках А и В и касается большей в точке С. Найдите длину хорды АВ, если АВ=2ВС [2].

Решение (рисунок 15):


***Рисунок 15.*** *Решение задачи 9*

Учитывая радиусы окружностей и расстояние между их центрами, можно утверждать, что окружности имею две общие точки. По условию точки A и B принадлежат меньшей окружности, а точка C – большей, поэтому тоску C на большей окружности можно поставить как на дугу, которая находится в малой окружности, так и на ту, что вне малой окружности. Поэтому возможны два случая для рассмотрения.

1) C – принадлежит большей дуге большой окружности (а).

Проведем $O_1C_1 || O_2C$ и $O_1A_1 || C_1C$. Тогда $O_1C_1CA_1$ – прямоугольник и $AC_1 = C_1B$. Пусть $AC_1=C_1B=BC=x$, $O_1C_1=y$. $O_2A_1=O_2C-A_1C=6r-y$. Из $\Delta O_1C_1B$: $25r^2=x^2+y^2$, $\Delta O_1A_1O_2$: $100r^2=4x^2+(6r-y)^2$.

После преобразований получаем $2x=2r\sqrt{21}$, т. е. $AB=2r\sqrt{21}$.

2) C – принадлежит малой дуге большей окружности. (б)

Проведём касательную к больше окружности перпендикулярно $O_1O_2$. Из $\Delta O_1AC$ по теореме Пифагора: $AC^2=O_1A^2-O_1C^2=25r^2-16r^2$.

$BC=3r$, тогда $AB=6r$.

Ответ: $2r\sqrt{21}$ или $6r$.

<u>Алгоритм решения многовариантных задач с окружностью.</u>

1) Обратить внимание на то, как расположена касательная по отношению к окружностям.

2) Обратить внимание на способ касания окружностей (внешнее касание и внутреннее).

3) Решить каждый из полученных вариантов с использованием формул и теорем планиметрии.

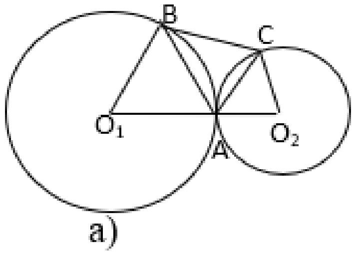
Разобрав задачи на основные виды фигур, переходим к комбинированным, поскольку на Едином Государственном Экзамене чаще всего встречаются именно такие задачи. Комбинированные задачи в основном состоят из одной или двух окружностей и треугольника или четырехугольника. Несмотря на то, что в задачах на окружности не был рассмотрен случай на способ касания, такой пункт в алгоритме присутствовал, поскольку такой случай встречается именно в комбинированных задачах.

**Комбинированные.**

<u>Задача №10.</u>

Две окружности радиусов R и r (R>r) касаются в точке A. Определите сторону равностороннего треугольника, одна из вершин которого в точке A, а две другие лежат на разных окружностях.

Решение (рисунок 16).



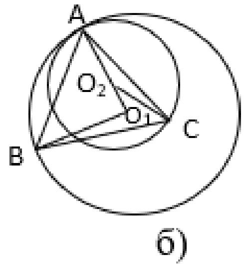




***Рисунок 16.*** *Решение задачи 10*

Заметим, что условие не говорится какое касание окружностей, следовательно, для полного решения необходимо рассмотреть два возможных случая.

1) Окружности касаются внешним образом (а).

Пусть a – сторона $\Delta ABC$, $\angle O_1AB=\angle\alpha$, $0^0<\alpha<90^0$, тогда $\angle O_2AC=120^0$ - α. Из равнобедренного треугольника $O_1AB$ по теореме синусов находим, что $a=2R\cos\alpha$, аналогично из $\Delta O_2AC$: $a=2r\cos(120^0-\alpha)$. Имеем: $a=2r\cos(120^0 - \alpha)=$

$=-r\cos\alpha+r\sqrt{3}*\sqrt{1-cos^2}= -ra/2R+\sqrt{3}r\sqrt{1-a^2/4R^2}$.

Отсюда $a(2R+r)=r\sqrt{3}\sqrt{4R^2-a^2}$, тогда $a=Rr\sqrt{3}\ /\ \sqrt{R^2+Rr+r^2}$.

2) Окружности касаются внутренним образом. (б)

Пусть a – сторона $\Delta ABC$, $\angle O_1AB=\angle\alpha$, $0^0<\alpha<90^0$, тогда $\angle O_1AC=60^0-\alpha$. Аналогично из равнобедренных треугольников $O_1AB$ и $O_2AC$ получаем соответственно:

$a=2R\cos\alpha$ и $a=2r\cos(60^0-\alpha)$. После подобных преобразований устанавливаем, что

$a=Rr\sqrt{3}\ /\ \sqrt{R^2-Rr+r^2}$.

Ответ: $a = Rr\sqrt{3}\ /\ \sqrt{R^2+Rr+r^2}$ или $a = Rr\sqrt{3}\ /\ \sqrt{R^2-Rr+r^2}$.

Задача №11.

Периметр трапеции равен 112. Точка касания вписанной в трапецию окружности делит одну из боковых сторон на отрезки, равные 8 и 18. Вычислить основания этой трапеции [3].

Решение (рисунок 17):


***Рисунок 17.*** *Решение задачи 11*

N и K – точки касания окружности с основаниями трапеции.

Пусть ABCD – трапеция, M – точка касания вписанной окружности с боковой стороной AB. По условию точка M делит AB на отрезки 8 и 18, следовательно, появляется неопределенность: неясно, какой из отрезков AM или BM равен 8, а какой 18. Но сделав чертеж, неясность исчезает, поскольку $OM \perp AB$, $\angle BAO=\angle OAD$, $\angle AOB=\angle OBC$. Угол BAD – острый, а ABC – тупой. Следовательно, $\angle MAO=\angle MBO$, тогда $AM>MB$, отсюда $AM=18$, $MB=8$. Необходимо обратить внимание на то, что трапеция – это четырехугольник, у которого две стороны параллельны, а две другие не параллельны. Как правило, трапеция изображается с острыми углами при большем основании, поэтому такой стереотип может привести к неправильному решению, поскольку нельзя утверждать, что $\angle BAD$ – острый, ведь он может быть и тупым. Случай, когда $\angle BAD$ – прямой, условие задачи исключает, т. к. $AM \neq MB$.

1) $\angle BAD$- острый (а)

$\angle BAD + \angle ABC = 180^0$. Следовательно, $\angle AOB = 90^0$. Из $\Delta AOB$: $OM^2 = AM*MB$. Поскольку в трапецию можно вписать окружность, то AB+CD=BC+CD=56, тогда CD=30. Пусть CT=y, то DT=30-y. Из $\Delta COD$: $OT^2 = CT*TD$, т. е. 144=y(30-y). Отсюда y=6 или y=24. Поскольку $\angle ADC$ острый, то CT<TD, а это значит, CT=CN=6, TD=DK=24 , BN=BM=8, AK=AM=18, отсюда BC=14 и AD=42.

2) $\angle BAD$ – тупой (б).

При рассмотрении предыдущего случая не учитывался порядок соответствия 8 и 18 длина отрезков AM и MB, то CT=6, TD=24. Отсюда легко получить BC=24, AD=32. Однако и сейчас нельзя решение задачи считать полным, т. к. а если отрезки с длинами 8 и 18 лежат на боковой стороне, которая образовывает острый угол с основанием трапеции. Итак, CT=8, T D=18, MB=x, тогда выходи на знакомое уравнение 144=x(30-x), x=6 и x=18. Поскольку AB+CD=BC+CD=56, а в нашем случае получается AB+CD =50. Следовательно, такой случай невозможен.

Ответ:14 и 42 или 24 и 32.

Решение многовариантных задач соответствует современным тенденциям развития школьного курса геометрии, идеям углубления и расширения знаний учащихся, дает возможность познакомиться с нестандартными способами решения планиметрических задач, способствует формированию и развитию таких качеств, как интеллектуальная восприимчивость и способность к усвоению новой информации, гибкость и независимость логического мышления.

**Список литературы**

1. Дербеденева Н.Н., Елисеева В.С. Многовариантные геометрические задачи как средство формирования познавательной активности учащихся основной школы // Учебный эксперимент в образовании. 2017. № 3 (83). С. 30–35.

2. Прокофьев А.А. Математическое образование учащихся в профильных классах общеобразовательной школы (Теория и практика). – М.: НЦСиМО, 2001. – 282 с.

3. Фридман Л.М. Теоретические основы методики обучения математике: Методическое пособие для учителей, методистов и педагогических высших учебных заведений. – М.: Флинта, 1998, 224 с.

# ВЫЧИСЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ МНОГОУГОЛЬНИКА, ИЗОБРАЖЕННОГО НА КЛЕТЧАТОЙ БУМАГЕ, С ПОМОЩЬЮ ФОРМУЛЫ ПЛОЩАДИ ГАУССА

***А.С. Борейко***
*МБОУ СОШ №6, ст. Каневская,*
*Краснодарский край*

*Аннотация.* В данной статье описывается способ вычисления площади произвольного многоугольника, построенного на клетчатой бумаге с вершинами в узлах клеток, с помощью формулы площади Гаусса. Данную формулу можно применять при работе с треугольниками, а также выпуклыми и невыпуклыми $n$-угольниками.

*Ключевые слова:* площадь, многоугольник, клетка, Гаусс

При подготовке к экзамену по математике за курс средней школы учащиеся решают задачи на вычисление площади многоугольника, построенного на клетчатой бумаге с вершинами в узлах клеток. Как правило, эти задания не вызывают больших затруднений, если фигура представляет собой треугольник, параллелограмм или трапецию. Достаточно хорошо знать формулы для вычисления площадей этих фигур.

На сайте ФИПИ и в сборниках по подготовке к ЕГЭ встречаются задачи на вычисление площади некоторого произвольного многоугольника, в том числе необязательно выпуклого. Решение таких задач требует дополнительных построений и использования особых приемов.

С помощью формулы площади Гаусса можно точно и просто вычислить площадь произвольного многоугольника, построенного на клетчатой бумаге с вершинами в узлах клеток.

Формула площади Гаусса – формула определения площади многоугольника, вершины которого заданы декартовыми координатами на плоскости [1].

Для площади $S_n$ n-угольника $A_1A_2 \dots A_n$ справедлива формула

$$S_n = \frac{1}{2}\left|(x_1y_2 + x_2y_3 + \ldots + x_ny_1) - (y_1x_2 + y_2x_3 + \ldots + y_nx_1)\right|, \quad (1)$$

в которой $(x_1; y_1), (x_2; y_2), \dots, (x_n; y_n)$ – координаты вершин $A_1, A_2, \dots, A_n$.

Если точки пронумерованы последовательно в направлении против часовой стрелки, то модуль в записи формулы может быть опущен.

По этой формуле может быть вычислена площадь произвольного (необязательно выпуклого) многоугольника.

Другое название этой формулы – «формула шнурования» (https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D0%BB%D0%B0_%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D1%89%D0%B0%D0%B4%D0%B8_%D0%93%D0%B0%D1%83%D1%81%D1%81%D0%B0). Такое интересное название формула получила благодаря общему методу, используемому для её вычисления. Этот метод предполагает применение матриц.

Для произвольного треугольника, например, формула (1) примет вид:

$$S_3 = \frac{1}{2}\left|(x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_1) - (y_1x_2 + y_2x_3 + y_3x_1)\right|. \quad (2)$$

В качестве примера возьмём треугольник (рисунок 1) с вершинами (1;1), (3;1), (1,5).

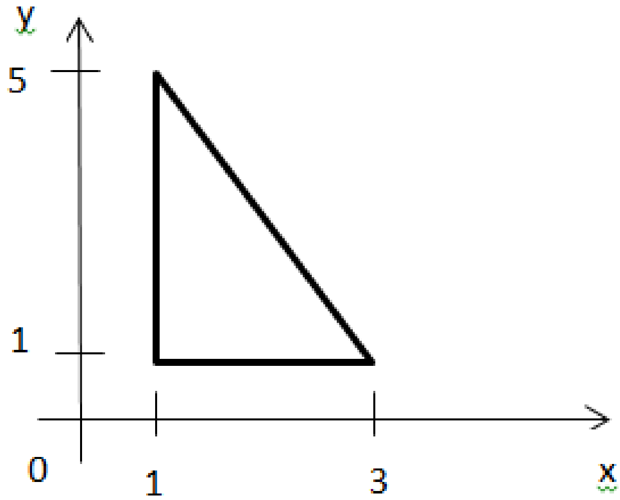



***Рисунок 1.*** *Прямоугольный треугольник*

Построим матрицу, выписывая координаты вершин, «обходя вокруг» треугольника в направлении против часовой стрелки и заканчивая начальной точкой.

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 1 \\ 1 & 5 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Сначала проведём диагональ вниз и вправо косой чертой, как показано ниже, и перемножим пары чисел, соединённых чертой. Найдём сумму получившихся произведений.

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 1 \\ 1 & 5 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$1 \cdot 1 + 3 \cdot 5 + 1 \cdot 1 = 17$

Сделаем тоже самое, проводя косую черту по диагонали вниз и влево:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 1 \\ 1 & 5 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$1 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 5 = 9$

Затем вычтем сумму второй группы из первой и возьмём модуль.

$S_\Delta = \frac{1}{2}|17 - 9| = 4.$

Организация чисел в матрицу с диагональными линиями упрощает запоминание формулы. В результате проделанной операции с рисованием диагональных (косых) линий матрица с числами напоминает зашнурованную обувь, отсюда и происходит название «алгоритма шнурования».

Попробуем разобраться, возможно ли применять формулу площади Гаусса для произвольного n- угольника.

Докажем справедливость формулы (1) для произвольного треугольника.

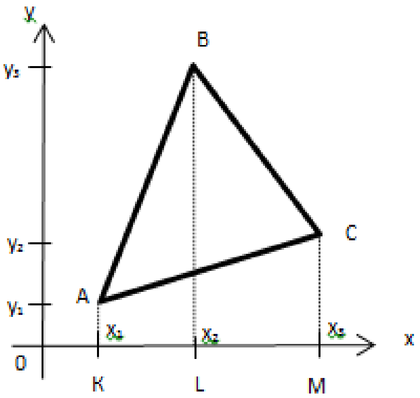



***Рисунок 2.*** *Произвольный треугольник*

Координаты вершин треугольника (рисунок 2) следующие: $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_3)$, $C(x_3, y_2)$.

Составим матрицу, обходя вершины в направлении против часовой стрелки и заканчивая начальной точкой:

$$\begin{bmatrix} x_1 & y_1 \\ x_3 & y_2 \\ x_2 & y_3 \\ x_1 & y_1 \end{bmatrix}$$

$$S_\Delta = \frac{1}{2}(x_1y_2 + x_3y_3 + x_2y_1 - (x_3y_1 + x_2y_2 + x_1y_3)) \quad (3)$$

Проверим истинность формулы, вычислив площадь данного треугольника другим способом. А именно: $S_{ABC} = S_{KABL} + S_{BCML} - S_{KACM}$.

$$S_{KABL} = \frac{1}{2}(AK + BL) \cdot KL = \frac{1}{2}(y_1 + y_3)(x_2 - x_1)$$

$$S_{BCML} = \frac{1}{2}(CM + BL) \cdot LM = \frac{1}{2}(y_2 + y_3)(x_3 - x_2)$$

$$S_{KACM} = \frac{1}{2}(AK + CM) \cdot KM = \frac{1}{2}(y_1 + y_2)(x_3 - x_1)$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2}(y_1 + y_3)(x_2 - x_1) + \frac{1}{2}(y_2 + y_3)(x_3 - x_2) - \frac{1}{2}(y_1 + y_2)(x_3 - x_1) = \frac{1}{2}(x_2y_1 - -x_1y_1 + x_2y_3 - x_1y_3 + x_3y_2 - x_2y_2 + x_3y_3 - x_2y_3 - x_3y_1 + x_1y_1 - -x_3y_2 + x_1y_2) = \frac{1}{2}(x_2y_1 + x_3y_3 + x_1y_2 - (x_1y_3 + x_2y_2 + x_3y_1)) \quad (4)$$

Можно отметить, что формулы (3) и (4) идентичны.

Таким образом, доказано, что площадь любого треугольника можно вычислить, применив формулу площади Гаусса.

Проведём исследование формулы (1) применительно к многоугольникам. Доказательство начнём с выпуклого четырёхугольника (рисунок 3).

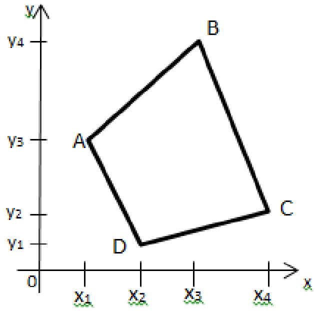



***Рисунок 3.*** *Выпуклый четырехугольник*

Четырёхугольник называется выпуклым, если он лежит по одну сторону от каждой прямой, проходящей через две его соседние вершины. Диагонали выпуклого четырёхугольника лежат внутри него и пересекаются [2].

Вершины четырёхугольника имеют следующие координаты: A(x1, y3), B(x3, y4), C(x4, y2), D(x2, y1). Составим матрицу, обходя вершины в направлении против часовой стрелки и заканчивая начальной точкой:

$$\begin{bmatrix} x_1 & y_3 \\ x_2 & y_1 \\ x_4 & y_2 \\ x_3 & y_4 \\ x_1 & y_3 \end{bmatrix}$$

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}(x_1y_1 + x_2y_2 + x_3y_3 + x_4y_4 - (x_2y_3 + x_4y_1 + x_3y_2 + x_1y_4)) \quad (5)$$

Для доказательства этой формулы разобьём четырёхугольник на два треугольника (рисунок 4) с помощью диагонали BD. Тогда $S_{ABCD} = S_{ABD} + S_{BDC}$.

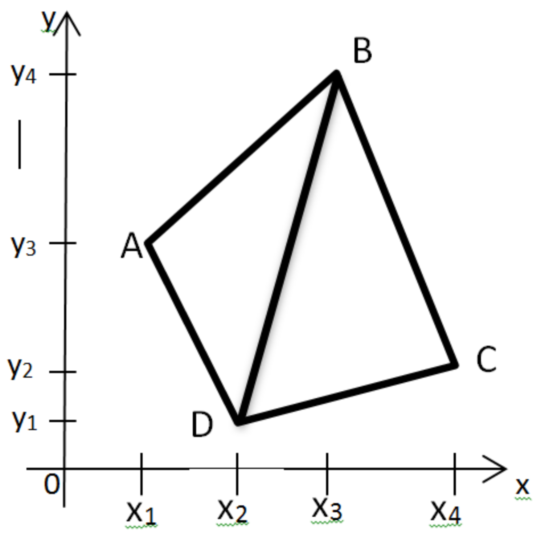



***Рисунок 4.*** *Разбиение выпуклого четырехугольника диагональю на два треугольника*

Чуть выше было доказано, что формула площади Гаусса применима для произвольного треугольника. Воспользуемся полученными выкладками.

$$S_{ABD} = \frac{1}{2}(x_1y_1 + x_2y_4 + x_3y_3 - (x_2y_3 + x_3y_1 + x_1y_4))$$
$$S_{DBC} = \frac{1}{2}(x_2y_2 + x_4y_4 + x_3y_1 - (x_4y_1 + x_3y_2 + x_2y_4))$$
$$S_{ABCD} = S_{ABD} + S_{DBC} = \frac{1}{2}(x_1y_1 + x_2y_4 + x_3y_3 - x_2y_3 - x_3y_1 - x_1y_4 + x_2y_2 + +x_4y_4 + x_3y_1 - -x_4y_1 - x_3y_2 - x_2y_4) = \frac{1}{2}\left(x_1y_1 + x_2y_2 + x_3y_3 + x_4y_4 - -(x_2y_3 + x_4y_1 + x_3y_2 + x_1y_4)\right). \quad (6)$$

Очевидно, что формулы (5) и (6) идентичны. Значит, площадь любого выпуклого четырёхугольника можно вычислить, применив формулу площади Гаусса.

Докажем формулу (1) для выпуклого n-угольника (рисунок 5). Рассмотрим случай, когда n=5.

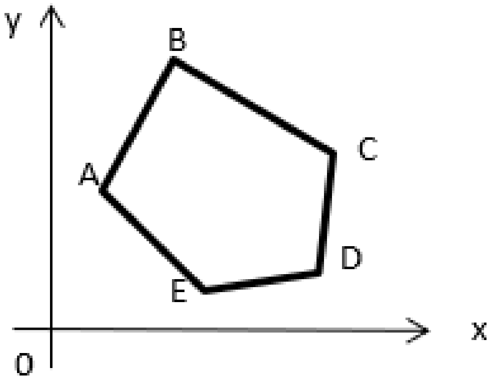



***Рисунок 5.*** *Выпуклый n-угольник*

В пятиугольнике ABCDE проведём диагональ EC (рисунок 6).

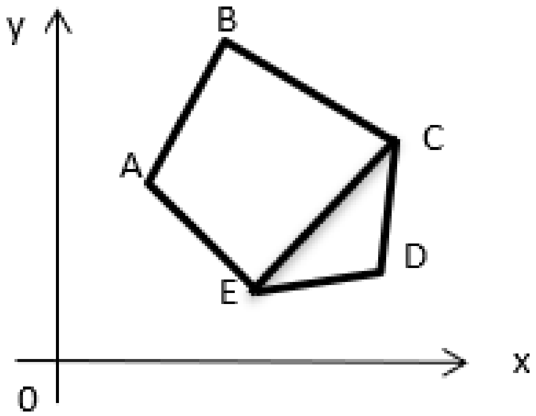



***Рисунок 6.*** *Разбиение выпуклого n-угольника диагональю*

Данный пятиугольник разбивается диагональю на выпуклый четырехугольник ABCE и треугольник ECD. Ранее было доказано применение формулы площади Гаусса для выпуклого четырёхугольника и треугольника. Найдя сумму площадей четырехугольника ABCE и треугольника ECD, получим площадь исходного пятиугольника. Значит, формула (1) применима и для выпуклого пятиугольника.

Таким образом, любой выпуклый n-угольник можно с помощью диагонали разбить на треугольник и (n-1)-угольник, который в свою очередь будет подвержен разбиению с помощью диагонали на треугольник и (n-2)- угольник и так далее, пока не получится четырёхугольник.

Докажем формулу (1) для произвольного n - угольника.

Дан произвольный многоугольник ABCDE (рисунок 7).

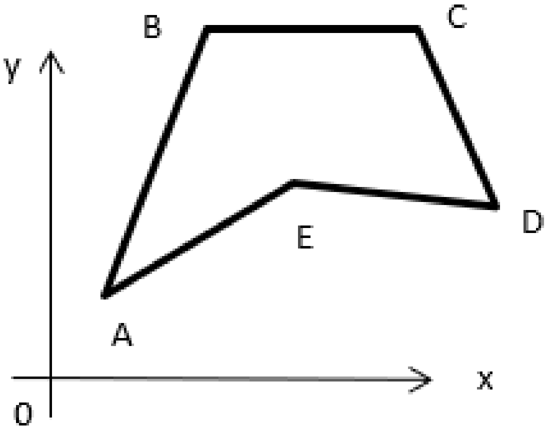



***Рисунок 7.*** *Произвольный n-угольник*

Диагональ многоугольника – отрезок, соединяющий любые две несоседние вершины. Вершины многоугольника называются соседними, если они принадлежат одной стороне [2].

Таким образом, в любом n–угольнике можно провести диагональ, целиком лежащую внутри него.

Проведём диагональ BE (рисунок 8). Она разбивает данный многоугольник на треугольник и (n-1)–угольник.

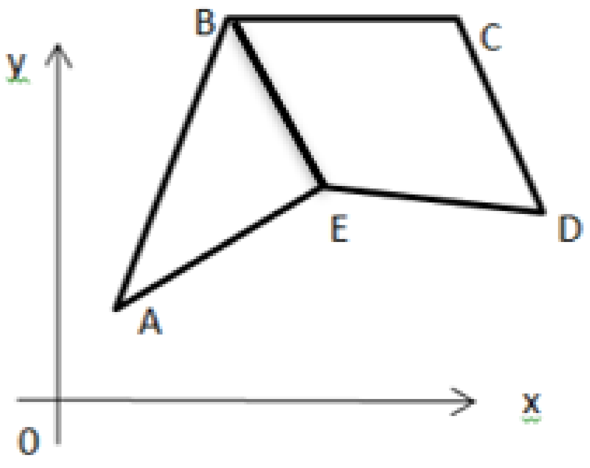



Рисунок 8. Разбиение произвольного n-угольника диагональю

Если получившийся (n-1)–угольник является выпуклым, то его площадь, как и площадь треугольника, можно вычислить, применив формулу площади Гаусса.

Если получившийся (n-1)–угольник не является выпуклым (рисунок 9), необходимо продолжить его разбиение диагональю до тех пор, пока в итоге не получится выпуклый n–угольник. Например:

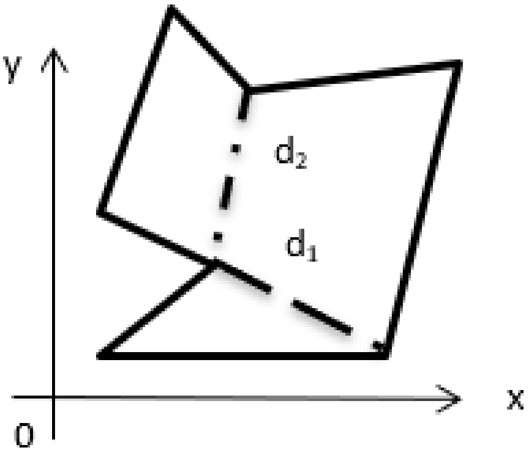



***Рисунок 9.*** *Разбиение невыпуклого n-угольника диагональю*

Таким образом, мы убедились в том, что формула Гаусса справедлива для произвольного n-угольника.

Проверим эффективность и целесообразность применения формулы Гаусса при решении задач из открытого банка ЕГЭ (https://vpr-ege.ru/images/ege/math100-ege23-ma-baza-zad9.pdf).

Задание 1. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м×1 м. Найдите площадь участка (рисунок 10), изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.

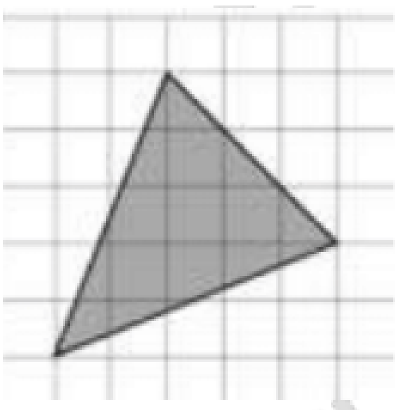


***Рисунок 10.*** *Задание 1*

Решение:

Вычислим площадь искомую площадь двумя способами.

1 способ.

Произведём дополнительные построения. Тогда площадь искомого треугольника АКР можно найти как разность площади квадрата ABCD и суммы площадей треугольников ABK, KCP, APD (рисунок 11).

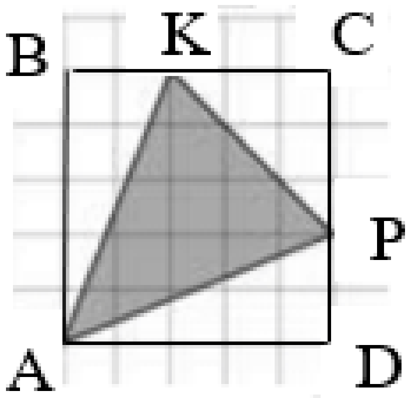



***Рисунок 11.*** *Способ 1*

$$S_{ABCD} = AB \cdot BC = 5 \cdot 5 = 25$$
$$S_{\Delta ABK} = \frac{1}{2} AB \cdot BK = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2 = 5$$
$$S_{\Delta KCP} = \frac{1}{2} KC \cdot CP = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 3 = 4{,}5$$
$$S_{\Delta APD} = \frac{1}{2} AD \cdot DP = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2 = 5$$
$$S_{\Delta AKP} = S_{ABCD} - (S_{\Delta ABK} + S_{\Delta KCP} + S_{\Delta ADP}) = 25 - 14{,}5 = 10{,}5.$$

Ответ: 10,5.

2 способ.

Введём систему координат. Определим координаты вершин многоугольника (рисунок 12) и составим матрицу, обходя вершины в направлении против часовой стрелки и заканчивая начальной точкой:

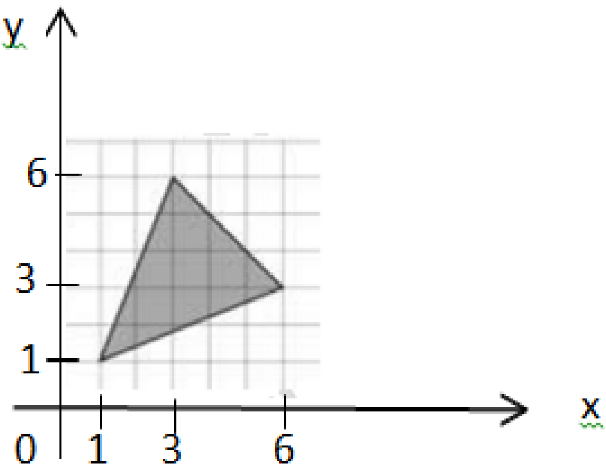



***Рисунок 12.*** *Способ 2*

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 6 & 3 \\ 3 & 6 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2}\big(1 \cdot 3 + 6 \cdot 6 + 3 \cdot 1 - (6 \cdot 1 + 3 \cdot 3 + 1 \cdot 6)\big) = \frac{1}{2}(42 - 21) = \frac{1}{2} \cdot 21 = \\ = 10{,}5$$

Ответ: 10,5.

Задача 2. План местности разбит на клетки (рисунок 13). Каждая клетка обозначает квадрат 1 м × 1 м. Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.

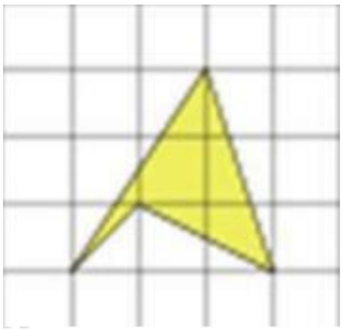


***Рисунок 13.*** *Задание 2*

Решение:

Вычислим площадь искомую площадь двумя способами.

1 способ.

Для вычисления площади невыпуклого четырёхугольника (рисунок 14) необходимо произвести дополнительные построения. Тогда площадь искомого многоугольника можно вычислить следующим способом:

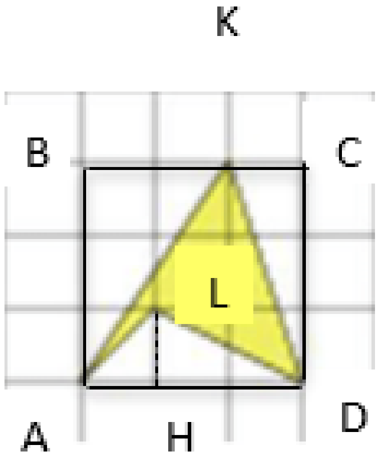



***Рисунок 14.*** *Способ 1*

$$S_{AKDL} = S_{ABCD} - (S_{\Delta ABK} + S_{\Delta KCD} + S_{\Delta ALD})$$

$$S_{ABCD} = AB \cdot BC = 3 \cdot 3 = 9$$

$$S_{\Delta ABK} = \frac{1}{2} AB \cdot BK = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 2 = 3$$

$$S_{\Delta KCD} = \frac{1}{2}KC \cdot CD = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 3 = 1{,}5$$
$$S_{\Delta ALD} = \frac{1}{2}AD \cdot LH = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 1 = 1{,}5$$
$$S_{AKDL} = 9 - (3 + 1{,}5 + 1{,}5) = 3$$

Ответ: 3.

2 способ.

Используем формулу площади Гаусса. Введём систему координат. Определим координаты вершин многоугольника и составим матрицу, обходя вершины в направлении против часовой стрелки и заканчивая начальной точкой (рисунок 15).

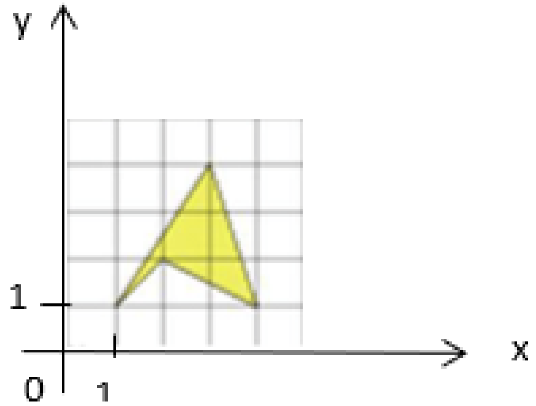



***Рисунок 15.*** *Способ 2*

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 2 \\ 4 & 1 \\ 3 & 4 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$S = \frac{1}{2}\big(1 \cdot 2 + 2 \cdot 1 + 4 \cdot 4 + 3 \cdot 1 - (2 \cdot 1 + 4 \cdot 2 + 3 \cdot 1 + 1 \cdot 4)\big) = \frac{1}{2}(23 - 17) = $$
$$= 3.$$

Ответ: 3.

Очевидно, что формула площади Гаусса позволяет точно и просто вычислить площадь многоугольника, изображенного на клетчатой бумаге. Было доказано, что данную формулу можно применять при работе с треугольниками, а также выпуклыми и невыпуклыми *n*–угольниками. Проверена эффективность и целесообразность применения этой формулы при решении задач. Данный материал пригодится при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ по математике.

***Список литературы***


1. Вагутен Н. Формула площади // Квант. 1981. №4. С. 17 – 19.
2. Геометрия, 7-9: Учебник для общеобразовательных учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. М.: Просвещение, 2023. 416 с.

# МЕТОД ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ОКРУЖНОСТИ ПРИ РЕШЕНИИ ПЛАНИМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

***А.В. Зайцева***
*МБОУ СОШ № 18 им. С.В. Суворова с. Тенгинка,*
*Туапсинский район, Краснодарский край*

*Аннотация.* Одной из ключевых задач, стоящих перед учителями математики в школе, является подготовка учащихся к успешной сдаче ОГЭ и ЕГЭ. В структуру этих экзаменов входит сложная геометрическая задача на доказательство, требующая от учащихся уверенных знаний в области планиметрии. Одной из характерных черт решения подобных задач является отсутствие универсальных алгоритмов, поэтому важно, чтобы у учеников сформировался опыт использования различных подходов к решению планиметрических задач. Одним из таких подходов является метод вспомогательной окружности. В данной статье рассматриваются основные принципы метода и приводятся примеры задач на доказательство, решаемые с его помощью.

*Ключевые слова:* вспомогательная окружность, планиметрическая задача, доказательство, вписанные углы, вписанные четырехугольники

Метод вспомогательной окружности является одним из мощных инструментов в арсенале геометрических методов решения задач. Этот метод позволяет значительно упростить решение сложных планиметрических задач, особенно тех, которые связаны с окружностями и их свойствами.

Использование вспомогательной окружности связано с характерными признаками фигуры, рассматриваемой в задаче.

Некоторые из них:

- ✓ Если дан правильный треугольник, то можно провести окружность с центром в любой из его вершин и радиусом, равным длине его стороны, или описать около него окружность, которая разобьётся вершинами треугольника на равные дуги по 120° каждая [1].
- ✓ Если дан прямоугольный треугольник, то вокруг него описывается окружность, центром которой является середина гипотенузы, а радиус равен медиане, проведённой к гипотенузе этого треугольника.
- ✓ Если в четырёхугольнике сумма противоположных углов равна 180°, то вокруг него можно описать окружность.
- ✓ Если отрезок AB из точек C и D виден под равными углами, то четыре точки A, B, C и D лежат на одной окружности.

Рассмотрим применение метода вспомогательной окружности на примерах.

№ 1. На стороне BC выпуклого четырехугольника ABCD взяты точки E и F (точка E ближе к точке B, чем точка F). Известно, что $\angle BAE = \angle CDF$ и $\angle EAF = \angle FDE$. Докажите, что $\angle FAC = \angle EDB$ [2].

Решение.

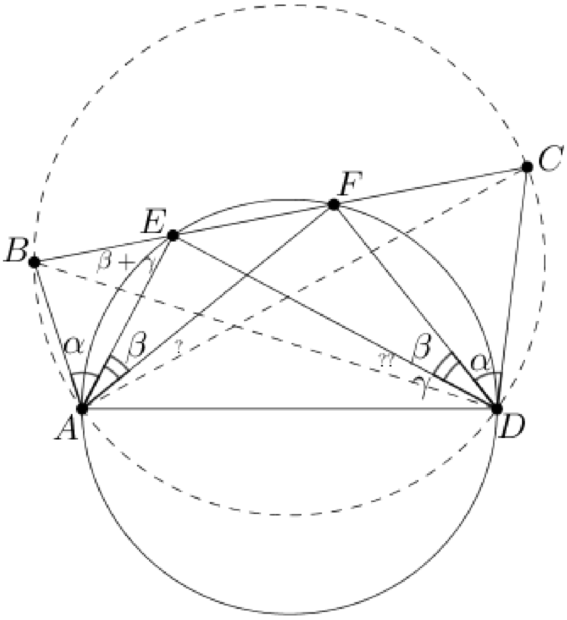



***Рисунок 1.*** *Чертеж к условию задачи № 1*

Заметим, что если заключение задачи верно, то отрезок $BC$ должен быть виден из точек $A$ и $D$ под одним углом, то есть четырехугольник $ABCD$ должен быть вписанным (рисунок 1). Докажем, что $ABCD$ действительно вписан (этого, очевидно будет достаточно). Пусть $\angle BAE = \angle CDF = \alpha$, $\angle EAF = \angle FDE = \beta$, а $\angle EDA = \gamma$. Тогда отрезок $EF$ виден из точек $A$ и $D$ под углом $\beta$, то есть $AEFD$ – вписанный четырехугольник, а значит, $\angle BEA = \angle ADE = \beta + \gamma$. Получается, что $\angle ABE = 180° - \alpha - \beta - \gamma$, откуда $\angle ABC + \angle ADC = 180°$, то есть $ABCD$ вписан. Что и требовалось доказать.

№ 2. На стороне квадрата с центром в точке O во внешнюю сторону построен прямоугольный треугольник ABC, так что гипотенуза совпадает со стороной квадрата (C – вершина прямого угла).

1) Докажите, что CO биссектриса треугольника ABC («Задачи по геометрии» [https://zadachi.mccme.ru](https://zadachi.mccme.ru)).

2) Сравните CO и AB.

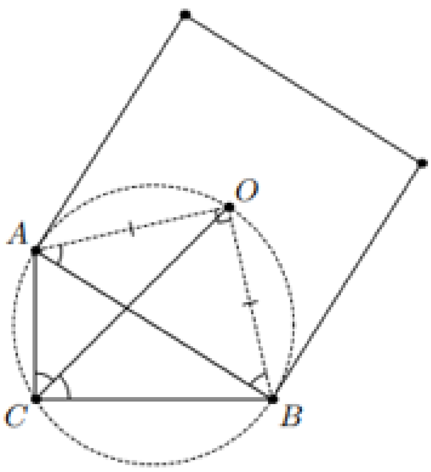



***Рисунок 2.*** *Чертеж к условию задачи № 2*

Решение

1) а) ∠AOB = 90◦, то есть в четырёхугольнике AOBC два противолежащих угла прямые ⟹ точки A, O, B и C лежат на одной окружности (рисунок 2).

б) Воспользуемся равенством вписанных углов, опирающихся на равные дуги, и тем, что треугольник AOB равнобедренный: ∠ACO = ∠ABO = ∠BAO = ∠BCO⟹ CO – биссектриса угла C. Что и требовалось доказать.

2) AB – диаметр вспомогательной окружности. Любая хорда меньше или равна диаметру. ⟹ $CO \leq AB$.

№ 3. В треугольнике ABC ∠B = 60◦. Биссектрисы AD и CE пересекаются в точке O. Докажите, что OD = OE (https://4ege.ru/trening-matematika/70821-rezervnyj-den-ege-2024-matematike.html).

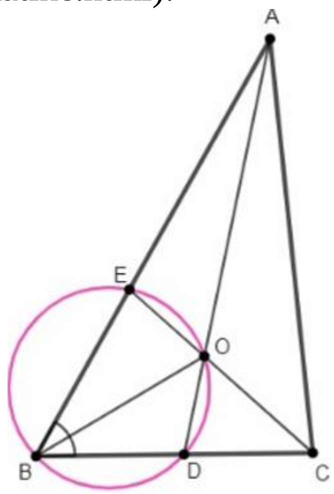



***Рисунок 3.*** *Чертеж к условию задачи № 3*

Решение

1. ∠B=60° => ∠A+∠C=120° (сумма углов треугольника 180°).

2. △AOC: $\frac{\angle A}{2}+\frac{\angle C}{2}$ =60° => ∠AOC=120°.

3. ∠DOE=∠AOC=120° (вертикальные).

4. BDOE – вписанный четырехугольник (сумма противоположных углов равна 180°).

5. Равные углы опираются на равные дуги=> ∪OD=∪OE.

6. Равные дуги стягивают равные хорды=> OD=OE (рисунок 3).

№ 4. (ЕГЭ по математике, профильный уровень, задание № 17, основная волна, резервный день, центр РФ, 2024) (https://4ege.ru/trening-matematika/70821-rezervnyj-den-ege-2024-matematike.html).

В остроугольном треугольнике $ABC$ проведены высоты $AK$ и $CM$. На них из точек $M$ и $K$ опущены перпендикуляры $ME$ и $KH$ соответственно.

а) Докажите, что прямые $EH$ и $AC$ параллельны.

б) Найдите отношение $EH$ и $AC$, если $\angle ABC=60^0$.

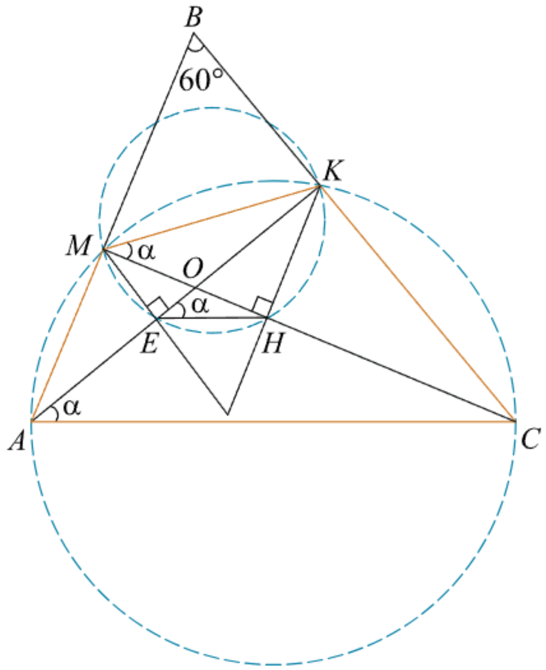



***Рисунок 4.*** *Чертеж к условию задачи № 4*

Решение.

а) Поскольку $\angle AMC = \angle AKC = \angle MEK = \angle MHK$ $=90^0$, около четырёхугольников *AMKC* и *MEHK* можно описать окружность с диаметрами *AC* и *MK* соответственно (рисунок 4) =>$\angle KAC = \angle KMC = \angle KMH = \angle KEH$, => $AC \parallel EH$ . Что и требовалось доказать.

б) Пусть *O* – точка пересечения отрезков *AK* и *CM*. Тогда $\angle AOM = 90^0 - \angle MAO = 90^0 - \angle BAK = \angle ABC = 60^0$.

В $\Delta EOH$ и $\Delta AOC$ $\angle AOC$ общий, а $\angle OEH = \angle OAC$ =>ΔЕОН~Δ АОС.

Так как $EO = MO \cdot \cos\angle \mathrm{AOM} = \mathrm{AO} \cdot cos^2\angle AOM = AO \cdot cos^2 60^0 = \frac{1}{4}AO$, коэффициент подобия равен $\frac{1}{4}$. Значит, $EH : AC = 1 : 4$.

Приведенные примеры решения задач помогают понять суть метода вспомогательной окружности, использование которого повышает математическую культуру учащихся, позволяет проводить уроки на более высоком уровне. А то, что эти задачи предлагаются на ЕГЭ по математике профильного уровня, свидетельствует об актуальности данного метода.

***Список литературы***

1. Блинков Ю. А, Горская Е. С. Вписанные углы. М.: МЦНМО, 2017. 168 с.

2. Готман Э. Г. Стереометрические задачи и методы их решения. М.: МЦНМО, 2006. – 160 с.

# МЕТОД КООРДИНАТ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО СТЕРЕОМЕТРИИ

***Ильина З.Н.***
*МОБУ гимназия № 15*
*г. Сочи им. Н. Н. Белоусова*

*Аннотация.* В данной работе систематизирована теория для решения задач методом координат. Рассмотрена задача федерального института педагогических измерений. В задаче доказана перпендикулярность прямых и найден угол между прямой и плоскостью. Этот метод доступен учащимся даже с недостаточно развитым пространственным воображением, что позволяет повысить уровень их подготовки к единому государственному экзамену.

*Ключевые слова:* метод координат, направляющий вектор прямой, нормальный вектор плоскости. Нахождение углов и расстояний в пространстве

Существует два способа решения задач по стереометрии: первый – классический, требует отличного знания аксиом и теорем стереометрии, логики, умения построить чертежи и свести объёмную задачу к планиметрической. Способ хорош тем, что развивает мозги и пространственное воображение.

Другой метод – применение векторов и координат. Применение координатного метода в стереометрии чаще всего встречается в задачах на нахождение угла между двумя прямыми. Между тем возможности его намного шире. В школьных учебниках представлен вывод уравнения плоскости и перпендикулярного вектора $\vec{n}$ -вектора нормали; используя уравнение плоскости , легко решаются задачи на нахождение угла между прямой и плоскостью, угла между двумя плоскостями, расстояния от прямой до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми. Для освоения пространственного метода координат необходимо, во-первых, знание определённых формул; во-вторых, умение вычислять координаты вершин многогранников и точек, расположенных на их гранях и рёбрах; в-третьих, умение составлять уравнение плоскости, проходящей через три точки.

## Формулы и методы решения

### 1. Длина отрезка

Длина отрезка это есть длина вектора, имеющего начало и конец на конах данного отрезка. Если $A(x_1; y_1; z_1)$ и $B(x_2; y_2; z_2)$, то [1]

$$\underrightarrow{|\mathrm{AB}|} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

## 2. Деление отрезка в заданном отношении

П

у

с

т

ь

*x0=n·x1+m·x2m+n; y0=n·y1+m·y2m+n; z0=n·z1+m·z2m+n.*

## Уравнение плоскости, проходящей через три точки

О

П

$$\begin{vmatrix} x-x_1 & y-y_1 & z-z_1 \\ x_2-x_1 & y_2-y_1 & z_2-z_1 \\ x_3-x_1 & y_3-y_1 & z_3-x_1 \end{vmatrix} = 0.$$

Раскроем определитель по правилу Пьера Фредерика Саррюса и получим общее уравнение плоскости.

*y1;y1;z1* и *B x2;y2;z2* являются конами отрезка АВ и точка С делит его так, что AC : CB = $m : n$. Тогда координаты точки С вычисляются по формулам [3]:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = (a_{11}\cdot a_{22}\cdot a_{33} + a_{12}\cdot a_{23}\cdot a_{31} + a_{21}\cdot a_{32}\cdot a_{13}) - (a_{31}\cdot a_{22}\cdot a_{13} + a_{11}\cdot a_{32}\cdot a_{23} + a_{21}\cdot a_{12}\cdot a_{33})$$

## 4. Угол между прямыми

Любая прямая имеет направляющий вектор. Этот вектор может быть параллелен прямой или лежать на ней. На рисунке 1 вектор $\vec{s}$ направляющий вектор прямой m [1, 2].

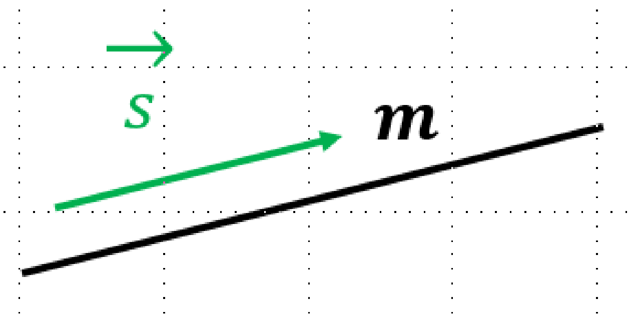



***Рисунок 1.** Направляющий вектор*

$\alpha: Ax + By + Cz + D = 0$

Угол между прямыми это наименьший из углов, то есть острый, которые образуются при пересечении двух прямых. Угол между векторами, может быть, как острым (рисунок 2), так и тупым (рисунок 3).

z3). Уравнение плоскости, проходящей через три точки, имеет вид:

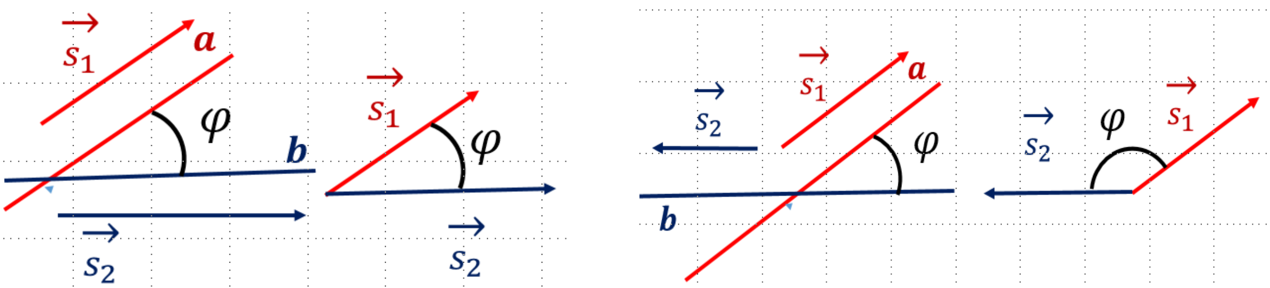


*Рисунок 2.* Острый угол *Рисунок 3.* Тупой угол

Чтобы определить косинус угла между прямыми, надо определить косинус угла между направляющими векторами этих прямых, то есть найти векторы,

## 5. Угол между плоскостями

Нормальный вектор плоскости – это любой ненулевой вектор, лежащий на прямой, перпендикулярной к данной плоскости (рисунок 4).

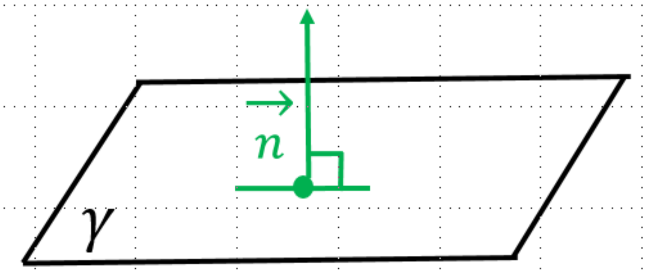



***Рисунок 4.*** *Нормаль*

Угол между плоскостями это наименьший из углов, то есть острый, которые образуются при пересечении двух плоскостей. Угол между векторами, может быть, как острым (рисунок 5), так и тупым (рисунок 6).

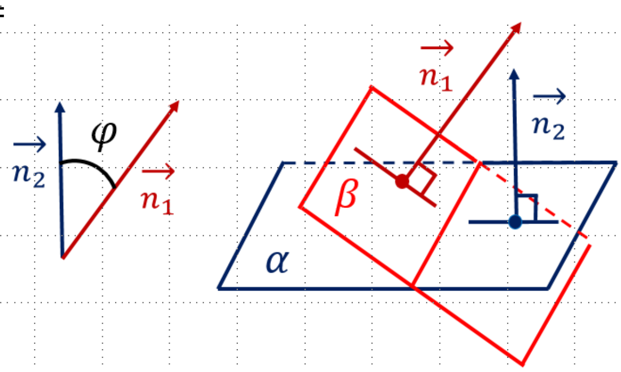



***Рисунок 5.*** *Острый угол*

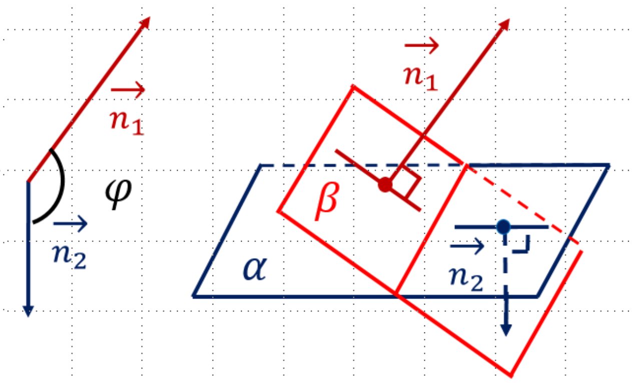



***Рисунок 6.*** *Тупой угол*

$$\cos\varphi = \frac{\vec{n_1}\cdot\vec{n_2}}{\left|\vec{n_1}\right|\cdot\left|\vec{n_2}\right|}$$

## 6. Угол между прямой и плоскостью

Для решения данной задачи надо рассмотреть направляющий вектор прямой и нормальный вектор плоскости.

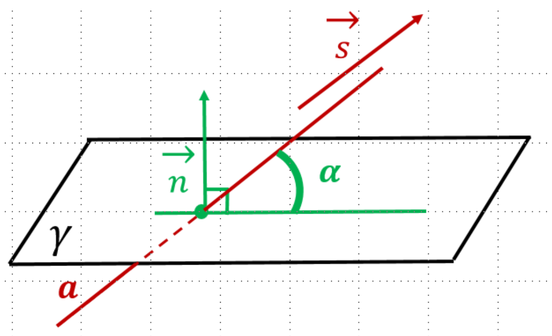



***Рисунок 7.*** *Угол между прямой и плоскостью*

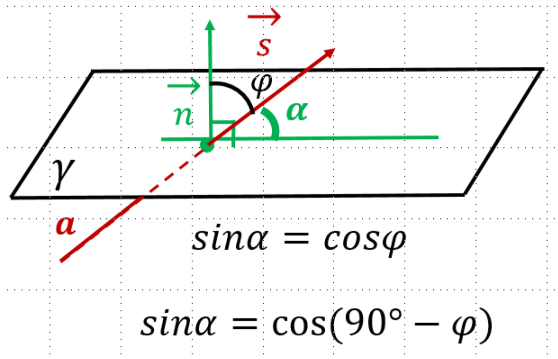



***Рисунок 8.*** *Угол между нормалями*

Тогда синус угла между прямой и плоскостью (рисунок 7), равен модулю косинуса угла между направляющим вектором прямой и нормальным вектором плоскости (рисунок 8).

$$sin(\widehat{a,\gamma}) = \left|\cos(\underset{s}{\rightarrow},\underset{n}{\rightarrow}\right| = |cos\varphi|$$

$$sin\alpha = |cos\varphi| = \frac{\left|\underset{s}{\rightarrow}\cdot\underset{n}{\rightarrow}\right|}{\left|\underset{s}{\rightarrow}\right|\cdot\left|\underset{n}{\rightarrow}\right|}$$

В

координатной форме определяется

*x1·x2+y1·y2+z1·z2 x12+y12+z12·x22+y22+z22.*

## 7. Расстояние от точки до плоскости

Расстояние h от точки M($x_0; y_0; z_0$) до плоскости $\alpha$ (рисунок 9), заданной

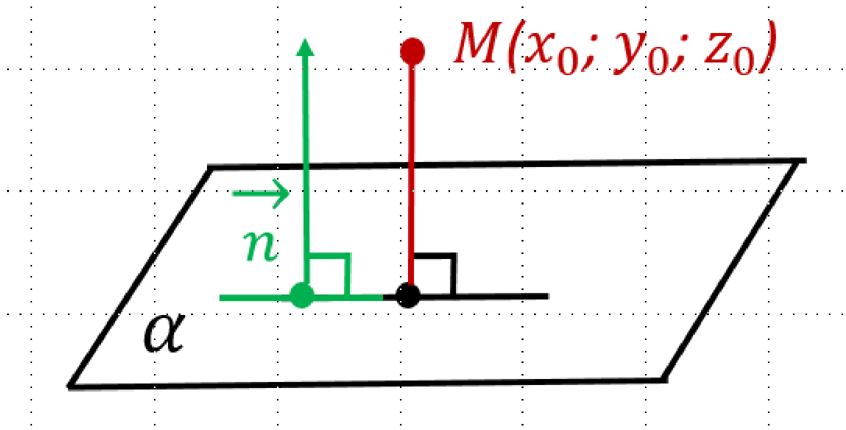



***Рисунок 9.*** *Расстояние от точки до плоскости*

где $x_0, y_0$ и $z_0$ – координаты точки M, а A, B и C – координаты нормального вектора плоскости.

## 8. Расстояние от точки до прямой

Вычисление расстояния от точки до прямой (рисунок 10) сводится к вычислению высоты треугольника вершинами которого являются концы отрезка прямой и заданной точки.

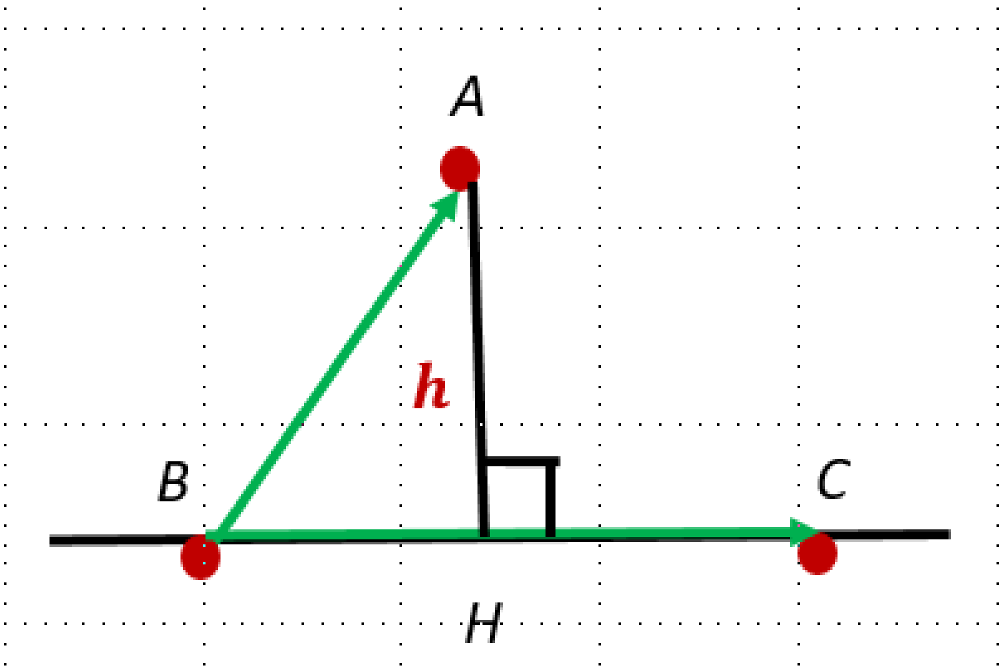



***Рисунок 10. Расстояние от точки до прямой***

$$\cos\varphi = \frac{\overrightarrow{BA}\cdot\overrightarrow{BC}}{\left|\overrightarrow{BA}\right|\cdot\left|\overrightarrow{BC}\right|}$$

$$\left|\overrightarrow{AH}\right| = \left|\overrightarrow{AB}\right|\cdot\sin\alpha = \left|\overrightarrow{AB}\right|\cdot\sqrt{1-\cos\alpha}$$

## 9. Расстояние между скрещивающимися прямыми

Расстояние между скрещивающимися прямыми определяется как проекция вектора, имеющего начало на одной прямой и конец на другой прямой, на вектор перпендикулярный обоим прямым (рисунок 11).

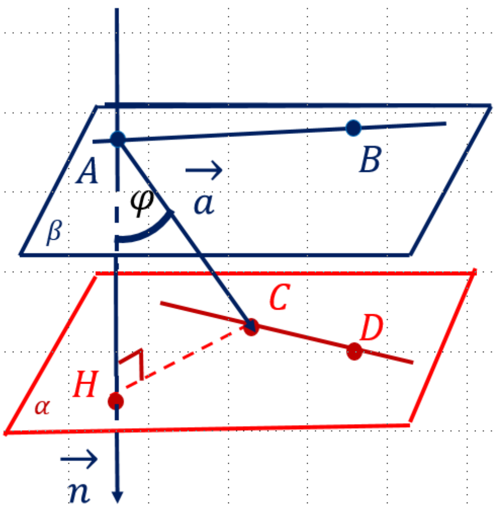



***Рисунок 11.*** *Перпендикуляр*

$$\rho = Пр_{\vec{n}}\vec{a}_1 = \frac{\left|\vec{n}\cdot\vec{a}\right|}{\left|\vec{n}\right|}$$

.

Алгоритм нахождения расстояния между скрещивающимися прямыми.

П
у
с
т
ь

2. Найти координаты вектора $\vec{n}\{x; y; z\}$ решив систему $\begin{cases} \vec{n}\cdot\overrightarrow{AB} = 0 \\ \vec{n}\cdot\overrightarrow{CD} = 0 \end{cases}$

3. Найти координаты вектора $\vec{AC}$. Начало вектора лежит на прямой AB, а

$\vec{n}\cdot\vec{a} = |\vec{n}|\cdot|\vec{a}|\cdot cos\varphi = |\vec{n}|\cdot \text{Пр}_{\vec{n}}\vec{a}$

*Прna=|n·a|/|n|.*

## 10.Условия параллельности и перпендикулярности векторов

Пусть вектор $\vec{a}\{x_1; y_1; z_1\}$ и вектор $\vec{b}\{x_2; y_2; z_2\}$, тогда, если

$\vec{a} \parallel \vec{b}$, то $|cos\alpha| = 1$

$\vec{a} \perp \vec{b}$, то $cos\alpha = 0$

### Решение задачи ФИПИ

**Задача.** В основании прямой треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ лежит равнобедренный треугольник (AB=BC) ABC. Точка К – середина ребра $A_1B_1$, а точка М делит ребро АС в отношении АМ:МС=1:3.

а

б

$BM \perp AC$

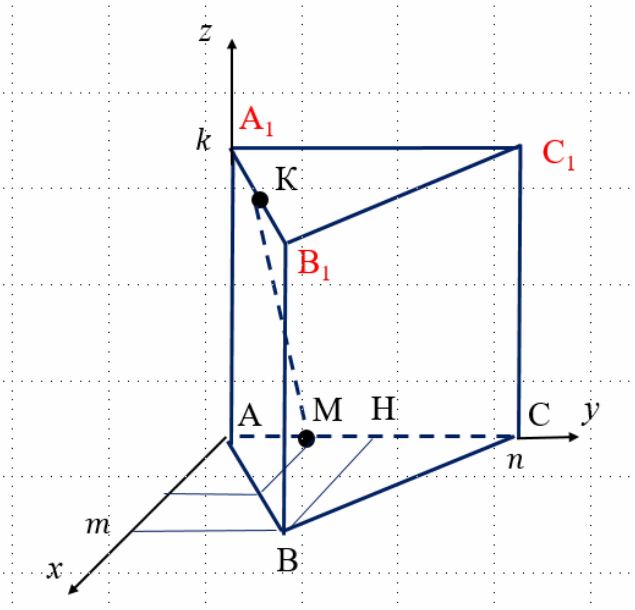



***Рисунок 12.** Призма*

а) Доказательство. Если направляющие вектора прямых будут перпендикулярны, значит и сами прямые перпендикулярны. Внести призму в декартову систему координат (рис.12). Сделать выносной рисунок для плоскости хАу. Нанести координаты (рис.13). Пусть AC = n, BH = m, $AA_1 = k$. Выписать

$\vec{AC} = \vec{a}$

Найти скалярное произведение векторов в координатах.

$\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{KM} = 0 \cdot \left(-\frac{m}{2}\right) + n \cdot 0 + 0 \cdot (-k) = 0$ значит угол между векторами $AC$ *и* $KM$ равен $90^o$ то есть вектор $AC$ перпендикулярен вектору $KM$. Следовательно, прямые КМ и АС перпендикулярны. Что и требовалось доказать.

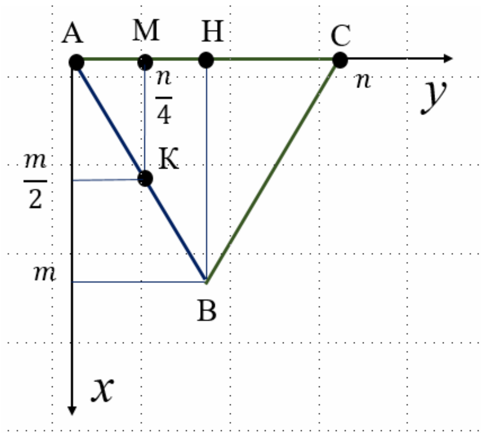



***Рисунок 13. Координаты общие***

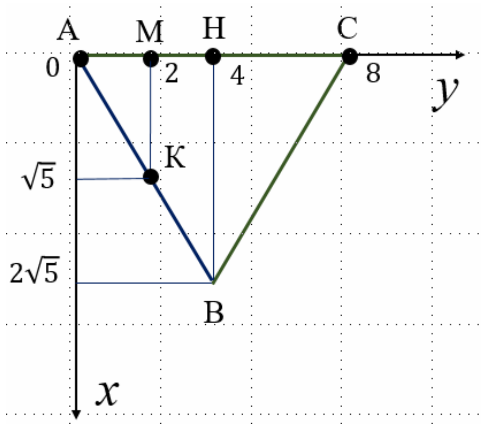



***Рисунок 14. Координаты числовые***

б

) Н

Пусть $\alpha$ – искомый угол, угол между прямой КМ и плоскостью (В $B_1$ $A_1$). $\varphi$ – угол между нормальным вектором плоскости $\vec{n}$ и направляющим вектором прямой $\vec{s}$.

Чтобы найти угол между прямой и плоскостью надо найти косинус угла между векторами $\vec{n}$ и $\vec{s}$ .

$$sin\alpha = |cos\varphi| = \frac{\left|\underset{s}{\rightarrow} \cdot \underset{n}{\rightarrow}\right|}{\left|\underset{s}{\rightarrow}\right| \cdot \left|\underset{n}{\rightarrow}\right|}$$

Найти координаты нормального вектора плоскости, написать уравнение плоскости, проходящей через три точки.

*x−xAy−yAz−zAxB−xAyB−yAzB−zAxB1−xAyB1−yAzB1−zA=0*;

*xyz25402543=0.*

Раскрыть определитель по правилу Саррюса

$$x \cdot 4 \cdot 3 + y \cdot 0 \cdot 2\sqrt{5} + 2\sqrt{5} \cdot 4 \cdot z) - (2\sqrt{5} \cdot 4 \cdot z + x \cdot 4 \cdot 0 + 3 \cdot y \cdot 2\sqrt{5}) = 0$$

$$12x + 0y + 8\sqrt{5}z) - (8\sqrt{5}z + 0x + 6\sqrt{5}y) = 0$$

и

Выписать координаты нормального вектора плоскости $\vec{n}\{12; -6\sqrt{5}; 0\}$.

Подставить в формулу и получить

$$sin\alpha = \frac{\left|12\cdot(-\sqrt{5})+(-6\sqrt{5})\cdot 0+0\cdot 0\right|}{\sqrt{12^2+(-6\sqrt{5})^2+0^2}\cdot\sqrt{(-\sqrt{5})+0^2+3^2}}$$

*KM−5;0;−3*

*−12·5+0+0324·14=12·518·14=2·5·143·14=703·7=7021.*

Решение данной задачи классическим методом, требует отличного знания аксиом и теорем стереометрии, логики, умения построить чертежи и свести объёмную задачу к планиметрической. Не всем школьникам это под силу. Методом же координат это задача доступна большему количеству учащихся. Применяя этот метод главное: знать определённые формулы; уметь находить координаты точек и анализируя находить путь решения задачи.

Координатным методом разумно пользоваться в задачах, решение которых вызывает затруднение при применении «наглядного метода», сводящегося стереометрическую к ряду планиметрических.

***Список литературы***

1. Атанасян Л.С. и др. Геометрия, 10-11.-М.: Просвещение, 2023. 255 с.

2. Потоскуев Е.В. Математика профильный уровень. Задания 14, 16 опорные задачи по геометрии. Планиметрия. Стереометрия. М.: Издательство «Экзамен», 2017. 224 с.

3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. М.: Айрис-пресс, 2024. Ч.1. 2024. 279 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА РИОНАЛИЗАЦИИ ПРИ РЕШЕНИИ НЕРАВЕНСТВ

***Е.В. Курчина***
*МОБУ СОШ № 2 имени Н.Я. Василенко*
*города Лабинска, Лабинский район*

*Аннотация.* Для решения неравенств повышенной сложности иногда целесообразно применять методы, изучение которых выходит за рамки школьного курса. Одним из таких методов является метод рационализации. Чаще всего его применяют при решении показательных или логарифмических неравенств, забывая про другие виды. Цель работы – рассмотреть решение неравенств повышенной сложности, содержащих радикалы и модули, методом рационализации, который позволяет упростить их решение.

*Ключевые слова:* метод рационализации, неравенства, содержащие радикалы и модули, неравенства повышенной сложности

Решение неравенств обычными алгебраическими методами иногда вызывает у обучающихся ряд трудностей вычислительного характера. Самый распространенный способ решения неравенств – метод интервалов, но некоторые сложности могут возникать и при его использовании. В КИМах ЕГЭ профильного уровня попадаются неравенства, решения которых занимает большое количество времени, ребятам приходится проделывать огромную работу, держать на контроле много данных, а в итоге среди большого решения закрадывается неточность или ошибка, которые приводят к плачевному результату. Принцип рационализации способствует расширению возможностей применения метода интервалов при решении неравенств. Этот метод известен так же, как метод декомпозиции или метод замены множителей.

Метод рационализации – это процедура, позволяющая в определённых случаях упростить неравенство (chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://mathus.ru/math/ratiometod.pdf). Идея заключается в том, что неравенства повышенной сложности сводятся к решению рациональных неравенств. Решение неравенства – это объединение конечного числа непересекающихся промежутков. Их легко задать одним рациональным неравенством, что во многих ситуациях позволяет быстрее двигаться к ответу, а иногда получать более эффективные схемы решения типовых неравенств. Выделим некоторые выражения *F* и соответствующие им рационализирующие выражения *G* (рисунок 1) [3], где *q, p, h, g, f*- выражения с переменной *x; (h>0, h≠1, f >0, g >0), a*- фиксированное число *( a> 0, a ≠ 1)* [1].

| № | Исходное выражение ($F(x)$) | Выражение после замены ($G(x)$) |
|---|---|---|
| **1** | $\log_{h(x)} f(x) - \log_{h(x)} g(x)$ <br> $(h(x) \neq 1)$ | $(h(x)-1)(f(x)-g(x))$ |
| **2** | $\log_{h(x)} f(x) - 1$ <br> $(h(x) \neq 1)$ | $(h(x)-1)(f(x)-h(x))$ |
| **3** | $\log_{h(x)} f(x)$ <br> $(h(x) \neq 1)$ | $(h(x)-1)(f(x)-1)$ |
| 4 | $\log_{f(x)} h(x) - \log_{g(x)} h(x)$ <br> $(f(x) \neq 1, g(x) \neq 1)$ | $(f(x)-1)(g(x)-1) \times$ <br> $\times\, (h(x)-1)(g(x)-f(x))$ |
| **5** | $h(x)^{p(x)} - h(x)^{q(x)}$ | $(h(x)-1)(p(x)-q(x))$ |
| 6 | $h(x)^{p(x)} - 1$ | $(h(x)-1))p(x)$ |
| 7 | $f(x)^{p(x)} - g(x)^{p(x)}$ | $(f(x)-g(x))p(x)$ |
| **8** | $\lvert p(x)\rvert - \lvert q(x)\rvert$ | $(p(x)-q(x))(p(x)+q(x))$ |
| 9 | $\sqrt{f(x)} - \sqrt{g(x)},$ <br> $(f(x) \geq 0$ *и* $g(x) \geq 0)$ | $f(x)-g(x)$ |
| 10 | $\lvert p(x)\rvert - \sqrt{g(x)}$ <br> $(g(x) \geq 0)$ | $p^2(x)-g(x)$ |

***Рисунок 1.*** *Свойства метода рационализации*

Если механизм применения метода рационализации при решении логарифмических и показательных неравенств повышенной сложности используется многими, то при решении других видов неравенств он встречается гораздо реже. Именно поэтому остановимся на неравенствах, содержащих радикалы и модули.

Применение метода рационализации при решении неравенств, содержащих радикалы, значительно упрощает решение, и, как результат, очень маленький процент ошибок. Проиллюстрируем это на конкретных примерах. Сначала рассмотрим эти типы неравенств по отдельности, затем перейдем к смешанному неравенству.

Решить неравенство: $\frac{\sqrt{2x^2+5x+4}-\sqrt{x^2+3x+3}}{\sqrt[3]{3x^2+10x+5}+\sqrt[3]{3x^2+7x}} \geq 0$.

Решение: $\frac{\sqrt{2x^2+5x+4}-\sqrt{x^2+3x+3}}{\sqrt[3]{3x^2+10x+5}-\sqrt[3]{-3x^2-7x}} \geq 0$;

$\frac{2x^2+5x+4-x^2-3x-3}{3x^2+10x+5+3x^2+7x} \geq 0$;

$\frac{x^2+2x+1}{6x^2+17x+5} \geq 0$;

$\frac{(x+1)^2}{(2x+5)(3x+1)} \geq 0$;

$x < -2{,}5$; $x > -\frac{1}{3}$; $x = -1$.

Ответ: $x < -2{,}5$; $x > -\frac{1}{3}$; $x = -1$.

Из приведенного примера хорошо видно, что при использовании метода рационализации мы смогли получить компактное решение, которое не потребовало больших усилий.

Теперь рассмотрим применение метода рационализации при решении неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Решим неравенство: $\frac{|4x-3|-|3x-4|}{|x^2-x-18|-|x^2+x|} \leq 0$.

Решение: $\frac{(4x-3-3x+4)(4x-3+3x-4)}{(x^2-x-18-x^2-x)(x^2-x-18+x^2+x)} \leq 0$,

$\frac{(x+1)(7x-7)}{(x+9)(2x^2-18)} \leq 0$,

$\frac{(x+1)(7x-7)}{(x+9)(x-3)(x+3)} \leq 0$,

$-9 < x < -3$; $-1 \leq x \leq 1$; $x > 3$.

Ответ: $-9 < x < -3$; $-1 \leq x \leq 1$; $x > 3$.

В последнее время на ЕГЭ всё чаще встречаются комбинированные неравенства, поэтому переходим к следующему типу.

Решить неравенство: $\frac{\sqrt{35+2x-x^2}-x-5}{|3x^2+4x-9|-|x^2+6x+3|} \leq 0$.

Решение: $\frac{\sqrt{35+2x-x^2}-x-5}{|3x^2+4x-9|-|x^2+6x+3|} \leq 0$

Для применения метода рационализации необходимо преобразовать числитель дроби. ОДЗ подкоренного выражения: $35 + 2x - x^2 \geq 0$ при $-5 \leq x \leq 7$, тогда $x + 5 \geq 0$, следовательно, получаем

$\frac{\sqrt{35+2x-x^2}-\sqrt{(x+5)^2}}{|3x^2+4x-9|-|x^2+6x+3|} \leq 0$.

Теперь применяем метод рационализации, используя формулы 8 и 9 из приведенной ранее таблицы (рисунок 1):

$$\frac{35 + 2x - x^2 - x^2 - 10x - 25}{(3x^2 + 4x - 9 - x^2 - 6x - 3)(3x^2 + 4x - 9 + x^2 + 6x + 3)} \leq 0$$

$$\frac{-2x^2 - 8x + 10}{(2x^2 - 2x - 12)(2x^2 + 5x - 3)} \leq 0$$

$$\frac{x^2+4x-5}{(x^2-x-6)(2x^2+5x-3)} \ge 0$$

$$\frac{(x-1)(x-5)}{(x-3)(x+2)(x-0{,}5)} \ge 0$$

$x=-5;\ -3<x<-2;\ 0{,}5<x\le 1;\ 3<x\le 7.$

Ответ: $x=-5;\ -3<x<-2;\ 0{,}5<x\le 1;\ 3<x\le 7.$

Рассмотрим решение комбинированного неравенства, предлагаемое на сайте РешуЕГЭ (https://math-ege.sdamgia.ru/problem?id=630036&print=true).

Решите неравенство: $\frac{(|3x+2|-x-6)\left(\log_{\frac{1}{2}}(x+10)+3\right)}{2^{x^2+2}-2^x} \ge 0.$

**Решение.** Рационализируем неравенство:

$$\frac{(|3x+2|-x-6)\left(\log_{\frac{1}{2}}(x+10)+3\right)}{2^{x^2+2}-2^x} \ge 0;$$

$$\frac{(|3x+2|-x-6)(\log_2 8-\log_2(x+10))}{x^2+2-x} \ge 0;$$

$$\begin{cases} \frac{(|3x+2|-x-6)\left(8-(x+10)\right)}{x^2-x+2} \ge 0, \\ x+10>0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} (|3x+2|-x-6)(x+2) \le 0, \\ x>-10. \end{cases}$$

Рассмотрим два случая раскрытия модуля.

1. При 3x+2≥0 получаем:

$$\begin{cases} (3x+2-x-6)(x+2) \le 0, \\ x \ge -\frac{2}{3}, \\ x>-10; \end{cases}$$

$$\begin{cases} (2x-4)(x+2) \le 0, \\ x \ge -\frac{2}{3}; \end{cases}$$

$$-\frac{2}{3} \le x \le 2.$$

2. При 3x +2 < 0 получаем:

$$\begin{cases} (-3x-2-x-6)(x+2) \le 0, \\ x < -\frac{2}{3}, \\ x>-10; \end{cases}$$

$$\begin{cases} -4(x+2)^2 \le 0, \\ -10<x<-\frac{2}{3}; \end{cases}$$

$-10 < x < -\frac{2}{3}.$

Объединяя результаты двух случаев, получаем, что $-10 < x \leq 2$.

Ответ: $(-10;\ 2]$.

Заключение.

Изучив задания открытого банка ФИПИ, можно отметить, что большая часть неравенств повышенного уровня сложности требует громоздких выкладок и больших затрат времени. Метод рационализации позволяет сократить время при решении такого типа неравенств. Его часто применяют при решении логарифмических неравенств, но, к сожалению, забывают о других видах неравенств. Как видно из рассмотренного материала, способ рационализации можно с успехом применять в неравенствах, содержащих радикалы и модули. То есть учащиеся, которые не умеют применять метод рационализации при решении этих неравенств, зачастую даже не приступают к их решению. Чем сложнее неравенство, тем более ощутимыми становятся преимущества метода рационализации.

Эта работа может быть использована при подготовке к ЕГЭ. Здесь собрано достаточное количество формул и решенных неравенств, которые помогут педагогам более качественно организовать подготовку учащихся к сдаче экзамена, а учащимся, мотивированным на успешную сдачу ЕГЭ, самостоятельно разобраться в предлагаемом методе решения неравенств повышенной сложности.

***Список литературы***

1. Колесникова С.И., Методы рационализации. Часть четвёртая. Некоторые типы неравенств, содержащие иррациональные функции и модули. Умножение на сопряжённое выражение // Потенциал. Математика. Физика. Информатика. № 06 (198). 2021, с. 33-48,

2. Соловьева, О. А. Применение метода рационализации при решении нестандартных неравенств // Молодой ученый. – 2017. – № 15 (149). – С. 636-640.

# СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ОКРУЖНОСТЬ»

***М.П. Пащенко***

*МБОУ гимназия №5 имени девяти Героев Второй мировой войны, г. Усть-Лабинск*

*Аннотация.* В данной статье рассмотрены различные методы и подходы к решению задач по теме «Окружность», которые являются одной из важных тем геометрии. Обсуждаются различные методы, такие как использование свойств вписанных и центральных углов окружности, теорем о касательных, хордах и секущих. Статья охватывает основные теоретические аспекты применения вспомогательной окружности в различных геометрических конфигурациях

(треугольниках, многоугольниках и т. д.). В статье перечислены её признаки, рассмотрены решения задач различной сложности с помощью этого метода, что делает материал полезным, как для учащихся, так и для учителей.

*Ключевые слова:* геометрия, вспомогательная окружность, вписанный угол, центральный угол, окружность, доказательство, методы решения

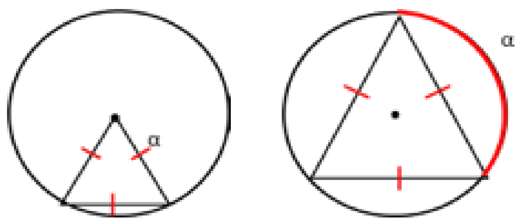
В профильном ЕГЭ по математике содержится геометрическая задача на доказательство повышенной сложности, требующая от учащихся хорошего знания раздела геометрии: планиметрии. Сложностью таких задач является отсутствие единых алгоритмов решения. Успех может наступить только от опыта и количества решения различных планиметрических задач повышенной сложности. Тем не менее, можно выделить некоторые геометрические структуры, являющиеся вспомогательными к поиску верного решения.

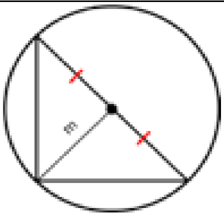
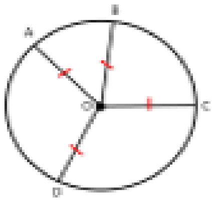
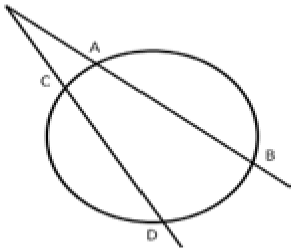
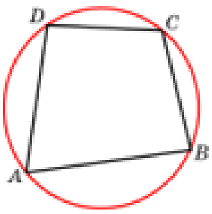
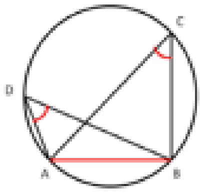
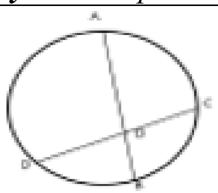
При доказательстве и решении задач повышенной сложности очень часто используют дополнительные построения. Они являются одним из главных методов решения как экзаменационных, так и олимпиадных задач. Главный смысл метода дополнительных построений заключается в том, что чертеж к задаче, на котором трудно заметить связи между данными и искомыми величинами, дополняется новыми элементами, после чего эти связи становятся более очевидными. Рассмотрим один из видов дополнительного построения – это введение вспомогательной окружности.

<u>Вспомогательная окружность</u> – это наиболее распространённый метод дополнительных построений. Вспомогательная окружность – это инструмент, позволяющий упростить анализ различных геометрических фигур и найти решения сложных задач. Идея метода вспомогательной окружности заключается в том, что на чертеже к задаче вводится окружность, которую можно вписать или описать около заданной фигуры. После этого связи между данными и искомыми величинами становятся явными, и задача решается легче. Использование метода вспомогательной окружности связано с различными признаками и свойствами фигуры, изученных в курсе планиметрии в 8, 9 классах. Существует несколько признаков вспомогательной окружности (табл. 1) [3].

Таблица 1

Признаки вспомогательной окружности

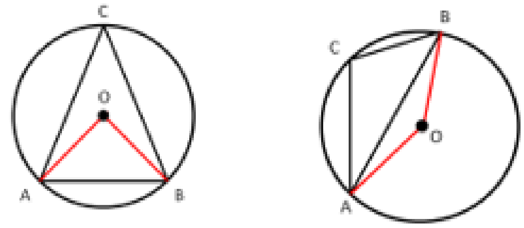
| | **Чертёж** | **Признак** |
|---|---|---|
| 1. | <br>R= a ‿α=120°<br>***Рисунок 1.*** *Признак 1* | Если дан правильный треугольник, то можно провести окружность с центром в любой из его вершин и радиусом, равным длине его стороны, или описать около него окружность, которая разобьется вершинами треугольника на равные дуги по 120° каждая (рисунок 1). |

| | | |
|---|---|---|
| 2. |  R=m<br>***Рисунок 2.*** *Признак 2* | Если дан прямоугольный треугольник, то вокруг него описывается окружность, центром которой является середина гипотенузы, а радиус равен медиане, проведённой к гипотенузе этого треугольника (рисунок 2). |
| 3. | BO = CO = DO = AO<br><br>***Рисунок 3.*** *Признак 3* | Если можно указать точку, равноудалённую от рассматриваемых четырех точек, то эти четыре точки будут лежать на одной окружности. BO = CO = DO = AO (рисунок 3). |
| 4. | <br>***Рисунок 4.*** *Признак 4* | Если точки A и B лежат на одной стороне неразвернутого угла с вершиной O, точки C и D на другой, и при этом $OA \cdot OB = OC \cdot OD$, то четыре точки A, B, C и D лежат на одной окружности (рисунок 4). |
| 5. | <br>***Рисунок 5.*** *Признак 5* | Если в четырехугольнике сумма противоположных углов равна 180°, то вокруг него можно описать окружность $\angle A + \angle C = \angle B + \angle D = 180°$ (рисунок 5). |
| 6. | <br>***Рисунок 6.*** *Признак 6* | Если отрезок AB из точек C и D виден под равными углами, то четыре точки A, B, C и D лежат на одной окружности (рисунок 6). |
| 7. | <br>***Рисунок 7.*** *Признак 7* | Если отрезки AB и CD пересекаются в точке O, и при этом $OA \cdot OB = OC \cdot OD$, то четыре точки A, B, C и D лежат на одной окружности (рисунок 7). |

Одним из важных при решении задач является свойство, отраженное в таблице 2 [1].

Таблица 2

Свойство окружности

| | |
|---|---|
|  ***Рисунок 8.*** *Окружности* | Пусть около треугольника ABC описана окружность с центром О. Если точки О и С лежат по одну сторону от прямой AB, то $\angle ABC = \frac{1}{2}\angle AOB$. Если же эти точки лежат по разные стороны от AB, то $\angle ACB + \frac{1}{2}\angle AOB = 180°$ (рисунок 8). |

Рассмотрим задачи, в которых можно применить метод вспомогательной окружности.

Задача 1. Биссектрисы ВК и СМ каются в точке О, угол А равен 60° (рисунок 9).

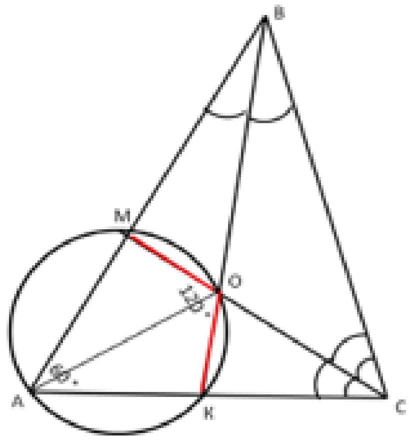



***Рисунок 9.*** *Задача 1*

Доказательство:

1. В $\Delta$ ABC: $\angle A=60°$, тогда $\angle B+\angle C=120°$.
2. ВК и СМ – биссектрисы $\Delta$ ABC, тогда $\frac{1}{2}\angle B+\frac{1}{2}\angle C=\frac{1}{2}\cdot 120°=60°$.
3. В $\Delta$ BOC: $\angle BOC = 180° - (\frac{1}{2}\angle B+\frac{1}{2}\angle C) = 180° - 60° = 120°$.
4. $\angle MOK = \angle BOC = 120°$, как вертикальные углы
5. В четырёхугольнике AMOK: сумма противоположных углов $\angle A+\angle MOK = 180°$, следовательно, точки А, М, О, К лежат на одной окружности.
6. АО – биссектриса $\angle A$, тогда $\angle MAO = \angle KAO$, следовательно, $\smile MO = \smile OK$, тогда МО = ОК, как хорды, стягивающие равные дуги.

Задача 2. В выпуклом четырёхугольнике ABCD углы ABD и ACD равны. Докажите, что углы DAC и DBC также равны (рисунок 10).

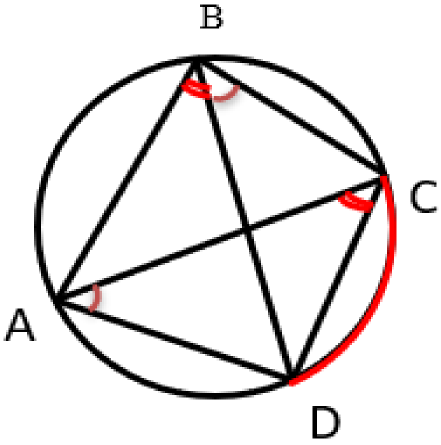



***Рисунок 10.*** *Задача 2*

Доказательство:

1. Так как углы ABD и ACD равны и их вершины лежат по одну сторону от прямой AD, то точки A, B, C, D лежат на одной окружности.

2. Тогда углы DAC и DBC, вписанные в окружность и опираются на одну и ту же дугу DC, значит ∠ DAC= ∠ DBC.

Задача 3 [2]. В равнобедренном тупоугольном треугольнике ABC на продолжение боковой стороны BC опущена высота AH. Из точки H на сторону AB и основание AC опущены перпендикуляры HK и HM соответственно. Докажите, что отрезки AM и MK равны (рисунок 11).

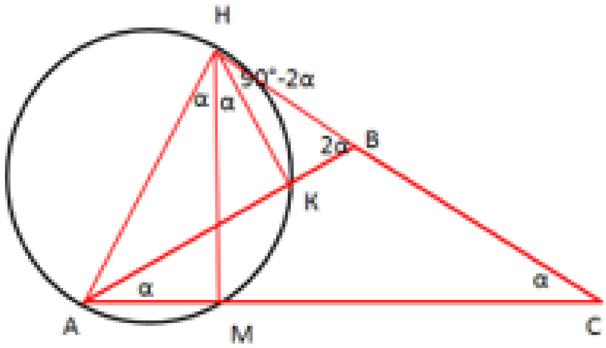



***Рисунок 11.*** *Задача 3*

Доказательство:

1. ∠AMH=∠AKH=90°. Они равны по условию и опираются на отрезок AH, значит можно описать окружность около четырёхугольника AHKM.

2. ΔABC – равнобедренный. Пусть ∠BAC = ∠ BCA = α.

3. ∠ABH =2α, как внешний угол для ΔABC.

4. В Δ BKH - прямоугольном: ∠ BHK= 90°-$2^{\alpha}$.

5. ∠MAK= ∠MHK= α, так как опираются на одну дугу MK.

6. В ΔABH: ∠AHM= 90º- (90º -2α + α)= α.

7. Так как ∠AHM=∠MHK, то они стягивают равные хорды, значит AM = MK.

Задача 4 [2]. В прямоугольном треугольнике ABC точки M и N – середины гипотенузы AB и катета BC соответственно. Биссектриса угла BAC пересекает прямую MN в точке L. Докажите, что треугольники AML и BLC подобны (рисунок 12).

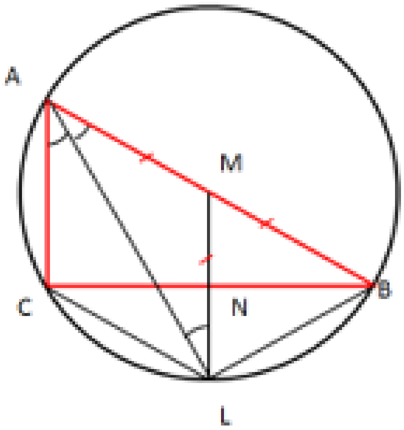



***Рисунок 12.*** *Задача 4*

Доказательство:

1. MN – средняя линия в Δ ABC. Значит MN ∥ AC, тогда ∠CAL= α =∠ALM, как внутренние накрест лежащие, следовательно, ΔAML – равнобедренный и AM=LM.

2. В ΔABC: CM – медиана в прямоугольном треугольнике, проведенная из вершины прямого угла, следовательно, CM=AM=BM. Получаем AM=CM=LM=BM=R, где R – радиус окружности, описанной около ABLC.

3. Δ AML ~ΔBLC по 2 углам (∠BCL= ∠MAL=α, так как опираются на одну дугу BL; ∠CBL =∠AML=α, так как опираются на одну дугу CL).

Задача 5 [2]. Диагональ AC прямоугольника ABCD с центром O образует со стороной AB угол 30°. Точка E лежит вне прямоугольника, причем ∠BEC=120°. Докажите, что ∠ CBE =∠ COE (рисунок 13).

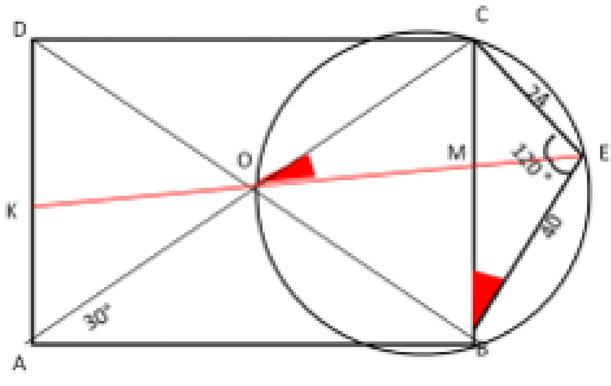



***Рисунок 13.*** *Задача 5*

Доказательство:

1. ∠OAB=∠OBA=30°, т.к. Δ AOB – равнобедренный.

2. ∠COB – внешний для ΔAOB, значит ∠COB = 60°.

3. В четырехугольнике COBE: ∠COB + ∠CEB = 60º + 120º = 180º, тогда около COBE можно описать окружность.

4. ∠CBE=∠COE, как вписанные, опирающиеся на одну и ту же дугу.

Использование метода вспомогательной окружности способствует повышению уровня математической культуры. Примеры задач показывают, как использование вспомогательной окружности ведет к более легкому и интуитивно понятному решению, а также способствует формированию пространственного мышления у учащихся. Данный метод способствует успешному участию в математических и профильных конкурсах, соревнованиях и олимпиадах, а также более глубокой подготовке к ЕГЭ.

***Список литературы***


1. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни. М. «Просвещение», 2019.С.194–201.
2. Ященко И.В. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень. Типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов. М. «Национальное образование», 2025. 160 с.
3. Гордин Р.К. ЕГЭ 2010. Математика. Задача С4. Геометрия. Планиметрия М. «МЦНМО», 2010. С. 97–104.


# ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КООРДИНАТ ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ И СИСТЕМ С ПАРАМЕТРАМИ


***Н.В. Петренко***

*МБОУ СОШ №7 им. И.Ф. Афанасьева ст. Воронежская,*
*Усть-Лабинский район Краснодарский край*



*Аннотация.* В работе рассматривается координатно-графический метод как эффективный способ анализа систем уравнений с параметрами. Суть метода: свести алгебраическую задачу к исследованию взаимного расположения графиков на плоскости. Доказывается на примерах, что данный подход не только нагляден, но и строг, позволяя получить полный и исчерпывающий ответ. Статья содержит некоторые типовые задачи и их подробный разбор.



*Ключевые слова:* параметры, метод координат, ЕГЭ, графики, системы уравнений


Задачи с параметрами играют важную роль в подготовке обучающихся в рамках предмета математика. Прежде чем приступить к решению уравнений и систем уравнений с параметрами с помощью метода координат, рассмотрим подготовительный пример.

Построить график уравнения $\sqrt{x^2+(y-6)^2}+\sqrt{(x-8)^2+y^2}=10$ [1].

Геометрической интерпретацией этого уравнения является сумма длин двух отрезков или векторов.

Воспользуемся формулой $d=\sqrt{(x_2-x_1)+(y_2-y_1)}$.

Пусть существует точка A(x;y) и точка B(0;6). Тогда первое слагаемое в левой части уравнения является длина отрезка BA. Пусть существует точка A(x;y) и точка C(8;0). Тогда второе слагаемое – длина отрезка CA.

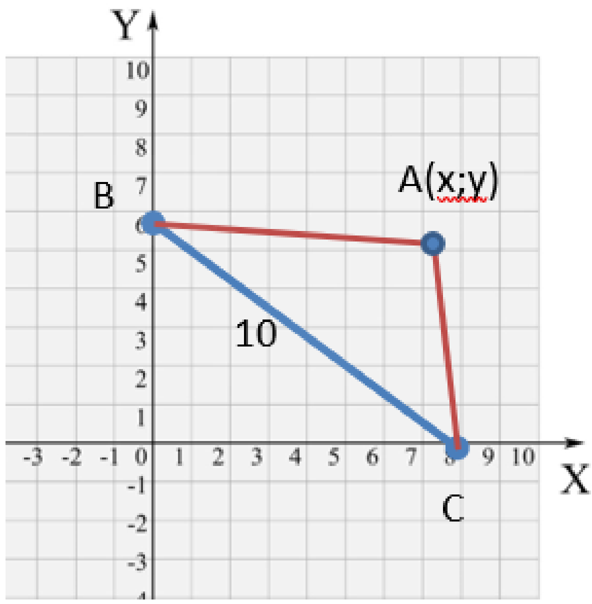



***Рисунок 1.*** *График*

Необходимо найти местоположение точки А. По неравенству треугольника $AB+AC>BC$, но по условию $AB+AC=BC$. Значит точка А принадлежит отрезку ВС. Следовательно графиком уравнения является отрезок ВС (рисунок 1).

Задание 1. Найти все значения параметра а, при которых система уравнений имеет одно решение (https://skysmart.ru/training/ege/math-profil/tema/zadacha-s-parametrom/rasstoyanie-mezhdu-tochkami).

$$\begin{cases} x^2(2a-2)x+a^2-2a-3=0 \\ \sqrt{x^2+(y-a)^2}+\sqrt{(x+4)^2+(y-a)^2}=4 \end{cases}.$$

Решение: рассмотрим уравнение $x^2(2a-2)x+a^2-2a-3=0$.

$a^2-2a-3=(a-3)(a+1)$,

$(2a-2)=2(a-1)$,

$$\begin{cases} x_1+x_2=-(2a-2) \\ x_1\cdot x_2=(a-3)(a+1). \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1=-(a-3) \\ x_2=-(a+1) \end{cases}.$$

Графиком этого уравнения являются две вертикальные прямые, которые двигаются влево или вправо по оси Ох. Расстояние между прямыми равно 4.

Рассмотрим второе уравнение $\sqrt{x^2+(y-a)^2}+\sqrt{(x+4)^2+(y-a)^2}=4$. Воспользуемся идеей из примера. Возьмем некоторую точку А(x;y) и точку В(0;a), тогда первое слагаемое уравнения является длиной отрезка ВА. Рассмотрим точку А(x;y) и С(-4;a), тогда второе слагаемое уравнения – длина отрезка СА. Графиком уравнения будет отрезок ВС=4, который двигаться вверх или вниз вдоль оси Оу (рисунок 2).

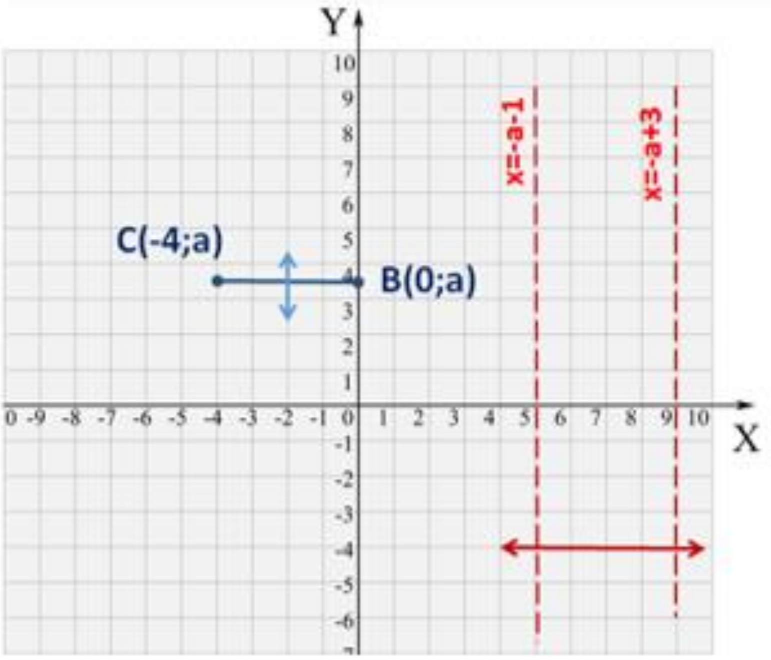



***Рисунок 2.*** *График системы уравнений*

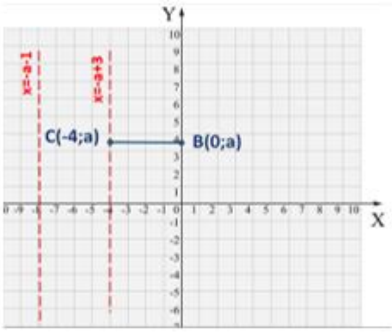



***Рисунок 3.*** *1-й случай*

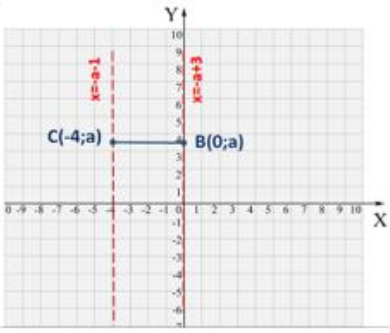



***Рисунок 4.*** *2-й случай*

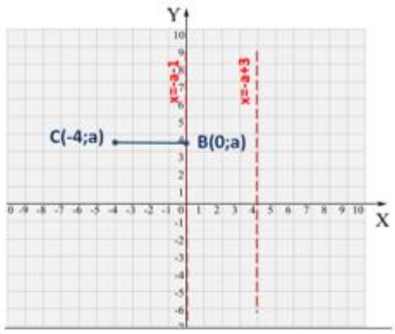



***Рисунок 5.*** *3-й случай*

Рассмотрим первый случай (рисунок 3) $\begin{matrix} 3-a=-4 \\ a=7 \end{matrix}$.

Рассмотрим второй случай (рисунок 4) $\begin{matrix} -1-a=-4 \\ a=3 \end{matrix}$.

В этом случае система уравнений имеет два решения. Значит а=3 исключаем из промежутка.

Рассмотрим третий случай (рисунок 5) $\begin{matrix} -1-a=0 \\ a=-1 \end{matrix}$. В итоге получаем (рисунок 6):

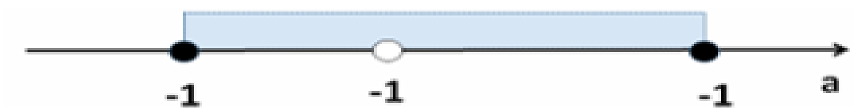



***Рисунок 6.*** *Итог*

Ответ: $a \in [-1;3) \cup (3;7]$

Задание 2. Найти все значения параметра а, при которых система уравнений имеет два решения.

$$\begin{cases} (x+a-8)^2+(y-a)^2=32 \\ \sqrt{x^2+(y-8)^2}+\sqrt{(x-8)^2+y^2}=8\sqrt{2} \end{cases}.$$

Решение: рассмотрим уравнение $(x+a-8)^2+(y-a)^2=32$.

Это окружность с центром в точке $O(8-a;a)$ и $R=4\sqrt{2}$ (рисунок 7).

$x=8-a, y=a \Rightarrow x=8-y \Rightarrow y=8-x$.

Рассмотрим уравнение $\sqrt{x^2+(y-8)^2}+\sqrt{(x-8)^2+y^2}=8\sqrt{2}$.

Графиком этого уравнения является отрезок, равный $8\sqrt{2}$ ( рисунок 7).

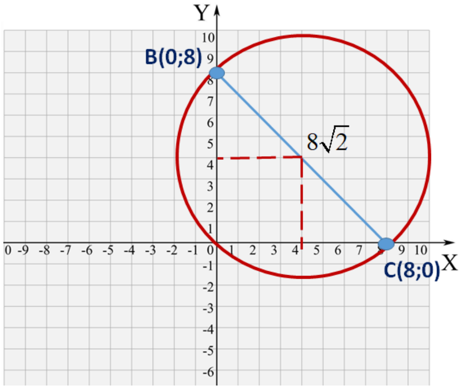



***Рисунок** 7. График*

Так как по условию нужно найти значения параметра, когда система имеет только два решения, то у отрезка и окружности должны быть две общие точки. Следовательно, центр окружности принадлежит этому отрезку. В этом случае $R=4\sqrt{2}$, a = 4.

Ответ: a=4.

Приведем примеры заданий, для решения которых можно использовать рассмотренный выше метод [3].

1. Найти все значения параметра a, при которых система уравнений имеет одно решение.

$$\begin{cases} x^2+(y-6)^2=36, \\ \sqrt{x^2+(y-18)^2}+\sqrt{(x-a)^2+y^2}=\sqrt{a^2+324} \end{cases}.$$

2. Найти все значения параметра a, при которых система уравнений имеет одно решение.

$$\begin{cases} (x+a-6)^2+(y-a)^2=18, \\ \sqrt{x^2+(y-6)^2}+\sqrt{(x-6)^2+y^2}=6\sqrt{2} \end{cases}.$$

3. Найти все значения параметра a, при которых система имеет единственное решение.

$$\begin{cases} x^2+y^2 \le 18, \\ \sqrt{(x-a)^2+y^2}+\sqrt{x^2+(y+a)^2}=\left|a\sqrt{2}\right| \end{cases}.$$

Итак, координатно-графический метод является одним из средств анализа уравнений с параметром, обеспечивая наглядность и строгость исследования. С его помощью сложная задача сводится к интерпретации геометрического образа, что кардинально упрощает процесс решения.

***Список литературы***

1. Шестаков С.А. ЕГЭ 2014. Математика. Задача С5. Задачи с параметром / Под ред. А.Л. Семенова и И.В. Ященко. М.: МЦНМО, 2014. 240 с.

# НЕСТАНДАРТНЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ С ПОМОЩЬЮ ОНЛАЙН-КАЛЬКУЛЯТОРА DESMOS

***Я.В. Слепцова***

*Гимназия № 92, Краснодар*

*Анотация.* В статье показана важность использования современных средств визуализации на уроках математики. В качестве эффективного средства визуализации рассмотрен графический калькулятор Desmos. В статье рассмотрены его плюсы над аналогичными инструментами. Приведен разбор заданий ОГЭ стандартным способом и при помощи графического калькулятора.

*Ключевые слова:* алгебра, Desmos, ОГЭ, параметры, графики

В настоящее время «материально-техническое оснащение образовательной деятельности в современных школах должно обеспечивать возможность проектирования и организации индивидуальной и групповой деятельности, организации своего времени с использованием информационно-коммуникационных технологий» (https://fgos.ru). Практически в каждом классе общеобразовательных учреждений Российской Федерации функционируют компьютеры с доступом к сети Интернет; большинство учебных кабинетов оснащено интерактивными досками и мультимедийными проекторами, а в ближайшей перспективе – интерактивными планшетами с электронными учебными пособиями [2]. В сложившихся условиях становится очевидным, что организация полноценного образовательного процесса, в частности по математике, невозможна без использования компьютерных средств поддержки обучения. Следует подчеркнуть, что именно внедрение интерактивных компьютерных технологий открывает принципиально новые возможности для переосмысления методики преподавания математики [1], что и составляет предмет рассмотрения в данной статье.

Подготовка к основному государственному экзамену (ОГЭ) по математике для значительной части обучающихся является стрессом. Она предполагает не только знание формул и алгоритмов, но и способность применять их к различным типам задач. При этом, одной из наиболее частых трудностей становится недостаточная визуализация: учащийся может усвоить формулу на теоретическом уровне, но испытывает затруднения при ее практическом применении.

Современные цифровые инструменты позволяют существенно снизить подобные затруднения. Так, онлайн-калькулятор Desmos обеспечивает наглядную визуализацию математических зависимостей и упрощает процесс решения уравнений (http:// didaktor.ru/desmos-zamechatelnyj-instru ment-dlya-uchitelej-matematiki/). Данный ресурс предоставляет интуитивно понятный и функциональный набор средств, востребованных как учащимися, так и преподавателями, и специалистами. Среди его возможностей – построение графиков в реальном времени, использование параметрических ползунков и моделирование различных задач, что делает его одним из наиболее эффективных инструментов для учебной и профессиональной математической деятельности (рисунок 1).

В отличие от традиционных калькуляторов, Desmos работает непосредственно в браузерах и мобильных приложения и имеет возможность сохранять свои работы и делиться ими с другими пользователями.

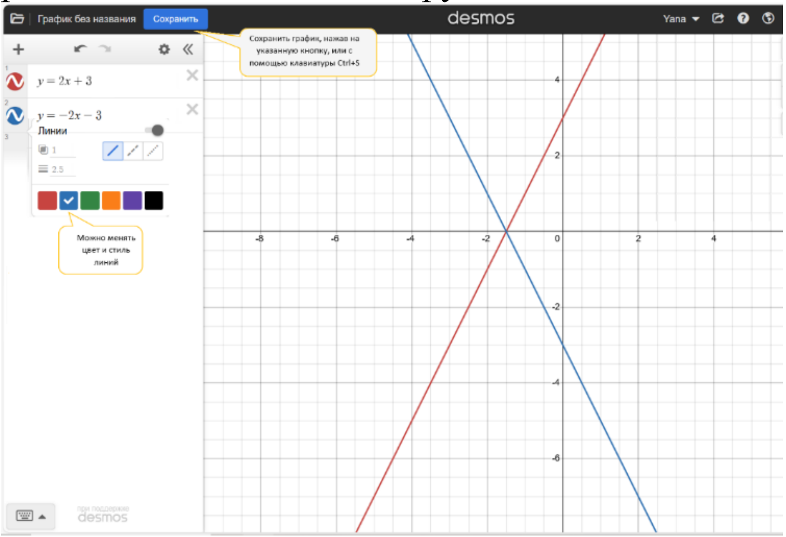



***Рисунок 1.*** *Изменение цвета графиков и их сохранение в Desmos*

Так как в учебнике недостаточно рисунков и нарисовать на уроке большое их количество нет возможностей, то для отработки свойств и связей между коэффициентами функций можно делать с помощью Desmos. Поскольку Desmos позволяет строить графики с несколькими параметрами, то его можно использовать на уроке при объяснении коэффициентов функции, например, y=kx+b.

Рассмотрим график линейной функции y=kx+b с различными значениями параметра k и b с помощью ползунка. Таким образом, ученики сразу видят, что при k<0 функция убывает, при k>0 – возрастает (рисунок 2):

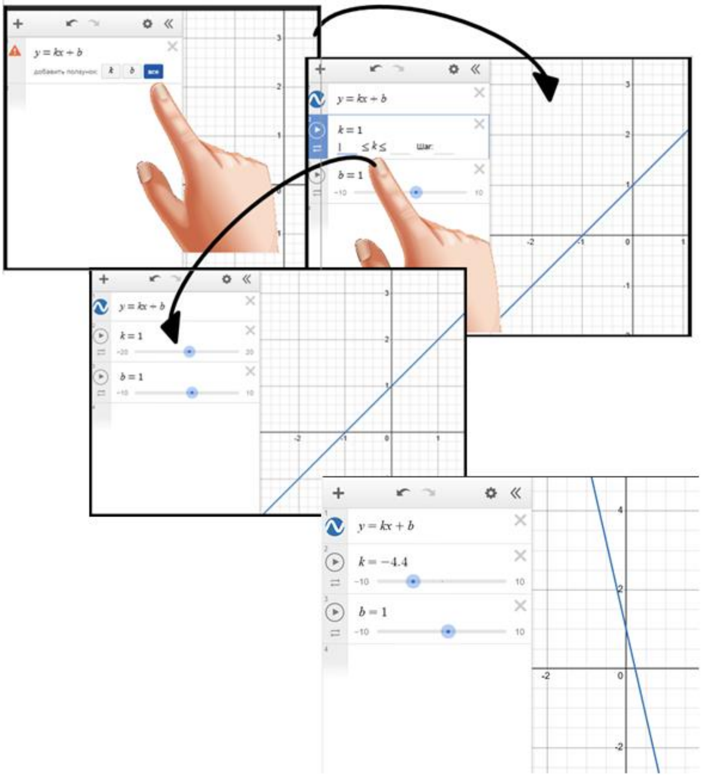



***Рисунок 2***. *Построение линейной функции с параметрами*

Рассмотрим квадратичную функцию с параметром (рисунок 3):

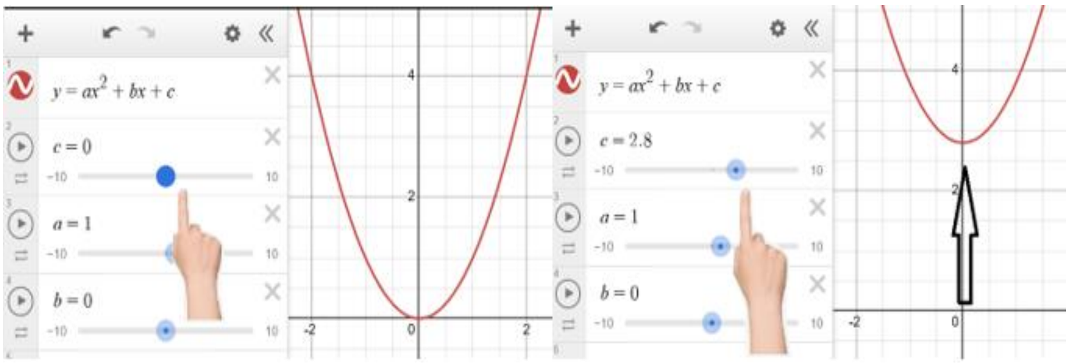



***Рисунок 3.*** *Пример работы с параметрами в Desmos*

Рассмотрим применение онлайн калькулятора Desmos для улучшения визуализации задач на уроках алгебры при подготовке к ОГЭ.

Пример применения Desmos к заданиям ОГЭ:

Задание №9 (уравнение). Решите уравнение: $2x^2 - 3x + 1 = 0$.

Стандартное решение:

- Решаем квадратное уравнение через дискриминант или заметим, что сумма коэффициентов a+b+c=0
- Корни: $x = 1, x = \frac{1}{2}$

Решение через Desmos (рисунок 4):

- Вводим функцию $y = 2x^2 - 3x + 1$
- Видим параболу, пересекающую ось X в точках (1, 0) и (3, 0).

- Отмечаем область графика ниже оси – это и есть интервал [1; 3].

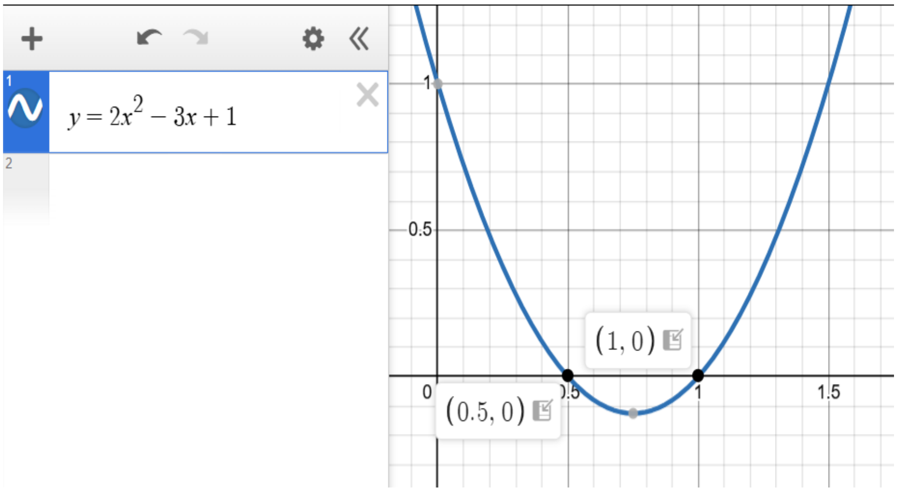



***Рисунок 4.*** *Построение квадратичной функции*

Ученикам визуально сразу становится понятно и наглядно, что значит квадратичная функция равная 0.

Задание №13 (системы неравенств). Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} -8 + 4x > 0 \\ 4 - 3x > -8 \end{cases}$$

Стандартное решение:

Переносим числа вправо, x оставляем слева.

$$\begin{cases} 4x > 8 \\ -3x > -12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > 2 \\ x < 4 \end{cases}$$

Смотрим области пересечения данных неравенств:


Ответ: (2;4)

Решение через Desmos (рисунок 5):

- Вводим оба неравенства.
- Видим зону, закрашенную двумя цветами:

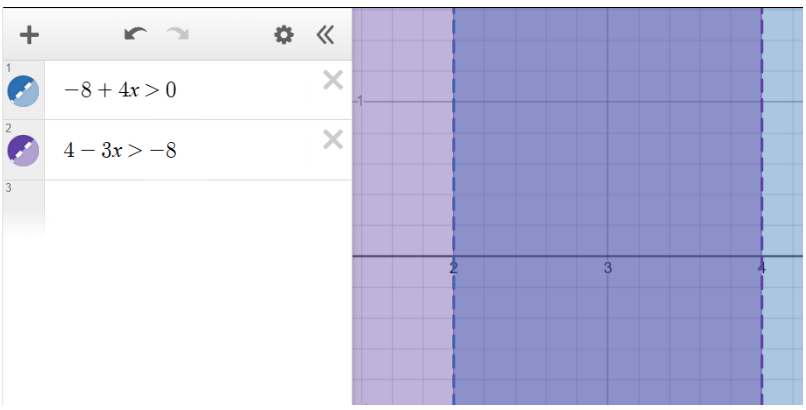


***Рисунок 5.*** *Визуализация двух неравенств*

Задание №20 (неравенства). Решите неравенство:

$$-\frac{12}{x^2-7x-8} \leq 0$$

Стандартное решение:

Исходное неравенство принимает вид:

$$\frac{12}{(x+1)(x-8)} \geq 0$$

Откуда $x < -1; x > 8$.

Ответ $x \in (-\infty; -1) \cup (8; \infty)$

Визуализация с помощью Desmos (рисунок 6):

- Строим график $y = -\frac{12}{x^2-7x-8}$
- Добавляем функцию $y \leq 0$

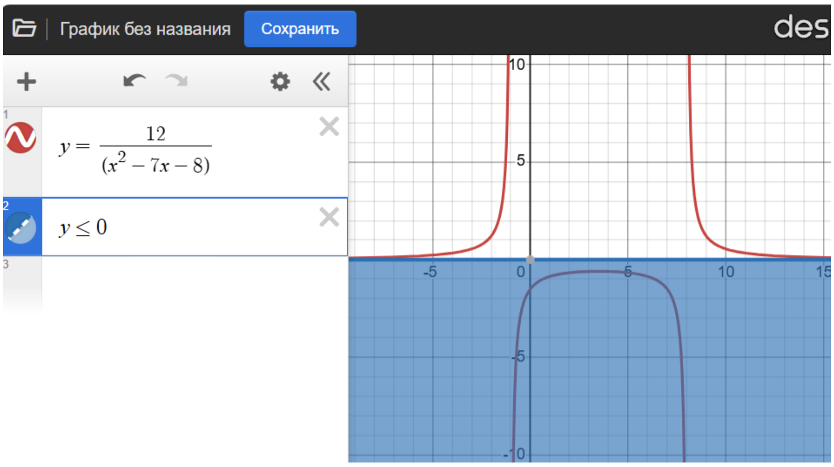



***Рисунок 6.*** *Построение дробно-квадратичной функции и неравенства в Desmos*

Ответ визуально подтверждается.

Задание №22 (задачи с параметрами). Постройте график функции $y = \frac{x^4-13x^2+36}{(x-3)(x+2)}$ и определениет, при каких значениях с прямая $y = c$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Решение:

После преобразований, функция принимает вид $y = x^2 + x - 6$, при $x \neq -2$ и $x \neq 3$. Графиком является парабола без точек (-2;-4) и (3;6). Вводим уравнение в Desmos, добавляем ползунок для с (рисунок 7).

Двигаем ползунок до тех пор, пока прямая не будет пересекать параболу только в одной точке:

- в вершине (рисунок 7)

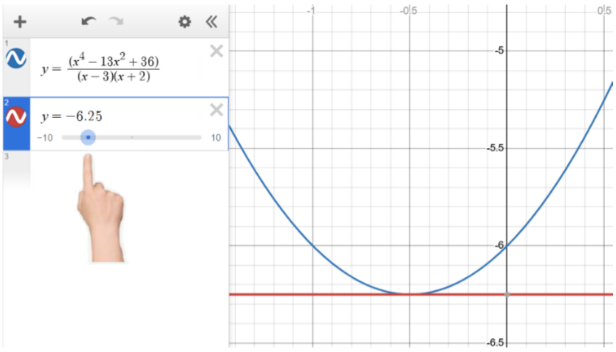



***Рисунок 7.*** *Построение функции с параметром в Desmos*

- в выколотых точках (рисунок 8):

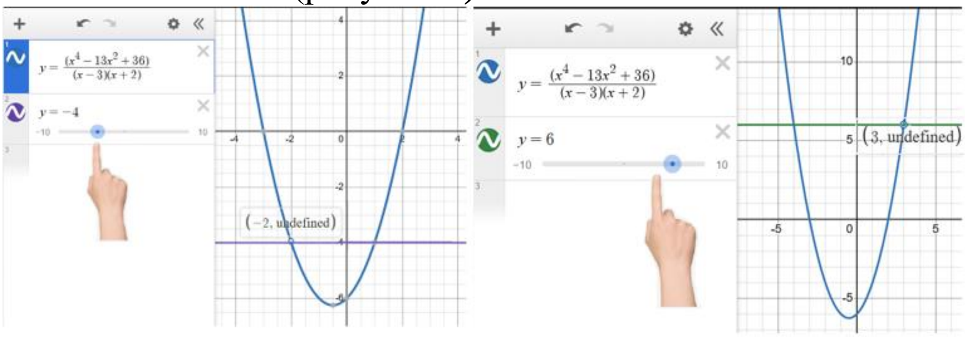



***Рисунок 8.*** *Использование ползунка у параметра в Desmos*

Поэтому $c = -6{,}25; -4; 6$.

Визуально при движении нашего ползунка и изменении параметра, ученикам становится наглядно понятно, как работать с параметрами.

Графический калькулятор Desmos предоставляет широкие возможности для обработки значительного числа графических построений, обеспечивает оперативную визуализацию сложных математических условий, поддерживает работу с параметрами (что традиционно вызывает затруднения у школьников), способствует моделированию текстовых задач и формированию наглядного типа мышления.

Современные учащиеся, особенно представители поколения Альфа, демонстрируют более высокую восприимчивость к визуальной информации, нежели к вербальной. Это объясняется тем, что человеческий мозг обрабатывает визуальные образы существенно быстрее текста (по результатам исследований – в десятки тысяч раз). Визуальные инструкции, представленные в форме изображений или видеоматериалов, оказываются значительно эффективнее текстовых пояснений.

В данном контексте Desmos выступает как современный инструмент, позволяющий не только проверять корректность решений, но и способствующий более глубокому пониманию математических закономерностей. Его использование особенно актуально в процессе подготовки к ОГЭ, так как он обеспечивает: быструю визуализацию уравнений и неравенств; упрощение работы с параметрами; наглядное представление текстовых задач; интеграцию алгебраического и геометрического материала.

Работа с Desmos формирует у школьников ориентацию не на механическое заучивание алгоритмов, а на осмысленное понимание сути задачи, что напрямую повышает результативность при сдаче экзамена. При этом максимальная эффективность достигается при использовании данного инструмента не в качестве основного средства решения, а как ресурса для проверки и закрепления изученного материала.

**_Список литературы_**

1. Иванова О.В., Деева С.А., Скарбич С.Н. Интерактивные компьютерные технологии SMART в формировании элементов стохастической культуры школьников // Информатика и образование. 2015. № 4. С. 22–26.
2. Формирование профессиональных умений работы с интерактив ной доской // Педагогика. 2018. № 12. С. 54–59.

# IV. ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

## РЕГИОНОВЕДЧЕСКИЙ ПОДХОД КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

***К.А. Кузьмина***

*Институт развития образования Краснодарского края,*
*г. Краснодар*

*Аннотация.* В статье затронута проблема формирования метапредметных компетенций обучающихся. Рассмотрены примеры кейсов с заданиями на основе регионоведческого материала.

*Ключевые слова:* метапредметные результаты, виртуальная экскурсия, регионоведческий подход

Формирование метапредметных компетенций – это актуальный вопрос современного образования. Во ФГОС метапредметные компетенции трактуются как способность обучающихся использовать в познавательной и социальной практике два компонента: межпредметные понятия и универсальные учебные действия [1, с. 4].

Перед образовательными организациями стоит задача сформировать у обучающихся умение самостоятельно ставить цели и планировать пути их достижения, работать с информацией, сотрудничать в коллективе и решать возникающие жизненные проблемы. Под руководством педагогов учащиеся «получают ключ» к успешной адаптации в современном мире. Это не просто овладение знаниями, но и усвоение навыков, необходимых для активной жизни и профессионального роста.

Самым главным результатом изучения математики должно стать понимание учащимися того, что это язык, на котором «говорит сама природа». Алгоритмы, схемы, графики, диаграммы, таблицы, логические выводы – всё это инструменты, необходимые в жизни и деятельности каждого человека.

Не секрет, что современные школьнику трудно осваивать большие объёмы информации. Так называемое «клиповое мышление» препятствует формированию таких важных для учебы качеств, как усидчивость, внимательность, критичность мышления. Перейдя в основную школу, у многих обучающихся на низком уровне остаются навыки смыслового чтения, счета, совершенно не развиты основы логики. И, как результат, отсутствие интереса к предмету, низкая мотивация к обучению. Вопрос: «Зачем нам всё это нужно знать?» наверняка слышит каждый учитель математики. Детям сложно понять, что этот предмет помогает развивать мыслительные операции, необходимые для будущей жизни, умение принимать решения в различных ситуациях, разрабатывать стратегию и тактику. Всё это формируется в процессе изучения математической науки.

Однако, творческий педагог, который понимает, что в его руках – будущее, старается и в этой ситуации найти «ключ» к решению проблемы. Использует технологии развития критического мышления, различные формы организации учебного пространства и деятельности обучающихся, разнообразит задания, включая исторический материал, литературных героев, а также информацию об объектах, расположенных в регионе проживания.

В Краснодарском крае таких достопримечательностей немало. Преподаватели кафедры математики, информатики и технологического образования совместно с учителями-тьюторами подготовили учебно-методические пособия, в которых представлены кейсы по различным темам школьной математики. Авторы, используя объекты, расположенные в нашем регионе, составили задания, показывающие школьникам, что математику можно увидеть везде.

Покажем задачи регионоведческого подхода в обучении математике на примере города Армавира, его исторического и ландшафтного материала, городских достопримечательностей.

Интересным фактом является то, что Армавир расположен на 45-й параллели, её ещё называют «Золотой параллелью», которая проходит через самый центр города. Используя это, можно организовать «прогулку»-виртуальную экскурсию по этой воображаемой линии. Такое путешествие затронет улицы, которые были основаны ещё первыми переселившимися сюда семьями черкесогаев. Некоторые сооружения сохранились до сих пор. Здесь можно подготовить задания для вычисления высоты здания, расчёта расстояний, элементов декора.

Например, на углу улиц Ефремова и Комсомольской расположено приметное здание, в котором находится центр научно-технического творчества г. Армавира (рисунок 1). А в 1910 году здесь была хлебопекарня и жилой дом с торговыми помещениями купца Тараса Саркисова (https://yandex.ru/images).

***Рисунок 1.*** *Здание ЦНТТ города Армавира*

Можно предложить вычислить высоту здания, задав некоторые параметры. *Пример задания.* Если находиться от здания на расстоянии 6 м, то основание видно под углом 20° к горизонту, а вершину – под углом 60° к горизонту (рисунок 2). Какова же высота здания? [2, с. 122].

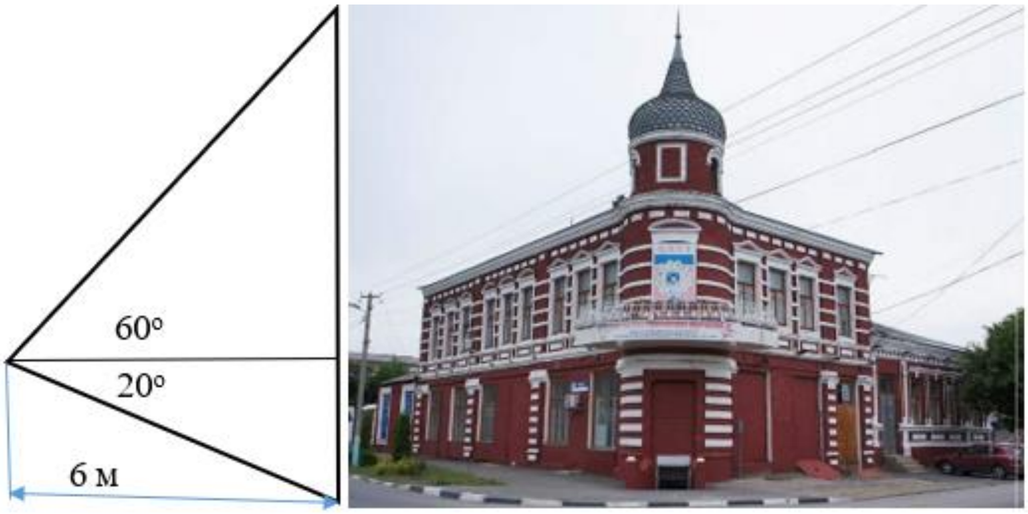



***Рисунок 2.*** *Схема высоты дома*

Решив задачу, получаем, что высота здания примерно 12,7 м.

Кроме этого, можно использовать памятники и инсталляции, расположенные вдоль маршрута. Одним из таких объектов является танк ИС-3, находящийся на площади 40-летия Победы (рис. 3).

***Рисунок 3.*** *Танк ИС-3 в г. Армавире*

При составлении задач потребуется разъяснение терминологии. Например, используя сайт «Мир танков» (https://clck.ru/3PmPtY), можно изучить необходимую информацию об этой боевой машине. Задания могут быть связаны, например, с бронепробитием.

*Пример.* Снаряд танка ИС-3 попадает в броню вражеского танка под некоторым углом вхождения α. По данным рисунка 4 сделайте вывод, будет ли уничтожен объект? [2, с. 124].

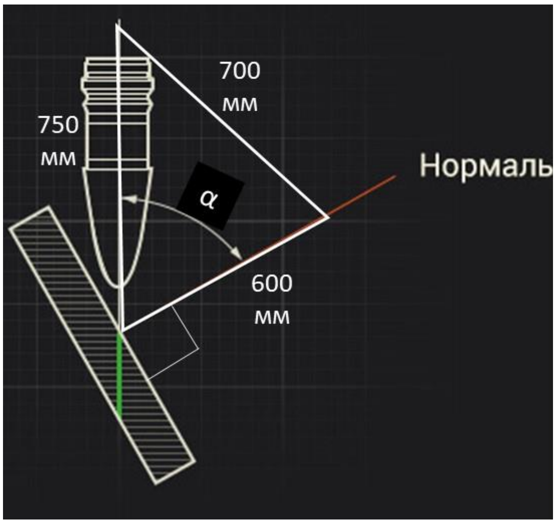



***Рисунок 4.*** *Схема вхождения снаряда в броню танка*

При решении этого задания, используя теорему косинусов, можно найти угол $\alpha$ – угол вхождения снаряда. Он составит примерно $61^{o} < 70^{o}$. Значит, объект будет поражен.

Помимо исторических, можно использовать и ландшафтные достопримечательности. В г. Армавире одним из любимых мест отдыха является парк «Городская роща». В качестве заданий можно предложить обучающимся ситуации, связанные с расположенными на её территории объектами.

*Пример.* Для отдыха людей в роще установлены качели (рис. 5).

***Рисунок 5.*** *Качели в парке «Городская роща»*

Длина качели примерно 3 м. Во время катания угол отклонения составил $50^{o}$. На сколько изменилась высота сиденья по сравнению с положением равновесия (рис. 6)?

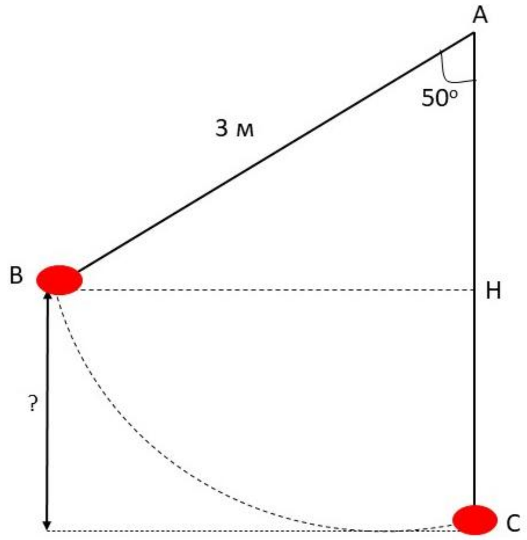



***Рисунок 6.*** *Схема изменения высоты сиденья качели*

Решив задачу, получим, что искомая величина составит примерно 1,1 м.

Важно при составлении таких кейсов использовать достоверные или правдоподобные данные, чтобы сохранить у обучающихся устойчивый познавательный интерес.

Больше кейсов, в основе которых лежит регионоведческий подход, можно найти в сборниках, размещённых на сайте ИРО в разделе «Научно-методические издания кафедры МИТО» (https://iro23.ru/?page_id=76671).

Хочется отметить, что использование таких заданий несёт в себе и воспитательный момент – формирование любви к «малой Родине». А также позволяет понять школьникам, где же увидеть математику вокруг нас.

***Список источников***

1. Достижение метапредметных результатов в рамках изучения предметов социально-гуманитарного блока (основное общее образование): методические рекомендации / А.Ю. Лазебникова, Л.Н. Алексашкина, Э.М. Амбарцумова [и др.]: под ред. А.Ю. Лазебниковой. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. – 105 с.

2. Реализация курса «Читаем. Решаем. Живём» (математическая грамотность), 9 класс: учебное-методическое пособие / Под ред. Е.Н. Белай. Краснодар: ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2025. 179 с.

# СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

***О.В. Бережная***
*ГБПОУ «Кропоткинский медицинский колледж»,*
*г. Кропоткин*

*Аннотация.* В статье рассмотрены различные приемы и методы мнемотехники для понимания и запоминания математического материала,

которые позволяют развить творческое мышление студентов, их аналитические способности, сформировать компетенции, необходимые для успешной реализации в жизни и карьере.

*Ключевые слова:* мнемоника, математика, формулы, правила, ассоциации

Успешное освоение курса математики предполагает не только глубокое понимание изучаемого материала, но также и запоминание достаточно большого количества фактов, определений, правил, формул, алгоритмов решения.

Профессиональная деятельность выпускника медицинских специальностей направлена на освоение знаний из различных предметных областей, не делая особенного акцента на дисциплины из математического цикла. На занятиях в каждой группе присутствуют обучающиеся как с высоким уровнем подготовки, так и с низким, студенты, которым не всегда дается математика, которые плохо воспринимают этот предмет.

Особенно про геометрию обучающиеся часто говорят – «мне не дано». Практика показывает, что наиболее трудно поддаются запоминанию блоки формул, «похожих» друг на друга (например, формулы произведения из курса тригонометрии), а также различные последовательности цифр (как пример – цифры после запятой в десятичной записи числа $\pi$).

Существует стандарт – программа, которую каждый обучающийся должен освоить хотя бы на «удовлетворительно», на научном или «бытовом» уровне.

Одним из эффективных методов преподавания математики является мнемоника.

Мнемоника (от греческого «μνημονικόν» – переводится как искусство запоминать). Это специальные приёмы и методы, облегчающие запоминание нужной информации путём ассоциаций, связей, способов понимания математического материала.

Применение мнемотехники предоставляет возможность переключиться от науки на уровень житейских ассоциаций, игры, воображения и фантазии.

Мнемоника – это шанс для слабых учащихся не просто прослушать, но и запомнить объяснение, понять материал.

Начиная свою преподавательскую деятельность, я долго не решалась применять на занятиях нематематические правила, но в дальнейшем, изучая материалы из различных источников информации, используя личный опыт, я пришла к выводу, что работа в данном направлении очень эффективна.

Моя цель – преподнести материал обучающимся разного уровня восприятия.

По характеру психической активности существуют различные виды памяти: двигательная (моторная), эмоциональная, образная, словесно-логическая, зрительная. В основе памяти лежат два основных фактора – ассоциация и воображение. Для того, чтобы запомнить что-то новое, необходимо соотнести это новое с чем-то уже знакомым, то есть провести ассоциацию с каким-то уже известным фактором, применив свое воображение. Ассоциация – это мысленная связь между двумя образами. Чем многообразнее и многочисленнее ассоциации, тем прочнее они закрепляются в памяти. Для заучивания формул и правил математики важно научить обучающихся пользоваться мнемоническими правилами.

Основные приёмы:

1. Воспроизведение различных движений.

2. Образование смысловых фраз из начальных букв запоминаемой информации (кодирование).

3. Рифмизация. Запоминание длинных терминов или иностранных слов с помощью созвучных.

4. Ассоциации, взаимосвязи и образы.

5. Нахождение ярких необычных ассоциаций (картинки, фразы), которые соединяются с запоминаемой информацией.

Рассмотрим на конкретных примерах, как можно использовать мнемотехнику на занятиях математики.

Двигательная (или моторная) память – это запоминание, сохранение и воспроизведение различных движений. Так, при изучении формул приведения, которых очень много, был придуман простой и удобный способ их запоминания (мнемоническое правило): если угол преобразуемой функции связан с точками вертикального диаметра (кивок головы сверху вниз – «Да»), то название функции меняется на кофункцию; если угол функции связан с точками горизонтального диаметра (кивок головы слева направо – «Нет»), то название функции сохраняется (рисунок 1)

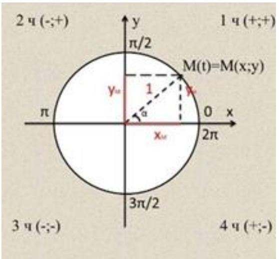



***Рисунок 1.*** *Тригонометрическая окружность*

Умножение на 9 на пальцах рук:

Вытягиваем 10 пальцев. Например, хотим умножить на 3. Загибаем третий палец и считаем вытянутые. Слева их 2, справа 7. Значит 27. И т.п. (рисунок 2).

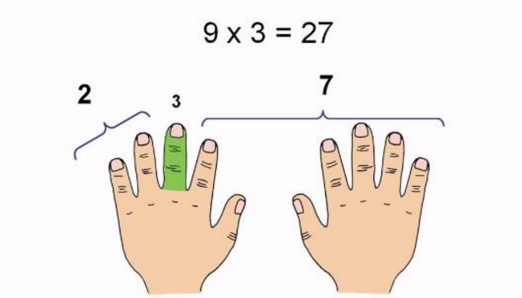



***Рисунок 2.*** *Умножение на 9 на пальцах рук*

При решении неравенств, у обучающихся вызывает затруднение правильное направление штриховки. Можно ввести такое объяснение: согните перед грудью руку в локте, локоть покажет направление штриховки.

На занятиях математики мы применяем мнемоприемы: «фразы из первых букв» (кодирование).

Даже мы с вами, давно не учившие физику, знаем, что мнемоническая фраза: «Каждый охотник желает знать, где сидит фазан» помогает нам вспомнить порядок цветов в спектре.

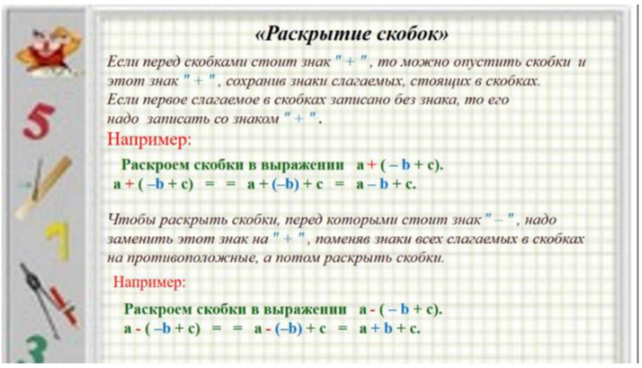



***Рисунок 3**. Правила раскрытия скобок*

Эти правила можно заменить на более короткие и понятные (рисунок 3):

-(a+b) «Минус» Меняем знаки, «Плюс» – Переписываем без изменений

Так же, здесь работает метод Рифм (рифмизация):

Перед скобкой “плюс” стоит
Он о том и говорит,
Что ты скобки опускай,
Да все числа пропускай.
Перед скобкой “минус” строгий
Загородит нам дорогу.
Чтобы скобки убирать,
Надо знаки поменять.

Данные четверостишья передают текстовую информацию, но и создают образы, возникающие в воображении под стимулирующим воздействием слов [1]. Веселые рифмованные строки помогают вспомнить и другие математические понятия.

Боковая поверхность конуса вычисляется по формуле S= πRL

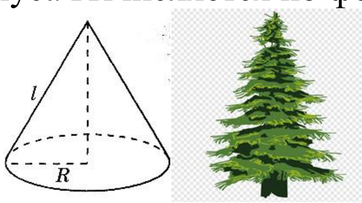



***Рисунок 4.** Конус, ассоциация с елью*

В лесу растёт большая ель.
Её поверхность пи эр эль.
Не вся она такая, а только боковая (рисунок 4).


***Рисунок 5.*** *Формулы длины окружности и площади круга*


***Рисунок 6.*** *Рифмованные строки длины окружности и площади круга*

У обучающихся появляются не только стойкие знания формул, но и ассоциативные образы, помогающие рассуждать не об абстрактных объектах геометрии, а об понятных ими предметах, окружающих их в повседневной жизни, что способствует более сильному закреплению информации в долговременной памяти (рисунок 5, 6).

Есть еще множество примеров метода рифмизации - запоминалки. Многие выпускники, изучавшие предмет 10 и даже 20 лет назад, деятельность которых сейчас не связана с математикой, с легкостью вспоминают стихотворение про биссектрису из давно забытой геометрии. Мной был проведен опрос среди людей разного возраста и из различных профессий. Почти все ответили, что такое биссектриса – в форме стихотворения.

«Биссектриса – это крыса, которая бегает по углам и делит угол пополам».

Медиана – это обезьяна (бегает по сторонам, делит их пополам)

Пифагоровы штаны во все стороны равны. (Веселая и очень полезная запоминалка, хотя многие и не представляют про какие штаны идет речь) [1].

Приемы и методы мнемотехники «разгружают» учебный процесс, делая новую информацию легкоусвояемой и интересной.

Образная (зрительная) память – это память на образы, сформированные с помощью процессов восприятия через различные системы и воспроизводимые в форме представлений. Использование зрительных образов при изучении новых правил очень продуктивно для их понимания и запоминания [1].

При вычислениях часто приходится умножать скобку на скобку (выражение на выражение). Умножаем «фонтанчиком». (Рис.7)

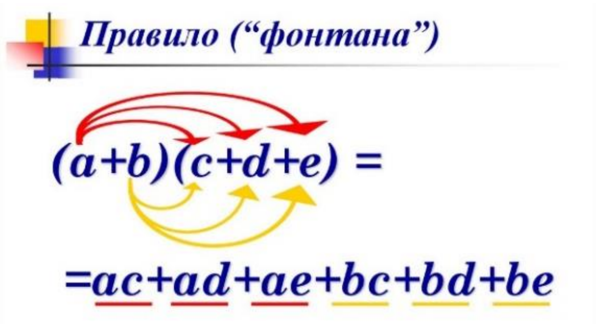



***Рисунок 7.*** *Раскрытие скобок «Фонтанчиком»*

Ассоциация – это мысленная связь между двумя образами.

К методу ассоциаций относятся шаблонные задачи с названиями. Например, теме: «Комбинаторика» изучается формула умножения (основной принцип комбинаторики). Эта формула рассматривается на задаче про булочки и мороженное. В дальнейшем, когда нужно применить данную формулу, а обучающиеся не всегда помнят название и саму формулу, вспомнив задачу про булочки и мороженное, без затруднений воспроизводят и применяют принцип комбинаторики в своей задаче.

Эмоциональная память – это память на чувства. Отдавая должное эмоциональной памяти, А.С. Пушкин писал:

“О память сердца, ты сильней
Рассудка памяти печальной!”

Чтобы новый материал хорошо запоминался обучающимся, их нужно чем-то удивить, заинтриговать, вызвать положительные эмоции. Аристотель заметил, что «мышление начинается с удивления».

Пример из тригонометрии.


***Рисунок 8.*** *Радианная мера угла*

Определение радиана. «Это такой центральный угол, длина дуги которого равна радиусу окружности». 1 радиан приблизительно равен 57 градусов.

Обучающиеся сами убеждаются в том, что независимо от радиуса окружности (каждый рисует свою), 1радиан везде равен приблизительно 57 градусов (Рис.8).

Благодаря введению в занятие мнемонических приёмов, обучающиеся легче запоминают основной материал. Мнемотехника не требует никакого оборудования, технических средств и материальных затрат.

В наш колледж поступают обучающиеся с невысокой математической подготовкой, но интересы у многих уже сформированы и направлены на избранную профессию. Большинство студентов плохо понимает, зачем ему нужны те или иные сведения из математики, где они пригодятся в жизни. Поэтому, одним из мотивов, стимулирующих интерес к изучению предмета, является его практическая и профессиональная значимость. А этого можно достичь, используя практико-ориентированные задачи при обучении.

Обновленные рабочие программы дисциплины, согласно новым образовательным стандартам, имеют профильную направленность. Но, к сожалению, действующие учебники мало предлагают таких задач. Поэтому необходимо составлять задания самостоятельно и определять их место на уроках математики.

Задачи с практической направленностью помогают развивать у студентов навыки анализа, принятия решений, нахождения путей преодоления проблем и критического мышления. Студенты могут применять свои математические знания и навыки для решения реальных задач, которые они встретятся им в будущей профессиональной деятельности.

Практико-ориентированные задачи позволяют не только запоминать факты и теоретические знания, но и уметь применять их на практике [2].

Например, при приготовлении растворов для обработки поверхностей и перчаток мы решаем задачи на проценты с использованием медицинской составляющей. Это математические вычисления, которые понадобятся при выполнении работ в профессии медицинская сестра (цена деления шприца, разведение растворов, расчет водного баланса, разведение антибиотиков). Так же, существуют формулы, по которым можно рассчитать показатели сердечной деятельности, жизненную емкость легких, антропометрические индексы, способы расчета питания грудных детей, давление у грудного ребенка при определенных данных.

Математические вычисления, используемые в методах изготовления жидких лекарственных форм и способах выражения концентрации применяются в фармации.

При изучении темы: «Функция. Способы задания» привожу пример ЭКГ сердца, который представляет графическое задание функции.

Коллекция практико-ориентированных задач требует активного вовлечения в процесс и применение знаний в будущей работе, а также, лучше понимать взаимосвязь между математикой и медициной.

Это позволяет активизировать познавательную деятельность студентов и приблизить математику к реальной жизни.

В наших руках возможность создать в учебном заведении такую атмосферу, в которой каждый обучающийся будет чувствовать себя личностью.


***Список литературы***

1. Зиганов М.А., Козаренко В.А. Мнемотехника. Запоминание на основе визуального мышления // М.: Школа рационального чтения 2001. 173 с.

2. Омельченко В.П. Математика для медицинских специальностей. М. ГЭОТАР 2024. 351 с.


# ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ 4К КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ


***М.Б. Бородина***
*МБОУ СОШ №1имени Дудина Николая Максимовича*
*Героя Советского союза,*
*ст. Полтавская*



*Аннотация.* Формирование навыков 4К компетенций при реализации межпредметных связей на уроках математики фокусируется на развитии критического мышления, креативности, коммуникации и кооперации (4К) у школьников через установление связей математики с другими учебными дисциплинами. Такие связи стимулируют системное мышление, повышают познавательный интерес и помогают учащимся применять математические знания в реальных проблемных ситуациях. Ожидаемые результаты: повышение качества знаний учащихся, формирование умения использовать знания в различных контекстах, стимулирование интереса к предмету, развитие способности к концептуальному мышлению и применению математических процедур.



*Ключевые слова.* межпредметные связи, компетентностный подход, критическое мышление, креативность, коммуникация, кооперация, воображение, математический тренажёр


Сегодня задача учителя: подготовить к жизни ученика, способного «осуществлять информационно-познавательную деятельность; умеющего вести конструктивный диалог, достигать взаимопонимания и успешно взаимодействовать». В качестве одного из основных результатов выступает овладение набором ключевых компетенций. Необходимо формировать у нынешних учеников компетенции: критическое мышление, креативность, коммуникацию и кооперацию, которые помогут ориентироваться в постоянно меняющемся мире, больших потоках информации и обеспечат школьников умением учиться на протяжении всей жизни. Сегодня вместо простой передачи знаний, умений, навыков от учителя к ученику приоритетной целью образования становится развитие способности ученика самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения. Достижение цели становится возможным благодаря формированию у учащихся системы коммуникативных навыков, умений быть креативным и работать в команде.

Ведущая педагогическая идея опыта – создание оптимальных условий для развития «4 К» компетенций учащихся на уроках. Новизна заключается в комплексном применении различных методов обучения для развития «4 К» компетенций учащихся на уроках математики. Путём решения является реализация межпредметных связей, которые позволяют вычленять взаимосвязи с другими предметами.

Межпредметные связи, межпредметный материал являются одним из важных условий реализации данной задачи [1]. В российской педагогической традиции Л.Н. Толстой впервые обратился к проблеме поиска единого «разумного основания учения»; в качестве такого он определял нравственное ядро всех религий – вечные вопросы о смысле человеческой жизни. Концепция 4К – креативности, критического мышления, кооперации и коммуникации – четырёх навыков, которые помогают успешно действовать в любой сфере.

Разработчики образовательных технологий отлично понимают важность развития soft skills. Они работают над созданием новых моделей обучения этим навыкам, над разработкой критериев их оценки. Возможно, что в будущем задания на креативность и критическое мышление станут частью ЕГЭ. Уже сейчас эти навыки помогут ребёнку делать школьные проекты: доклады, презентации, рефераты. Математика, являясь инструментом системного познания мира и критического анализа объективной реальности, играет в образовании особо важную роль, а её потенциал как школьной дисциплины может быть использован для формирования и оценки таких “мягких” навыков как критическое мышление; креативность; коммуникация, координация и кооперация; эмпатия, эмоциональный интеллект (https://rrpedagogy.ru/).

Анализируя результаты ЕГЭ, отмечаю, что у ребят возникают трудности в задачах по стереометрии. Ученики рассуждают, что «№14 решать дано не всем», «лучше меньше баллов, чем к геометрии приступить и куча других мыслей, которые точно не помогают ученикам в подготовке к ЕГЭ. По факту, из моего личного опыта, задачи по геометрии, что в ЕГЭ, что в ОГЭ, очень плохо решаются в силу отсутствия какого-то четкого алгоритма действий (как это есть в параметрах, уравнениях и неравенствах, финансовой математике), которые бы точно приводили к конкретным результатам. Нам нужен не просто набор теории и формул с фактами, этого недостаточно. Нам нужна практика, опыт решения задач. Учащимся необходимо учится чувствовать логику при решении геометрических задач. Поэтому уже с 5-го класса надо уделять особое внимание на уроках или внеурочных занятиях геометрическим задачах.

Тему «Многогранники» мы изучаем с 5 класса и продолжаем решать задачи до 11 класса. Поэтому на уроках можно рассматривать некоторые задачи, из банка ФИПИ, которые могут решать и пятиклассники. На уроках, изучая эту тему, надо моделировать фигуры, использовать различные конструкторы и бумагу. В интерактивном режиме с помощью программ строить их сечения и развертки. И уже решая задачи стереометрии, готовясь к ЕГЭ, они не кажутся такими сложными.

Стараюсь активно использовать технологию проблемного обучения на разных этапах урока. Чтобы решить обозначенную проблему, надо её увидеть. Чтобы для этого, надо уметь анализировать, видеть предмет и объект исследования (https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-oge). Например, при изучении темы «Площади фигур» создаю проблемную ситуацию, прошу вывести формулу площадей, начинаю с трансформации фигур от параллелограмма к треугольнику, от прямоугольника к квадрату и ромбу.

При подготовке к ОГЭ встречаемся с заданиями, в которых требуется вычислить площадь фигуры, изображенной на клетчатом листе бумаги. Как правило, эти задания не вызывают больших затруднений, если фигура представляет собой трапецию, параллелограмм или треугольник. Достаточно хорошо знать формулы вычисления площадей этих фигур, посчитать количество клеточек и вычислить площадь. Если фигура представляет собой некоторый произвольный многоугольник, то здесь необходимо использовать особые приемы. Вот ещё одна проблемная ситуация. Учащимся задается вопрос. Где в повседневной жизни могут возникнуть задачи на вычисление площадей на клетчатой бумаге? В чем особенность таких задач? Существуют ли другие методы или же универсальная формула для вычисления площадей геометрических фигур, изображенных на клетчатой бумаге?

Рассмотрим ещё один пример практикума по теме «Площадь». Учащимся предлагается открытая практико-ориентированная задача как проблемная ситуация. В парке станицы Полтавской поверхность искусственного пруда имеет форму квадрата. В вершинах квадрата на берегу пруда растут четыре ивы. Согласно проекту благоустройства парка, площадь поверхности пруда необходимо увеличить в два раза, но так, чтобы новый пруд сохранил форму квадрата. Как это сделать? Учащиеся вовлекаются в дискуссию, итогом которой становится формулирование рационального условия для достижения поставленной цели: необходимо сохранить уникальные деревья. Следующим этапом является переформулирование задачи и построение математической модели. Предлагаю заменить реальные объекты геометрическими (пруд – квадрат, ивы – точки) и построить чертеж. В диалоге формулируется соответствующая математическая задача: Дан квадрат $ABCD$. Построить квадрат, площадь которого в два раза больше площади данного квадрата, так, чтобы точки $A$, $B$, $C$, $D$ лежали на его сторонах.

Организуется групповая работа над решением задачи. Учитель координирует работу учеников в группах, помогает найти идею решения. В каждой группе возможен свой способ (метод решения). Далее организуется презентация решений групп. Учитель представляет свое решение на слайде.

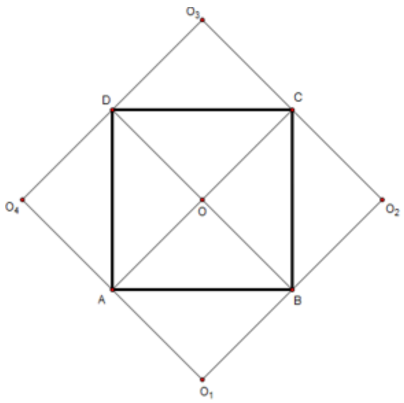


***Рисунок.*** *Чертеж*

В ходе дискуссии выбирается наиболее рациональное решение. Построим точки $O_1$, $O_2$, $O_3$, $O_4$, симметричные точке $O$, относительно прямых $AB$, $BC$, $CD$ и $AD$ соответственно. Докажем, что если $AB=x$, тогда площадь пруда равна $x^2$.

$O_1O_3=2x$, $O_2O_4=2x$ (по свойству средней линии),

Площадь нового пруда равна 1/2 $O_1O_3,\ O_2O_4 = 2\cdot x^2$ [5].

Также на уроках по «Теории вероятностей» надо решить несколько задач, абсолютно непохожих друг на друга. Задачи, стоящие в учебнике рядом, не аналогичны, решение одной из них не означает, что будет с легкостью решена следующая! [2]. Готовясь к ЕГЭ по математике, у ребят возникают трудности в применении формулы на практике, есть проблема у ребят с задачами вероятности сложных событий. Моя цель, как учителя помочь им справится с этими трудностями, найти методы, технологии, которые устранят эту проблему.

Стараюсь показать нестандартные способы решения задач – это метод-схем, метод Zoom In – «увеличивать / уменьшать» – обучающая структура, помогающая более подробно и детально рассмотреть материал, останавливаясь и отвечая на вопросы для генерирования интереса к определенной теме. Методы, которые помогают в развитии критического мышления, логики и абстрактных навыков, которые полезны в повседневной жизни. Проектная деятельность – метод вовлечения учащихся в творческую работу по созданию конкретного проекта, что позволяет им применять полученные знания на практике и приобретать новые. Разработка интерактивных тренажеров и методических разработок, предназначенных как для работы в классе на уроке, так и для самостоятельной работы ученика дома.

Учитель может работать в направлениях: согласованность учебного пространства с вызовами современной реальности; сотворчество, сотрудничество, кооперация; приобщение к творческой, исследовательской деятельности; готовность решать жизненные проблемы, производственные задачи и бизнес-задачи. Таким образом, спроектирована модель формирования “soft skills” на основе открытых практико-ориентированных задач при обучении математике. Данная модель детализирует деятельность ученика и учителя на каждом этапе работы над задачей, конкретизируя методы и формы работы, а также структуру и содержание «мягких навыков», критического мышления, креативности, коммуникации и кооперации, эмпатии и эмоционального интеллекта. Модель предусматривает наблюдение динамики развития и процедуру оценивания указанных навыков.

***Список литературы***

1. Восторгова Е.В., Михайлов В.В., Сыщенко А.К. Модель диагностики и развития “soft skills” школьников в рамках подготовки к соревнованиям WorldSkills Junior // Образование. Наука. Научные кадры. 2022. № 3. С. 131–134.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятности и математическая статистика: учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 2021. 479 с.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПРОЕКТОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ (НА ПРИМЕРЕ РАЗДЕЛА ПРОГРАММЫ «МАТЕМАТИКА» 5 КЛАССА «НАГЛЯДНАЯ ГЕОМЕТРИЯ»)

***Т.С. Глотова***
*МБОУ гимназия №1 им. Н. Островского,*
*г. Туапсе*

*Аннотация.* В статье представлен опыт работы по изучению раздела «Наглядная геометрия» программы предмета «Математика» 5 класса, который показывает возможности изучения геометрических понятий через практические задания. Статья может быть полезна учителям математики, технологии, педагогам дополнительного образования, как для проведения уроков и занятий, так и для возможности трансформировать идею под свои цели.

*Ключевые слова.* метапредметные результаты, метод проектов, математика 5 класс, наглядная геометрия

Согласно ФГОС, включение обучающихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность – один из важнейших путей формирования УУД, который способствует углублению понимания предмета и развитию критического мышления. Метод проектов позволяет интегрировать различные дисциплины, формируя у учеников навыки самостоятельной работы, командного взаимодействия и практического применения математических знаний, и, как следствие, формирование метапредметных результатов.

Выводы подтверждают, что использование проектного метода в обучении математике способно не только улучшить качество усвоения учебного материала, но и подготовить школьников к формированию целостной картины мира, что является важным аспектом их личностного развития [1].

Традиционные методы обучения, сосредоточенные на запоминании теоретических знаний и выполнении однообразных упражнений, все меньше отвечают требованиям современного общества, где способности к критическому мышлению, творческому решению задач и умению работать в команде становятся неотъемлемыми частями личностного и профессионального успеха. В этом контексте метод проектов стал одним из наиболее перспективных и эффективных инструментов, способствующих достижению метапредметных результатов в обучении учащихся.

Метод проектов представляет собой активную форму обучения, в которой ученики занимаются исследовательской деятельностью, решают практические задачи и создают конкретные результаты. Это позволяет не только углубить их понимание математических понятий, но и повысить интерес к предмету через практическое применение знаний в реальной жизни. Внедрение проектной деятельности в уроки математики и во внеурочную работу способствует формированию навыков 21 века, таких как сотрудничество, критическое мышление и креативность [2].

На примере программы предмета «Математика» в 5 классе рассмотрим, как можно использовать метод проектов на уроках. Выберем такой раздел содержания обучения как «Наглядная геометрия» (Таблица 1).

Таблица 1

Содержание обучения

| Элементы содержания обучения | Предметные результаты: | Проектная деятельность на уроках математики, во внеурочной деятельности |
|---|---|---|
| Наглядные представления о фигурах на плоскости: точка, прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, четырёхугольник, треугольник, окружность, круг. | Пользоваться геометрическими понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, угол, многоугольник<br>Приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических фигур.<br>Использовать терминологию, связанную с углами: вершина, сторона, с многоугольниками: угол, вершина, сторона, диагональ | Урок с использованием оригами (кузнечик и лягушка) |
| Виды треугольников: остроугольный, прямоугольный, тупоугольный, равнобедренный, равносторонний.<br>Четырёхугольник, примеры четырёхугольников.<br>Прямоугольник, квадрат: использование свойств сторон, углов, диагоналей.<br>Изображение геометрических фигур на нелинованной бумаге с использованием циркуля, линейки, угольника, транспортира. Построения на клетчатой бумаге. | Использовать терминологию, связанную с углами: вершина, сторона, с многоугольниками: угол, вершина, сторона, диагональ.<br><br>Изображать изученные геометрические фигуры на нелинованной и клетчатой бумаге с помощью линейки. | Урок с использованием танграм (работа по складыванию фигур по макету, придумывание своих фигур) |

| | | |
|---|---|---|
| Периметр многоугольника. | Использовать свойства сторон и углов прямоугольника, квадрата для их построения, вычисления площади и периметра.<br>Вычислять периметр и площадь квадрата, прямоугольника | Расчет стоимости благоустройства школьной территории (практическая работа) |
| Понятие площади фигуры, единицы измерения площади. Приближённое измерение площади фигур, в том числе на квадратной сетке. Приближённое измерение длины окружности, площади круга. | Использовать свойства сторон и углов прямоугольника, квадрата для их построения, вычисления площади и периметра.<br>Вычислять периметр и площадь квадрата, прямоугольника,<br>Пользоваться основными метрическими единицами измерения длины, площади; выражать одни единицы величины через другие. | Расчет стоимости благоустройства школьной территории (практическая работа) |
| Понятие объёма, единицы измерения объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба. | Вычислять объём куба, параллелепипеда по заданным измерениям, пользоваться единицами измерения объёма.<br>Решать несложные задачи на измерение геометрических величин в практических ситуациях. | Расчет стоимости благоустройства школьной территории (практическая работа) |
| Симметрия: центральная, осевая и зеркальная симметрии.<br>Построение симметричных фигур. | Изображать с помощью линейки, транспортира на нелинованной и клетчатой бумаге изученные плоские геометрические фигуры и конфигурации, симметричные фигуры. | Урок «Паркеты» |
| Наглядные представления о пространственных фигурах: параллелепипед, куб, призма, пирамида, конус, цилиндр, шар и сфера. Изображение пространственных фигур. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса. | Создание моделей пространственных фигур (из бумаги, проволоки, пластилина и других материалов). | Проект на тему «Развертки геометрических тел» (внеурочная деятельность). |

Более подробно рассмотрим идею проведения практической работы.

*Тема.* Расчет стоимости благоустройства школьной территории.

*Цель практической работы:* рассчитать стоимость благоустройства заднего двора школы (изготовление бордюров, засыпка землей, укладка тротуарной плитки, посадка газона).

*Форма работы:* групповая.

Первый этап практической работы – работа на участке.

Второй этап практической работы – в учебном кабинете.

Совместно с учителем учащиеся составляют список необходимых работ и материалов. Каждая группа получает своё задание.

- Самостоятельно вычисляют количество необходимых материалов.
- Самостоятельно проводят отбор материалов, используя поиск в Интернет.
- Самостоятельно рассчитывают стоимость работ.
- Совместно рассчитываем стоимость всего проекта.

Памятка для учащегося по выполнению практической работы:

1. Измерь участок на местности с помощью рулетки.
2. Построй план участка.
3. Создай перечень необходимых работ.
4. Создай перечень необходимых материалов.
5. Вычисли количество необходимых материалов.
6. Выбери материалы, используя поиск в Интернет.
7. Рассчитай стоимость работ:

- Объем бетонной смеси для заливки бордюра.
- Объем земли для засыпки газона.
- Массу семян для посадки газона.

На уроке формировались компетенции:

Управленческие – на каждом этапе урока учащиеся сталкивались с различными проблема и искали пути их разрешения.

Информационные – способность к самостоятельной познавательной деятельности или умение учиться на протяжении всей жизни.

Социальные, личностные – развитие умения работать в группе, добиваться цели группы.

Гражданские – улучшение окружающего мира (территория школы).

Технологические – развивались способности к использованию цифровых технологий на уровне эффективного пользователя.

Предметные компетенции – умение вычислять площадь, объем, массу.

Использование метода проектов на уроках математики позволяет повысить уровень функциональной грамотности учащихся, что подтверждается повышением количества правильно выполненных практико-ориентированных заданий.

Анкетирование учащихся показало высокую удовлетворенность уроками с проектной деятельностью – более 80% считают уроки более привлекательными, чем уроки традиционного формата.

Использование проектной деятельности на уроках математики и во внеурочное время позволяет не только углубить знания учащихся по предмету, но и развить их математическое мышление, творческие способности и навыки применения математики для решения практических задач, эффективно формировать метапредметные результаты и активизировать творческое начало каждого учащегося.

*Список литературы*
Бусев В.М. Что такое проект по математике // Математика (приложение к газете «Первое сентября»). 2008. № 13. С. 22–24.
2. Крылова Л.М., Пономарева Е. В. Активное использование метода проектов на уроках математики // Молодой ученый. 2025. № 12 (563). С. 244–246.

# МЕТАПРЕДМЕТНОСТЬ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА МАТЕМАТИКУ

***С.О. Залевская***
*МАОУ лицей № 90, г. Краснодар*

*Аннотация.* В статье рассматривается метапредметный подход как основополагающий элемент современной педагогической практики, направленный на формирование универсальных учебных действий у обучающихся. Особое внимание уделяется роли математики как фундаментальной дисциплины в реализации данного подхода.

*Ключевые слова.* метапредметный подход, универсальные учебные действия, критическое мышление, междисциплинарные задачи, современные образовательные технологии

Метапредметный подход в образовании становится ключевым элементом современной педагогики. Он позволяет формировать у учащихся универсальные учебные действия, способствующие развитию целостного мировоззрения и критического мышления. Математика, как фундаментальная дисциплина, предоставляет широкие возможности для реализации метапредметного подхода с использованием современных технологий [10].

*Теоретические основы метапредметности*

Метапредметный подход предполагает интеграцию знаний из различных областей науки и формирование у учащихся навыков, применимых в разных предметных областях. В контексте математики это означает:

- развитие логического мышления;
- формирование алгоритмической культуры;
- освоение методов математического моделирования;
- развитие пространственного воображения.

*Современные технологии в реализации метапредметного подхода*

Цифровизация образования открывает новые возможности для внедрения метапредметного подхода. Интерактивные образовательные платформы позволяют разнообразить формы организации деятельности [6]. Самыми распространёнными являются платформы с интерактивными заданиями (Учи.ру); математические конструкторы и визуализаторы (GeoGebra, Desmos) [5]; геймифицированные образовательные системы (Kahoot!, Quizizz); системы автоматизированной проверки заданий (Photomath, Mathway); виртуальные лаборатории и симуляторы.

Использование виртуальной и дополненной реальности *AR*-технологий дают возможность:

- накладывать математические модели на реальные объекты;
- измерять параметры окружающей среды;
- визуализировать графики функций в пространстве.

*Системы компьютерного моделирования и инструменты визуализации данных*

*Математика и естественные науки:*

Физика: моделирование физических процессов, решение задач механики, электродинамики;

Химия: создание моделей химических реакций, кристаллических решеток;

Биология: моделирование популяционной динамики, биологических процессов;

Экология: анализ экологических систем, прогнозирование изменений.

*Математика и технические науки:*

Информатика: разработка алгоритмов, программирование, анализ данных;

Робототехника: моделирование движения механизмов, систем управления;

Машиностроение: проектирование деталей, анализ прочности конструкций.

*Математика и социально-экономические науки:*

Экономика: построение экономических моделей, прогнозирование рынка;

Социология: анализ социальных процессов, статистическое моделирование;

Статистика: обработка данных, построение регрессионных моделей.

*Программные средства для моделирования*

*Основные инструменты:*

- MS Excel – для работы с таблицами, построения графиков, статистического анализа;
- Maple, Mathematica – для символьных вычислений и математического моделирования;
- MATLAB – для численных расчетов и анализа данных [5];
- Python, C++ – для создания собственных моделей и алгоритмов [4].

*Практические примеры внедрения*

Интеграция технологий на уроках математики может осуществляться через:

- Использование нейросетей;
- Использование геоинформационных систем для решения задач на координатной плоскости;
- Применение программ математического моделирования при изучении функций и графиков;

- Создание виртуальных лабораторий для экспериментальной проверки математических гипотез;
- Использование интерактивных досок для визуализации геометрических преобразований.

*Конкретные примеры заданий*

Метапредметные задачи могут включать [9]:

- исследование зависимости между параметрами в физических процессах с помощью математических моделей;
- анализ статистических данных социальных опросов с применением методов математической статистики;
- создание компьютерных программ для решения комбинаторных задач
- моделирование экономических процессов с использованием математических методов.

*Методические рекомендации*

Эффективное внедрение метапредметного подхода требует:

- систематического планирования межпредметных связей;
- использования современных образовательных технологий;
- создания проблемных ситуаций;
- организации проектной деятельности;
- развития исследовательских навыков учащихся.

*Метапредметные связи на уроке математики при использовании искусственного интеллекта*

Современная педагогика активно интегрирует технологии искусственного интеллекта в образовательный процесс. Особое значение приобретает использование ИИ для создания метапредметных связей на уроках математики, что способствует формированию целостного мировоззрения учащихся [3].

Интегрированный урок может включать:

- решение экологических задач с математическим моделированием;
- экономический анализ с использованием статистических методов;
- исследование исторических данных через математическую обработку и т.д.

*Интеграция искусственного интеллекта в математическое образование: опыт и междисциплинарные связи*

Задача выполнена через «Нейросеть Алиса» (тема 7 класс «Таблицы» предмет: вероятность и статистика). Необходимо визуализировать результаты успеваемости учащихся: в классе 12 школьников, где 3 человека получили оценку 3, 6 человек – оценку 4, и ещё 3 ученика – оценку 5 за выполненную самостоятельную работу (Таблица 1).

Таблица 1

Результат

| Оценка | Количество учащихся | Процент от общего числа |
|---|---|---|
| 3 | 3 | 25% |
| 4 | 6 | 50% |
| 5 | 3 | 25% |
| **Итого** | **12** | **100%** |

Анализ результатов:

- большинство учащихся (50%) получили оценку «4»;
- по 25% учащихся получили оценки «3» и «5»;
- общий уровень выполнения работы можно оценить, как хороший;
- класс показал равномерное распределение оценок с преобладанием хороших результатов.

*math.gpt*

Для представления результатов контрольной работы в классе из 12 учащихся с оценками (рисунок 1):

- Трое учеников получили «тройки»
- 6 учеников получили «четвёрку»
- Трое учеников получили «пятёрки»
- Лучше всего подойдёт столбчатая диаграмма (bar chart).
- Вот как можно изобразить эту диаграмму:
- По оси X отложим оценки: 3, 4, 5.
- По оси Y отложим количество учеников, получивших каждую из оценок.
- Для оценки 3 высота столбца будет равна 3.
- Для оценки 4 высота столбца будет равна 6.
- Для оценки 5 высота столбца будет равна 3.

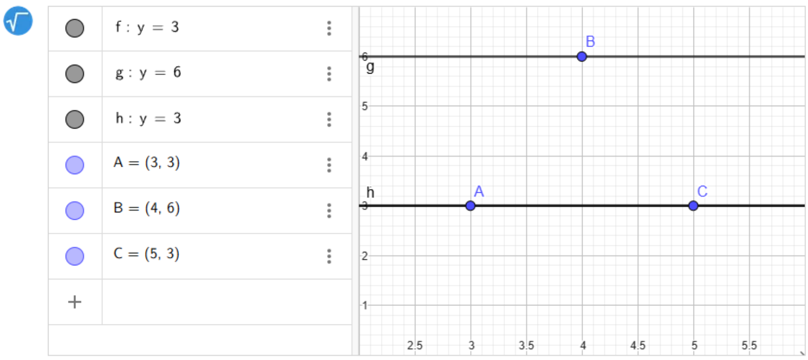



***Рисунок 1.*** *Изображение диаграммы по осям (создана ИИ)*

Также для учащихся можно создать задачи для повторения из разных областей.

Пример. Составьте 5 задач на нахождение процентов, для 6-го класса: для понедельника по предмету «География», для вторника по предмету «История», для среды по предмету «Биология», для четверга по предмету «Физическая культура», для пятницы по предмету «Обществознание».

По теме 6 класса «Проценты» (создано с помощью «Нейросеть Алиса»):

- Понедельник (география): в классе 30 учеников, 40 % из них знают расположение континентов. Сколько учеников знают это?

- Вторник (история): в классе 30 учеников. На уроке истории 40 % учеников получили оценку «отлично». Сколько учеников получили «отлично»?
- Среда (биология): в классе 25 учеников, 40 % из них правильно ответили на вопрос о столице. Сколько учеников ответили правильно?
- Четверг (физическая культура): в классе 24 ученика, 50 % из них выполнили норматив по бегу. Сколько учеников выполнили норматив?
- Пятница (обществознание): в классе 30 учеников, 40 % из них знают столицы всех европейских стран. Сколько учеников знают столицы?

В процессе изучения математики целесообразно интегрировать задачи и примеры, связанные с предстоящим историческим событием, что сделает урок более актуальным и интересным**.** (Создано с помощью math.gpt).

В преддверии празднования Великой Отечественной войны, создаем проверочную работу.

Задача 1.

Во время наступления Красной армии танковая дивизия прошла 120 км за 8 часов, двигаясь с постоянной скоростью. Враг отступал со скоростью на 5 км/ч меньше. Через сколько часов после начала наступления дивизия догнала врага, если изначально враг отступал на 40 км впереди?

Задача 2.

В июне 1944 года советские войска форсировали реку, используя 5 понтонов. Каждый понтон может перевозить 12 солдат за 10 минут. Сколько времени потребуется, чтобы переправить 600 солдат, если понтоны работают одновременно и без перерывов?

Задача 3.

Во время блокады Ленинграда ежедневно доставлялось 500 тонн продовольствия по Ладожскому озеру. Если за 20 дней было доставлено 10 000 тонн, то на сколько процентов увеличилась ежедневная доставка, если за следующие 10 дней доставили 6 000 тонн?

Задача 4.

Советский самолет совершил перелет из Москвы в Сталинград (расстояние 970 км) со средней скоростью 290 км/ч. На обратном пути скорость была на 40 км/ч меньше из-за погодных условий. Какое среднее время в пути в одну сторону и обратно?

Задача 5.

Во время битвы за Курск участвовало 6 000 танков. Если 40% из них были уничтожены в первые 3 дня, а затем оставшиеся танки уничтожались равномерно в течение следующих 7 дней, сколько танков уничтожалось в день после первых 3 дней?

Также целесообразно применять знания из области географии и физики:

Спасательная служба получила сигнал о приближающемся цунами. Известно, что скорость распространения волны составляет 500 км/ч. Расстояние от береговой линии до ближайшего прибрежного посёлка — 15 км. За какое время цунами достигнет посёлка? Достаточно ли этого времени для эвакуации жителей, если на полный вывод населения требуется 2 минуты?

Решение:

1. Переведём скорость цунами в метры в секунду:

v=500 км/ч=500·1000/3600=138,9 м/с

2. Переведём расстояние в метры:

S=15 км=15000 м

3. Найдём время движения цунами по формуле:

t=v/S=15000/138,9=108 секунд

4. Переведём время в минуты:

108 секунд=1 минута 48 секунд

Ответ: цунами достигнет посёлка за 1 минуту 48 секунд. Этого времени недостаточно для безопасной эвакуации жителей, так как на полный вывод населения требуется 2 минуты. Следовательно, необходимо немедленно начать эвакуацию при получении сигнала о цунами.

Зачастую «Нейросеть Алиса» использует шаблоны уже созданных задач, в которых меняет только данные, в ответе она пишет источник, из которого взяла эту идею.

*Задача по физике:* в двигателе автомобиля при сгорании топлива образуются газы с температурой $T_1$=800 К. Температура отработанных газов на выходе составляет $T_2$=350 К. В бак залито 35 литров топлива с плотностью ρ=750 кг/м$^3$ и удельной теплотой сгорания q=4,6·10$^7$ Дж/кг. Сила сопротивления движению автомобиля равна F=1,5·103 Н.

Требуется найти:

1. КПД двигателя

2. Максимальный путь, который может проехать автомобиль на полном баке.

В старших классах целесообразно использовать знания по астрономии. Продемонстрируем несколько задач:

Задача 1.

Расстояние от Земли до Солнца примерно равно $1.5 \times 10^8$ км. Свет от Солнца до Земли идет около 8 минут. Найдите скорость света в км/с.

Задача 2.

Период обращения спутника вокруг планеты равен 12 часам, а радиус орбиты – 42 000 км. Найдите скорость спутника по орбите.

Задача 3.

Звезда удаляется от Земли со скоростью 300 км/с. Определите смещение длины волны света, если исходная длина волны равна 500 нм.

Задача 4.

Планета вращается вокруг звезды по эллиптической орбите с большой полуосью 150 млн км и эксцентриситетом 0,1. Найдите минимальное и максимальное расстояния планеты от звезды.

Задача 5.

Два спутника вращаются вокруг планеты на орбитах радиусами 10 000 км и 40 000 км соответственно. Найдите отношение их периодов обращения.

*Задача по обществознанию: анализ бюджета семьи*

*(для учащихся 7 класса)*

**Условие: с**емья Петровых состоит из 4 человек: мама, папа и двое детей школьного возраста. Ежемесячный доход семьи составляет 90 000 рублей. Распределение расходов следующее:

1. Обязательные платежи: аренда жилья – 30 000 руб., коммунальные услуги – 5 000 руб., кредиты – 10 000 руб.
2. Продукты питания: 25 000 руб.
3. Транспортные расходы: 5 000 руб.
4. Образование и развитие детей: 8 000 руб.
5. Развлечения и досуг: 4 000 руб.
6. Личные расходы: 3 000 руб.

***Вопросы:***

1) Определите структуру расходов семьи в процентах от общего дохода.

2) Рассчитайте размер сбережений семьи за месяц.

3) Проанализируйте, насколько рационально распределены расходы.

4) Предложите 2-3 способа оптимизации семейного бюджета.

*Практические задачи по обществознанию для 9 классов*

Задача 1.

В стране проживает 50 млн человек. Из них 60% имеют право голоса, а явка на выборы составила 70% от числа имеющих право голоса. Сколько человек проголосовали на выборах?

Задача 2.

В парламенте 450 депутатов. Партия *А* получила 40% мест, партия Б – 35%, остальные – партиям *В* и *Г*. Сколько депутатов получили партии *В* и *Г* вместе?

Задача 3.

В городе 120 000 жителей. За год уровень безработицы снизился с 8% до 6%. На сколько человек уменьшилось число безработных?

Задача 4.

В стране 70% населения живут в городах, а 30% – в сельской местности. Если население страны 80 млн, сколько человек живет в городах и сколько – в сельской местности?

Задача 5.

В стране уровень грамотности составляет 95%. Если в стране 60 млн человек, сколько неграмотных людей проживает в стране?

*Пример экономической задачи с математической моделью* (рис. 2)

Компания производит два вида продукции: товар *A* и товар *B*. Для производства каждого товара требуется сырье и рабочее время. На производство одной единицы товара *A* требуется 3 кг сырья и 2 часа работы. На производство одной единицы товара *B* требуется 4 кг сырья и 3 часа работы. Всего доступно 240 кг сырья и 180 часов работы. Прибыль с продажи одной единицы товара *A* – 30 тыс. р., товара *B* – 40 тыс. р. Сколько единиц каждого товара нужно произвести, чтобы максимизировать общую прибыль, не превышая доступных ресурсов?

**Математическая модель:**

Обозначим:

- $x$ — количество единиц товара A,
- $y$ — количество единиц товара B.

Тогда ограничения по ресурсам:

$$3x + 4y \leq 240 \quad (\text{сырьё})$$
$$2x + 3y \leq 180 \quad (\text{рабочее время})$$
$$x \geq 0, \quad y \geq 0 \quad (\text{неотрицательность})$$

Функция прибыли:

$$P = 30x + 40y \to \max$$

***Рисунок 2.*** *Математическая модель (создана ИИ)*

В заключении можно отметить, что метапредметный подход в сочетании с современными технологиями открывает новые горизонты в преподавании математики. Он позволяет не только формировать предметные знания, но и развивать универсальные компетенции, необходимые для успешной адаптации в современном мире. Важно продолжать поиск новых методов и инструментов для эффективной реализации данного подхода в образовательной практике.

*Перспективы развития*

Будущее образования связано с дальнейшим развитием цифровых технологий и их интеграцией в образовательный процесс [7]. Это открывает новые возможности для

- персонализации обучения;
- формирования индивидуальных образовательных траекторий;
- развития коллаборативного обучения;
- создания адаптивных образовательных систем.

***Список литературы***


1. Александров А.Д., Колмогоров А. Н., Лаврентьев М. А. Математика, ее содержание, методы и значение. М.: Издательство Академии наук СССР, 1956. 400 с.
2. Беллман, Р. Динамическое программирование. М.: Иностранная литература, 1960. 400 с.
3. Вайнштейн И.Ю. Искусственный интеллект в образовании: перспективы и риски // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. 2023. Т. 15. № 1. С. 7–17.
4. Глушков В.М. Кибернетика. Вопросы теории и практики. М.: Наука, 1986. 448 с.
5. Дьяконов В.П. Mathcad 2000: учебный курс. СПб.: Питер, 2000. 592 с.
6. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании. – М.: Академия, 2003. 192 с.
7. Зенкова Е.Ю. Межпредметные связи как фактор развития математической компетентности учащихся // Ярославский педагогический вестник. 2016. № 6. С. 45–50.
8. Кривошеев А.О. Использование искусственного интеллекта в образовании: обзор современных исследований // Современные научные исследования и инновации. 2024. № 2. С. 123–135.
9. Кудрявцев Л.Д. Современная математика и ее преподавание. М.: Наука, 1985. 176 с.
10. Макаров Е.В. Межпредметные связи как средство формирования целостного мировоззрения учащихся // Педагогическое образование в России. 2014. № 4. С. 56–60.
11. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования. – М.: ИИО РАО, 2009. 274 с.

# ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ НА ПРИМЕРЕ СВОЙСТВ ЛОГАРИФМА

***В.Н. Кошелева***
*МБОУ СОШ №29 им. Ю.В. Амелова,*
*г. Новороссийск*

*Аннотация.* В данной статье описан компетентностный подход в обучении на примере изучения свойств логарифма.

*Ключевые слова*. компетентностный подход, ФГОС, метапредметные компетенции, логарифмические свойства

В педагогическом процессе существует несколько важных формируемых компонентов, одним из которых является система жизненных отношений и ценностей в единстве с деятельностью. Применение компетентностного подхода позволяет справиться с этой задачей. По ФГОС 2022 выделено три вида компетенций: личностные, предметные и метапредметные. Достижение метапредметных результатов направлено на формирование математической грамотности у выпускников на высоком уровне.

Педагогический процесс – это такой процесс, в ходе которого происходит взаимодействие целей образования и воспитания в условиях педагогических систем, воспитателей и воспитуемых. Но, так как целостная личность должна формироваться также целостно, то и педагогический процесс должен быть целостным. Другими словами, все процессы, которые возникают и протекают в процессах обучения и воспитания, а также во взаимоотношениях субъектов педагогического процесса, в связях с явлениями внешней среды должны быть взаимосвязаны и взаимообусловлены. Поэтому очень важно понимать, из каких компонентов состоит целостный педагогический процесс – это достаточно хорошо показано на рисунке, отображённом ниже [2, с. 62].


***Рисунок.*** *Структура целостного педагогического процесса*

То есть, в направленности на деятельность необходимо формировать у выпускника такие качества как: инициативность, динамизм, гибкость, конструктивность, мобильность. Нужно не только владеть новыми технологиями, но и уметь использовать их. Всю свою жизнь выпускник должен самообразовываться, быстро принимать решения и уметь выходить из стрессовых ситуаций. Компетентностный подход формирует эти качества должным образом.

У этого подхода есть определённые принципы, которые определяют цели образования, организацию образовательного процесса: образования необходимо для того, чтобы у учащихся появился собственный опыт, руководствуясь которым они сами должны решать проблемы в разных сферах деятельности; у обучаемых должны сформироваться умения самостоятельного решения познавательных, коммуникативных, организационных, нравственных и иных проблем [3, с. 125].

В данном подходе существует два основных понятия: компетентность и компетенция.

По Федеральному государственному стандарту данное понятие характеризуется умением активно использовать личные и профессиональные навыки как в практической, так и в научной деятельности [3]. А вот с компетенциями всё довольно сложнее. Как считает Н.Ф. Ефремова, благодаря им мы можем действовать и выживать в данных условиях. Умение использовать и применять полученные знания и навыки на практике [3, с. 124]. По Федеральному стандарту 2012 компетенции можно охарактеризовать не просто как совокупность знаний, умений и навыков, а тех знаний, в которых человек довольно хорошо разбирается и имеет практический опыт работы [5].

Из этого можно сделать вывод: компетентностным подходом является такой подход, в котором уделено достаточно большое внимание результату образования. При этом под результатом подразумевается способность человека действовать в разных проблемных ситуациях [2, с. 18].

Ранее в Федеральном стандарте 2012 было выделено всего три вида компетенций и все они являются ключевыми: метапредметные; общепредметные; предметные (https://base.garant.ru/70188902/). При этом, в ФГОС 2022 эти компетенции были изменены на: личностные, предметные и метапредметные (https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405172211).

При компетентностном обучении (КО) приобретается опыт решения практико-ориентированных проблем, что формирует математическую грамотность на достаточно высоком уровне.

Достижение метапредметных результатов связано: с умением строить логические рассуждения; находить информацию в многообразии источников; решать учебные задачи несколькими способами; действовать в соответствии с предложенным алгоритмом; планировать и осуществлять деятельность, направленную на развитие учебно-познавательной компетентности.

При изучении свойств логарифмов было замечено, что для учащихся сложно воспринимать данную тему из-за недостаточной интеграции с практическими задачами. В связи с чем 10-классникам было предложено вместо обычного повторения формул для закрепления применить зрительно-пространственное мышление; концентрацию и произвольное внимание; упорство и терпение; рабочую память; финальное мышление и логику.

Закрепление состояло из двух заданий. В первом из них требовалось соотнести начало и конец формулы, причём трудность состояла в том, что в записи нарушен порядок. Требовалось внимательно переписать именно свой вариант с доски, не запутавшись в свойствах, применяя навыки как при составлении пазлов (Таблица 1). Во втором задании было необходимо, чтобы учащиеся подобрали к каждой составленной ими формуле пример и решили его. Причём трудность состояла в том, что к формуле можно было подобрать не один пример, что путало некоторых ребят.

После такого закрепления учащиеся не только повторили нужные формулы, но и смогли применять полученные навыки и при изучении других тем.

Таблица

Логарифмические пазлы

| **Задание «Логарифмические пазлы».** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Задание №1** | | | | **Задание №2** | |
| **Вариант №1** | | **Вариант №2** | | | |
| 1) $log_a 1$ | а) $\frac{1}{m}\log_a b$ | 1) $\log_a a$ | а) $\log_a(b * c)$ | 1) $\log_{16} 1$ | 9) $2^{\log_2 3}$ |
| 2) $log_a a^n$ | б) $log_c b$ | 2) $\log_c b$ | б) $\log_a b$ | 2) $\log_{31} 31$ | 10) $4^{\log_2 3}$ |
| 3) $log_a \frac{1}{a}$ | в) $\frac{n}{m}\log_a b$ | 3) $\log_a b^n$ | в) $\log_a c * \log_d b$ | 3) $log_7 \frac{1}{7}$ | 11) $\log_8 \frac{8}{7} + \log_8 \frac{7}{8}$ |
| 4) $log_{a^m} b$ | г) 0 | 4) $log_{a^n} b^n$ | г) $\frac{1}{\log_b c}$ | 4) $\log_2 2^4$ | 12) $\log_3 36 + \log_3 4$ |
| 5) $log_{a^m} b^n$ | д) -1 | 5) $\log_a b + \log_a c$ | д) $y^{\log_a x}$ | 5) $\log_3 9^7$ | 13) $\frac{\log_5 27}{\log_5 9}$ |
| 6) $\log_a b + \log_a c$ | е) n | 6) $\log_a b * \log_d c$ | е) n $\log_a b$ | 6) $log_{6^3} 6$ | 14) $\frac{1}{\log_6 5}$ |
| 7) $\log_c b * \log_a b$ | ж) b | 7) $\frac{\log_c b}{\log_c a}$ | ж) $\log_a b$ | 7) $log_{2^5} 4^5$ | 15) $\log_7 9 * \log_3 7$ |
| 8) $a^{\log_a b}$ | з) $\log_a \frac{b}{c}$ | 8) $x^{\log_a y}$ | з) 1 | 8) $log_{2^6} 5$ | 16) $\log_4 169 * \log_{13} 16$ |

***Список литературы***


1. Иванов Д. Компетентности и компетентностный подход в современном образовании. – М.: Чистые пруды, 2007. – 32 с.

2. Педагогика: учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Л.С. Подымовой, В.А. Сластенина. 3-е изд., перераб. и доп. М.а: Издательство Юрайт, 2025. 227 с.

3. Педагогика: учебник и практикум для вузов / С.В. Рослякова, Т.Г. Пташко, Н.А. Соколова; под научной редакцией Р.С. Димухаметова. 2-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2025. 207 с.

# ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОСТРАНСТВА КАК ИНСТРУМЕНТ В ФОРМИРОВАНИИ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

***Э.А. Матюха***
*МБОУ Гимназия № 14 им. Ю.А. Гагарина*
*г. Ейск*

*Аннотация.* В статье рассмотрены условия организации учебного пространства кабинета математики с позиции деятельностного подхода в обучении.

*Ключевые слова.* учебное пространство, модель кабинета математики, функциональное зонирование, визуальный контент, учитель-модератор

Современные вызовы системе образования актуализируют переход от парадигмы «знаний-умений-навыков» к парадигме развития компетенций, среди которых особая роль отводится метапредметным результатам. В контексте преподавания математики, традиционно воспринимаемой как сугубо предметная и часто изолированная дисциплина, эта задача приобретает особую сложность и значимость.

Метапредметные компетенции, понимаемые как универсальные способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях, не формируются спонтанно. Их развитие требует создания специальных педагогических условий, среди которых организация учебного пространства выступает не пассивным фоном, а активным и действенным инструментом педагога (https://infourok.ru/organizaciya-obrazovatelnogo-prostranstva-v-usloviyah-realizacii-fgos-2333368.html).

Актуальность данной темы обусловлена явным противоречием между декларируемой необходимостью формирования у школьников критического мышления, коммуникативных навыков, способности к сотрудничеству и решению проблем и консервативной, зачастую авторитарной организацией классной комнаты, которая подавляет инициативу и препятствует взаимодействию. В данной статье представлен анализ потенциальных возможностей и конкретных механизмов трансформации учебного пространства кабинета математики в эффективный инструмент для достижения метапредметных результатов.

Прежде чем рассматривать пространство как инструмент, необходимо четко определить целевые ориентиры. Метапредметные компетенции (УУД – универсальные учебные действия, согласно ФГОС) включают в себя несколько ключевых блоков:

1. Регулятивные: целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция. На уроке математики это проявляется в способности ученика самостоятельно выстраивать алгоритм

решения сложной задачи, оценивать рациональность выбранного пути, вносить коррективы в процессе работы и адекватно оценивать итоговый результат.

2. Познавательные: включают общеучебные (работа с информацией, моделирование, знаково-символические действия) и логические (анализ, синтез, сравнение, установление причинно-следственных связей) действия.

Математика по своей сути является полем для их отработки: от анализа условия задачи до построения математической модели реальной ситуации.

3. Коммуникативные: планирование учебного сотрудничества, умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, разрешение конфликтов, управление поведением партнера. Это одна из наиболее сложных для формирования компетенций на традиционном уроке математики, где преобладает фронтальная работа и индивидуальное решение задач.

Урок математики перестает быть лишь передачей информации о алгоритмах и теоремах. Он превращается в полигон для развития мышления, где учебное пространство становится катализатором этого процесса [2].

Классическая модель кабинета математики с жестко закрепленными рядами парт, ориентированных на учительский стол и доску, является материальным воплощением знаниевой парадигмы. Она предполагает, что учитель – единственный источник знания, а ученик – его пассивный реципиент. Такая конфигурация эффективна для лекционного формата, но полностью блокирует возможность формирования регулятивных и коммуникативных действий.

Современный подход рассматривает учебное пространство как третьего учителя. Его организация должна быть подчинена педагогическим задачам и предполагает гибкость, трансформируемость, полифункциональность и вариативность.

Пространство должно не диктовать условия, а подстраиваться под деятельность, стимулируя именно те процессы, которые ведут к формированию метапредметных результатов.

Ключевым принципом организации такого пространства является функциональное зонирование. Кабинет математики перестает быть единым целым и делится на зоны, каждая из которых поддерживает определенный тип учебной активности [1].

1. Зона групповой работы и коллаборации.

Это центральный элемент современного кабинета. Её основу составляют легко перемещаемые столы (например, трапециевидные или треугольные), которые можно быстро скомпоновать в конференц-формат, в отдельные «островки» для малых групп или в единый большой стол для коллективного обсуждения проекта.

Формируемые компетенции: коммуникативные (ведение дискуссии, аргументация своей точки зрения, учет позиции другого), регулятивные (распределение ролей в группе, планирование совместной деятельности, синхронизация усилий), познавательные (совместное конструирование знания, коллективный поиск решения проблемы).

Практическая реализация. На этапе «открытия» нового знания группам можно предложить исследовать проблемную ситуацию и выдвинуть гипотезу. При решении сложных задач группа отрабатывает стратегии, обсуждает различные подходы.

Пространство зоны должно быть оснащено мобильными маркерными или магнитно-меловыми досками, флипчартами, на которых группы фиксируют свои идеи для последующей презентации.

2. Зона индивидуальной рефлексии и концентрации

В противовес динамичной групповой зоне необходима территория для углубленной самостоятельной работы, где ученик может сосредоточиться на сложной задаче, проанализировать ошибки или работать в собственном темпе.

Формируемые компетенции: регулятивные (самоконтроль, саморегуляция, оценка своих достижений), познавательные (логические универсальные действия, построение внутреннего плана действий).

Практическая реализация. Это может быть уголок с отдельными столиками-кабинами, удобными креслами, пуфами. Здесь ученик уходит от общего шума для выполнения контрольной работы, работы над индивидуальным проектом или для ликвидации пробелов с использованием дополнительных материалов. Наличие такой зоны признает право ученика на индивидуальный темп работы.

3. Зона презентаций и публичных выступлений.

Это место, где результаты индивидуальной и групповой деятельности представляются на суд всего класса. Оно организуется вокруг большой интерактивной панели или проекционного экрана. Важно, чтобы рассадка здесь была организована так, чтобы выступающий находился в центре внимания (амфитеатром, подковообразно).

Формируемые компетенции: коммуникативные (монологическая речь, умение структурировать сообщение, использовать визуальный ряд для аргументации), регулятивные (способность адекватно воспринимать критику и отвечать на вопросы).

Практическая реализация. Защита групповых проектов, презентация исследовательских задач, проведение математических дебатов. Пространство должно быть оснащено технически для демонстрации цифровых материалов и визуализации идей.

4. Зона «Математического нетворкинга» и неформального обучения.

Это пространство, имитирующее современные коворкинги: высокие столы для работы стоя, мягкие пуфы, диванчики, кофейные столики. Оно предназначено для нерегламентированного обсуждения, мозговых штурмов, консультаций с учителем или более успешными одноклассниками.

Формируемые компетенции: коммуникативные (неформальное общение, спонтанная помощь), познавательные (обмен идеями в расслабленной обстановке часто рождает нестандартные решения).

Практическая реализация. Ученики могут использовать эту зону во время перерывов или на уроке по договоренности с учителем для обсуждения домашнего задания или подготовки к олимпиаде.

Помимо зон, нужно учитывать наполнение пространства: визуальный контент и материальную составляющую. Стены и мебель кабинета несут не менее важную дидактическую нагрузку, чем расстановка.

Вместо статичных типографских плакатов с формулами, которые быстро становятся «слепыми пятнами», стены должны быть активными.

Рабочие стены представляют собой большие поверхности, покрытые краской для маркерных досок, позволяют ученикам в любой момент записать идею, провести вычисления, нарисовать схему. Это стимулирует активность и снимает страх перед ошибкой (стираемо!).

Здесь представлены тематические зоны – сменяемые экспозиции, созданные самими учениками: «История этой теоремы», «Математика в архитектуре нашего города», «Галерея великих ошибок» (с анализом интересных заблуждений). Это формирует познавательный интерес и связывает математику с другими областями [3].

Кроме этого, есть зона «Визуализация мышления» – это схемы, ментальные карты, созданные в процессе изучения сложной темы (например, «Классификация видов уравнений»), инфографика, сделанная по результатам проектной работы.

Важна и материальная база. Набор инструментов должен выходить за рамки учебника, тетради и калькулятора.

Манипулятивные материалы содержат наборы для изучения стереометрии (многогранники, модели для сечения), геоборды для экспериментов с геометрией, конструкторы – все это позволяет перевести абстрактные понятия в тактильную плоскость.

В составе цифровых инструментов планшеты с математическим программным обеспечением, датчики для сбора данных в исследовательских проектах (например, по математической статистике), интерактивные панели для коллективной работы. Цифровизация не заменяет, а дополняет и усиливает физическое пространство.

Однако, во всём этом трансформированном пространстве огромную роль играет педагога. Изменение среды неизбежно влечет за собой кардинальное изменение роли учителя. Из транслятора знаний он превращается в архитектора образовательной ситуации, модератора и тьютора.

Его задачи тоже трансформируются. Деятельность учителя проходит в следующих направлениях:

- проектирование: заранее планировать, как и под какую деятельность будет трансформировано пространство на каждом этапе урока;
- фасилитация: не давать готовые ответы, а направлять деятельность учащихся, задавая правильные вопросы, обеспечивая группы ресурсами;
- наблюдение: перемещаться по зонам, анализировать процессы взаимодействия, выявлять трудности и оказывать точечную поддержку;

- создание атмосферы: формировать культуру уважения, доверия и принятия риска, где не ошибиться невозможно, а продуктивно.

В заключении хочу отметить, что организация учебного пространства кабинета математики является не вопросом дизайна или следования трендам, а глубоко педагогическим, стратегическим решением. Осознанная трансформация его из аудитории для пассивного восприятия в динамичную, полифункциональную образовательную среду напрямую влияет на качество формирования метапредметных компетенций.

Гибкая конфигурация мебели стимулирует коммуникацию и сотрудничество; функциональное зонирование позволяет удовлетворять различным образовательным потребностям и стилям обучения; активный визуальный контент и разнообразные материалы поддерживают исследовательскую и проектную деятельность.

Таким образом, пространство становится материальным воплощением новых образовательных стандартов, физическими рамками, которые не просто позволяют, но и провоцируют учеников на самостоятельность, критическое мышление, взаимодействие и рефлексию. Инвестиции в переосмысление и переустройство кабинета математики – это инвестиции в новое качество образовательных результатов, где предметные знания по математике становятся прочным фундаментом для развития универсальной, гибкой и конкурентоспособной личности.

***Список литературы***

1. Гуторова Г.Д. Сущность и содержание метапредметного подхода в педагогической науке и ФГОС // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogikal Reviewю 2020. №5(33) С. 41–50.
2. Пурышева Н. С. Ромашкина Н. В., Крысанова О. А. О метапредметности, методологии и других универсалиях // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. 2012. № 1 (1). С. 11–17
3. Хуторской А.В. Компетентностный подход в обучении: научно-методическое пособие. М.: Издательство «Эйдос»; Изд-во Института образования человека, 2013. 73 с.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

***И. Н. Пономаренко***
*МАОУ СОШ № 20*
*г. Армавир*

*Аннотация.* В статье рассматриваются вопросы того, как уроки математики в средней школе могут стать площадкой для развития у обучающихся метапредметных компетенций. Предложены практические стратегии и методы для формирования универсальных учебных действий (УУД) на занятиях по математике.

*Ключевые слова.* образовательный стандарт, математика, метапредметные компетенции, междисциплинарные связи, проблемное обучение, критическое мышление, методические подходы, формирование универсальных учебных действий

Метапредметные компетенции – это набор универсальных навыков, позволяющих эффективно решать проблемы, адаптироваться к новым условиям и взаимодействовать с окружающим миром. Математика, как одна из основополагающих дисциплин, играет особую роль в формировании этих компетенций, развивая логическое мышление, аналитические способности, умение работать с абстракциями и критически оценивать информацию.

Николай Александрович Рубакин, русский писатель, книговед писал (https://nsportal.ru/shkola/literatura/library/2019/04/22/zhizn-na-uroke-dolzhna-byt-podlinnoy):

«Жизнь на уроке должна стать подлинной.

Сделать её такой – задача каждого из нас».

Анализируя материалы исследований по данной теме, можно отметить, что существует разрыв между важностью математики и ее реальным применением в развитии метапредметных навыков, что приводит к недостаточной сформированности критического мышления и практических умений у школьников. Это сделало актуальным поиск и внедрение новых педагогических подходов к преподаванию математики в средней школе, ориентированных на развитие метапредметных компетенций.

На уроках математики эти компетенции развивают аналитические способности и логическое мышление. Данная статья обусловлена необходимостью интеграции метапредметных компетенций в образовательный процесс, что требует от педагогов, применения новых технологий и приемов обучения. В контексте современного образовательного стандарта, который акцентирует внимание на формировании у обучающихся не только предметных знаний, но и универсальных учебных действий, важно понимать, какие методы и подходы наиболее эффективны для достижения этой цели.

Раскроем некоторые практические рекомендации для учителей, основанные на личных результатах применения технологий формирования метапредметных компетенций, внедрение которых в практику, будет способствовать более качественному обучению и развитию обучающихся.

Метапредметный урок – это занятие, направленное на обучение применению теоретических знаний на практике в повседневной жизни обучающихся. Основная цель таких уроков – подготовить обучающихся к реальным жизненным ситуациям и развить их способность решать значимые для них проблемы. В процессе обучения формируются ключевые компетенции, необходимые для успешной адаптации в современном мире [1].

Каковы характеристики урока метапредметной направленности?

Каждый учитель, входя в класс, должен задать себе пять ключевых вопросов, которые помогут ему организовать учебный процесс наиболее эффективно. Эти вопросы играют важную роль в формировании образовательной среды и достижении желаемых результатов.

Первый вопрос: «Что я делаю?» Это подразумевает, что учитель должен четко осознавать свою основную деятельность, которая заключается в том, чтобы «учить детей учиться». Это значит, что задача педагога не просто передать знания, а научить обучающихся самостоятельно находить и осваивать информацию, развивать их способности к обучению.

Второй вопрос: «Для чего я делаю?» Здесь речь идет о цели урока. Учителю необходимо стремиться к тому, чтобы преобразовать ученика из просто «знающего» в «думающего». Это означает, что важно не только передать знания, но и показать обучающимся, как можно изучать новые понятия, какие существуют методы и подходы для их освоения. Таким образом, акцент делается на развитие критического мышления и способности к самостоятельному анализу.

Третий вопрос: «Как я это делаю?» В этом контексте учитель должен использовать различные методы и приемы, такие как технологии проблемного обучения. Эти методы помогают создать активную учебную среду, где обучающиеся могут самостоятельно исследовать и решать проблемы, что способствует более глубокому пониманию изучаемого материала.

Четвертый вопрос: «Какой это дает результат?» Здесь важно рассмотреть, какие конкретные результаты достигаются в процессе обучения. Это включает как формирование предметных умений, когда обучающиеся усваивают ключевые понятия темы, так и общеучебные навыки, которые помогают им овладевать логическими действиями и умственными операциями. Обучающиеся должны научиться эффективно извлекать информацию о понятиях, что является важной частью их общего развития.

Пятый вопрос: «За счет чего этот результат достигнут?» Этот вопрос акцентирует внимание на том, что урок сам по себе является инструментом для достижения поставленных целей. Учитель должен анализировать, какие методы и подходы были использованы на уроке, чтобы понять, как они способствовали достижению образовательных результатов. Важно, чтобы педагог осознавал, что именно его действия, выбранные методики и взаимодействие с обучающимся влияют на конечный результат обучения.

Таким образом, эти пять вопросов формируют основу для метапредметного подхода и помогают учителю осознанно планировать и проводить уроки, ориентируясь на развитие навыков и умений у своих обучающихся.

Приведём примеры некоторых методических подходов формирования метапредметных компетенций на уроках математики в средней школе:

*Проблемное обучение*. Включает в себя создание проблемных ситуаций. Вместо готовых алгоритмов учитель предлагает обучающимся самостоятельно исследовать математическую проблему. Через ведение проблемного диалога и создания проблемной ситуации, обучающиеся самостоятельно формулируют тему и цель урока.

Проблемная ситуация – состояние интеллектуального затруднения, которое требует поиска новых знаний и новых способов их получения. Особенно, если созданная проблемная ситуация через решение задач, связанных с жизнью. Или сталкивание противоречий теоретических знаний и практической деятельности.

Например, при изучении темы «Периметр прямоугольника», можно описать реальную ситуацию. Семья Иры переехала в новый дом. Участок, на котором построен дом имеет форму прямоугольника. Папа решил поставить забор и попросил Иру помочь сосчитать, сколько потребуется столбов для изгороди, если на каждые 10 погонных метра забора требуется 10 штук столбов? Сколько денег потратит семья, если один столб стоит 50 рублей. Ире нужно помочь. Но как? Возникает затруднение. Придётся нам решать эту проблему. Проблемная ситуация создана. Обучающиеся предлагают различные предположения, выдвигают гипотезы (от практических предложений начертить схему, до теоретических использование формул), а по итогам проводят расчёты, делают выводы.

Вот несколько рекомендаций по созданию проблемных ситуаций на уроке:

1. «Создание противоречий».

Этот метод предполагает подведение обучающихся к конфликтам с уже известной информацией, чтобы они сами искали пути решения возникших вопросов. То есть, чтобы заставить мозг столкнуться с тем, что уже знакомо.

Сталкиваясь с тем, что кажется очевидным, школьникам приходится думать по-другому, искать ответы, разбираться в сложных вещах. Это побуждает лучше понимать предмет, учиться анализировать. Противоречие – это несоответствие, которое возникает в жизни человека, когда обстоятельства жизни требуют от него действий, поступков, умений, знаний, а он не может сразу овладеть жизненной ситуацией. Примером может быть следующая задача: «Предположим, цена шоколада А. Затем цена повысилась на 10%, а к Новому году снизилась на 10%. Изменилась ли цена товара?». Особенность задачи в понятии процента и необычности условия. Возникает вопрос: а останется ли стоимость той, которая была в самом начале? Анализируя ситуацию, учащиеся должны увидеть, что проценты начисляются на разные суммы, поэтому исходной цена не останется.

2. «Сравнения и выводы».

Одним из подходов создания проблемных ситуаций является стимулирование обучающихся к проведению сравнений, обобщений и формированию собственных выводов на основе изучаемого материала. Примером могут быть задания на сравнение свойств геометрических фигур. Например, параллелограмма и квадрата.

3. «Связь с жизненным опытом».

Задания, связанные с личным жизненным опытом, повышают вовлеченность обучающихся в процесс обучения. Основой могут послужить различные бытовые ситуации. Например, задача о расчёте объёмов материалов для ремонта, в которой нужно определить, хватит ли обоев, чтобы оклеить комнату, и плитки, чтобы положить на пол в ванной. Здесь возникает проблема, при решении которой ученики увидят необходимость рассчитать необходимое количество клея и краски, узнать цены на выбранные материалы и определить, какие из них будут экономичнее. Другими примерами такого подхода являются задачи о коммунальных платежах, о расчёте времени пути при движении на автомобиле. Ещё одним примером может служить задача о строительстве дома, в процессе решения которой нужно определить, как правильно разметить углы, измерить площади сложной формы, длины линий, углов и высот точек. Кроме этого, можно использовать задания с экологическим содержанием. Например, одно большое дерево выделяет в сутки столько кислорода, сколько его необходимо для одного человека. В условиях города под влиянием загазованности выделение кислорода снижается в 10 раз. Обучающимся нужно проанализировать, сколько должно быть деревьев, чтобы обеспечить кислородом 500 человек.

4. «Ошибки в задачах».

Эффективным методическим приёмом является включение заданий с намеренно допущенными ошибками, чтобы обучающиеся могли их выявлять и исправлять. Такой подход способствует развитию критического мышления. Причем использовать нужно задачи, в которых ученики чаще всего допускают ошибки. Например, предлагать задания с «потерянным минусом» или с ответом не на тот вопрос. Например, вместо объёма, вычислена площадь или на вопрос о косинусе угла в ответ написан сам угол.

5. «Практические исследовательские задания».

Внедрение заданий, которые требуют исследовательского подхода, помогает обучающимся развивать навыки самостоятельного поиска информации.

6. «Разнообразие решений».

Полезно стимулировать обучающихся находить различные решения одной и той же задачи. Это способствует развитию креативности и гибкости мышления. Например, автобусе ехало 28 пассажиров. На каждой остановке выходило 4 человека, а входило 6 человек. Сколько пассажиров оказалось в автобусе после трёх остановок? Еще один пример задания, которое имеет несколько решений: у Дениса было 45 марок. Он подарил Пете 15 марок, а Коле — 13 марок. Сколько марок у него осталось?

7. «Разные точки зрения».

Изложение различных мнений по одному и тому же вопросу способствует тому, что обучающиеся видят многообразие подходов к решению проблемы и формируют собственное мнение. Одним из примеров является задание следующего содержания: «Прочитай выражение 23 + 14 всеми возможными способами». Ученики могут ответить так: «это сумма чисел 23 и 14» или «к 24 прибавить 14», ещё один вариант — «первое слагаемое 24, а второе 14», а также можно сказать «24 увеличить на 14».

8. «Статистические данные».

Эффективным методическим приёмом является обучение учащихся составлять задачи, основываясь на статистических данных своего населенного пункта, что помогает им применять теорию на практике и развивает аналитические навыки. Такое задание может иметь следующее содержание: в таблице представлена среднемесячная температура двух населённых пунктов: Армавира и Сочи Краснодарского края за 2024 год. Нужно составить ряд чисел и определить среднее арифметическое значение температуры, отклонение и дисперсию. Ещё одним примером может послужить задача о статистическом анализе роста: записан рост (в сантиметрах) пяти учащихся: 158, 166, 134, 130, 132. Нужно найти, на сколько отличается среднее арифметическое этого набора чисел от его медианы.

9. Еще одним методическим приёмом является использование системы тестов с выбором правильного ответа или открытым ответом. Это поможет выстроить подготовку обучающихся к итоговой аттестации.

Эти рекомендации помогут сделать уроки более интерактивными и интересными, а также способствовать развитию критического мышления и самостоятельности у обучающихся.

Еще одна продуктивная технология обучения – проектная и исследовательская деятельность. Она представляет собой весьма эффективные методы организации учебного процесса для обучающихся. Эти подходы объединяют в себе элементы исследовательской работы, проблемного обучения в группах и рефлексии. Проекты могут варьироваться по объему: некоторые из них требуют значительных усилий и подготовки вне учебного времени, в то время как другие могут быть компактными и завершаться в рамках одного урока. Такой подход способствует более глубокому пониманию материала и развивает навыки работы в команде. Например, обучающимся можно дать задание спланировать и рассчитать маршрут путешествия семьи, состоящей из 2 взрослых и 2 детей возрастом 3 и 10 лет, с учётом всех расходов.

Кроме прочего, можно порекомендовать организацию дискуссий. Через математические дискуссии прослеживается стойкое развитие коммуникативных навыков. Учитель может организовать дебаты на темы, связанные с математикой. «Математические дискуссии» – это не лекции. Самый НЕэффективный метод запоминания – просто сидеть и слушать как учитель что-то рассказывает. Просто слушать учителя и ничего не делать — этот способ вообще не помогает запомнить. Учитель может организовать дебаты на темы, связанные с математикой. Можно перевести формат дискуссии, например, в онлайн конференцию.

Здесь можно использовать разные подходы к организации.

а) обучение может вестись в малых группах. Обучающиеся совместно решают математические задачи, обсуждают разные подходы к решению, делятся идеями и вырабатывают общее решение. Такая работа помогает развивать навыки аргументации, учит слушать и учитывать мнения других. В ходе обсуждения, обучающиеся учатся аргументировать свою точку зрения, слушать оппонентов, находить компромиссы.

б) обучение может быть организовано и в формате работы с целым классом одновременно. Для этого учитель, используя дискуссионные задания, имеющие несколько вариантов решения, приглашает обучающихся обсудить, какой из них наиболее оптимален. Данный формат дискуссий способствует развитию у школьников способности формулировать и излагать свои мысли, что благоприятно отражается на их речевом развитии и умении создавать убедительные логические аргументы.

Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что совместная работа над решением математических задач является эффективным средством для совершенствования коммуникативных способностей обучающихся и мощным инструментом для развития коммуникативных навыков обучающихся.

Самостоятельная работа с учебником, со справочными материалами или другим текстом для обучающихся обладает большим потенциалом как одна из основных форм развития коммуникативных навыков обучающихся, стремления к их самообразованию, саморазвитию в рамках реализации. Это может быть краткое изложение ключевых идей теоретического материала по выбранной теме или подробный анализ конкретного примера. Такой подход помогает лучше усваивать информацию, развивает навык выделения основных мыслей и определения сути изучаемого вопроса. Например, задания по работе с чертежами или рисунками к задачам в учебнике, сравнительный анализ данных таблиц или схем. Интересный прием для работы с текстом: «пометки на полях», который заключается в том, что обучающиеся читают новый текст и на полях учебника карандашом помечают, что знают, а что не знают. Особым значком отмечается тот материал, о котором хочется узнать больше. После прочтения и обобщения всего учитель должен остановиться на неизвестном материале и предложить обучающимся найти ответы на вопросы в других источниках.

Самостоятельная работа на уроке позволяет решать проблемы дифференцированного обучения:

- Определять пробелы в знаниях
- Оценить творческий потенциал
- Увидеть недостатки своей работы и создать методы и приемы диагностики
- Выявить трудные для понимания и усвоения учащимися темы

Самостоятельная работа может быть

- ✓ обще классная
- ✓ групповая
- ✓ парная
- ✓ индивидуальная

В качестве других, альтернативных методических подходов можно выделить несколько. Во-первых, это *интеграция математических дисциплин* с другими учебными предметами. Межпредметные связи дают возможность обучающимся осознать практическую значимость математических знаний. Например, на занятиях можно изучать применение математики в физике (создание графиков автомобиля, катера и т.п.), географии (анализ статистических данных о климате или температуре воздуха и т.п.) или в экономической сфере (расчет процентных ставок по вкладу или кредиту).

Во-вторых, можно применять *формирующее оценивание.* Существует множество методов и стратегий формирующего оценивания: оценка по результатам изучения темы, раздела, блока, под темы или параграфа, оценка в процессе занятия, оценка познавательной деятельности обучающихся и т.п. Такой вид оценивания позволяет наблюдать за успехами обучающихся в развитии метапредметных компетенций. Вместо привычных контрольных можно внедрить использование портфолио, самооценки и взаимооценки. [7].

Для стимулирования развития интереса к предмету можно рекомендовать *организацию олимпиады*. Участие в малых (внутри класса, на параллель и т. п.) олимпиадах предполагает решение нестандартных задач, которые требуют применения знаний из разных областей, включая не только математику, но и, например, логику, а также навыков комплексного анализа.

В заключении хочется подчеркнуть, что современное образование стремится не просто передавать готовые знания, но и способствовать интеллектуальному, культурному и личностному росту обучающихся, а также развивать у них навыки самостоятельного обучения. Это основная идея обновленных образовательных стандартов. Активное применение различных методических подходов на уроках математики играет важную роль. Они помогают создать атмосферу сотрудничества и взаимодействия между обучающимися, что повышает их вовлеченность и мотивацию. Проектная деятельность, ролевые игры и дискуссии позволяют ребятам не только усваивать теорию, но и применять ее на практике, что способствует формированию метапредметных компетенций.

Методы оценки развития метапредметных навыков являются ключевыми в образовательном процессе. Они помогают отслеживать прогресс обучающихся и корректировать обучение в зависимости от результатов. Так же важно использовать комплексные методы оценки, включая формативные (вид оценивания, который проводится непрерывно, обеспечивает обратную связь между учеником и учителем и позволяет своевременно корректировать учебный процесс без выставления баллов и оценок) и суммативные подходы (оценивание, проводимое с целью определения соответствия знаний обучающихся нормам и требованиям стандартов обучения), чтобы получить полное представление об успехах обучающихся.

Результаты применения этих технологий показывают, что активное вовлечение обучающихся способствует лучшему усвоению материала и развитию необходимых навыков. Формирование метапредметных компетенций на уроках математики является важной задачей для педагогов. Внедрение предложенных подходов повысит качество образования и подготовит обучающихся к успешной жизни в современном обществе.

Эффективный урок должен вдохновлять каждого ученика на интерес к новым знаниям, подводить его к порогу открытий, создавать условия неопределённости или неустойчивости, побуждающие к исследовательской деятельности. Наша задача как педагогов – предоставлять детям инструменты для достижения этих целей.

**Список литературы**

1. Формирование метапредметных результатов образования / авт.-сост. В.С. Басюк. – Москва: Просвещение, 2025. 288 с.

2. Хуторской А.В. Метапредметное содержание в стандартах нового поколения // Школьные технологии. 2012. № 4. С. 36–47.

## ЗАДАЧИ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

***А.В. Развозжаева***
*ГБОУ КК «ДШИИ и КК им. В.Г. Захарченко»,*
*г. Краснодар*

*Аннотация*. В статье рассматривается использование задач с экономическим содержанием в качестве инструмента формирования метапредметных компетенций учащихся. Показано, что экономические задачи позволяют интегрировать знания из разных предметных областей, развивать навыки критического мышления, планирования, аргументации и принятия решений в условиях ограниченных ресурсов, приведены критерии оценивания метапредметных навыков.

*Ключевые слова: з*адачи с экономическим содержанием, метапредметные компетенции, задачи с разными выплатами

Метапредметные навыки – это умения и компетенции, которые выходят за рамки одной учебной дисциплины и помогают учащимся решать комплексные задачи, мыслить критически и самостоятельно учиться. Метапредметные компетенции включают регулятивные, познавательные и коммуникативные умения, развитие этих компетенций является ключевой задачей современной школы.

При решении задач с экономическим содержанием учащиеся знакомятся с рядом ключевых понятий, связанных с кредитом и кредитованием, вкладами и накоплениями. Эти понятия относятся к финансовой грамотности, обществознанию, математике, арифметике.

Формируемыми метапредметными компетенциями старшеклассников при решении экономических задач являются:

- постановка и понимание проблемы;
- применение предметных навыков;
- математическое моделирование и расчёты;
- анализ и интерпретация результатов;

- критическое мышление;
- коммуникация;
- работа в группе (для групповой работы) или самостоятельность (для индивидуальной работы).

*Задача с дифференцируемыми платежами* [1].

5 января планируется взять *кредит* в банке на *2 года*. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг *возрастает на 1 %*по сравнению с концом предыдущего месяца;

- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо *выплатить часть долга;*

- 15-го числа каждого месяца *долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга*на 15-е число предыдущего месяца.

Известно, что за 15-й месяц кредитования нужно выплатить 44 тыс. рублей. Сколько рублей нужно будет вернуть банку в течение всего срока кредитования?

Таблица 1

Задача с дифференцируемыми платежами

| Номер месяца | Выплата | Номер месяца | Выплата |
|---|---|---|---|
| | A/24+0,01A·24/24 | | A/24+0,01A·12/24 |
| | A/24+0,01A·23/24 | | A/24+0,01A·11/24 |
| | A/24+0,01A·22/24 | | A/24+0,01A·10/24=44тыс.руб. |
| | A/24+0,01A·21/24 | | A/24+0,01A·9/24 |
| | A/24+0,01A·20/24 | | A/24+0,01A·8/24 |
| | A/24+0,01A·19/24 | | A/24+0,01A·7/24 |
| | A/24+0,01A·18/24 | | A/24+0,01A·6/24 |
| | A/24+0,01A·17/24 | | A/24+0,01A·5/24 |
| | A/24+0,01A·16/24 | | A/24+0,01A·4/24 |
| | A/24+0,01A·15/24 | | A/24+0,01A·3/24 |
| | A/24+0,01A·14/24 | | A/24+0,01A·2/24 |
| | A/24+0,01A·13/24 | | A/24+0,01A·1/24 |
| Составить выражение с описанием всех выплат: | | | |
| 24·A/24+0,01A·(24/24+…..+1/24) | | | |

Заметим, что коэффициенты второго слагаемого можно посчитать при помощи арифметической прогрессии (таблица 1). Из выражения пятнадцатой выплаты найдем значение кредита А, оно равно 960 тыс. руб. Вычислим сколько рублей нужно будет вернуть банку в течение всего срока кредитования:

960+0,01·960·((24/24+1/24):2)·24=1080тысяч рублей.

Запишем ответ: 1080000рублей.

*Задача с разными платежами*

В июле 2025 года планируется взять кредит на десять лет в размере *500 тыс. рублей.* Условия его возврата таковы:

– каждый январь долг увеличивается *на 30%* по сравнению с концом предыдущего года;

– с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;

– в июле 2026, 2027, 2028, 2029 и 2030 годов долг должен быть на какую-то *одну и ту же величину меньше долга*на июль предыдущего года;

– в июле 2031, 2032, 2033, 2034 и 2035 годов долг должен *быть на другую одну и ту же величину меньше долга*на июль предыдущего года;

– к июлю 2035 года долг должен быть выплачен полностью.

Известно, что сумма всех платежей после полного погашения кредита будет равна 1250 тыс. рублей. Сколько рублей составит платёж в 2035 году?

Таблица 2

Задача с разными платежами

| Задача с разными платежами | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Год | Долг на начало года | Начисление процентов | Выплаты | Долг на конец года |
| I | 500 | ,3·500 | a | 500-a |
| II | 500-a | ,3·(500-a) | a | 5 |
| III | 5 | ,3·(500-2a) | a | 500-3a |
| IV | 500-3a | ,3·(500-3a) | a | 500-4a |
| V | 500-4a | ,3·(500-4a) | a | 500-5a |
| VI | 500-5a | ,3·(500-5a) | b | 500-5a-b |
| VII | 500-5a-b | ,3· (500-5a-b) | b | 500-5a-2b |
| VIII | 500-5a-2b | ,3· (500-5a-2b) | b | 500-5a-3b |
| IX | 500-5a-3b | ,3·(500-5a-3b) | b | 500-5a-4b |
| X | 500-5a-4b | ,3·(500-5a-4b) | b | |
| Составить выражение с описание всех выплат:<br>500+ 0,3·(10·500-35a-10b)=1250, заметим, что 5a+5b=500 | | | | |

500+0.3(10·500-35a-10b)=1250

500+1500-10.5a-3b=1250

3.5a+b=250, заметим, что 5a+5b=500 по условию задачи,

3,5a+100-a=250

a=60 тысяч рублей.

Платежи в 2035 году =проценты по кредиту +последняя часть долга (таблица 2).

Вычислим проценты: 0.3(500-5a-4b)=0.3(500-5·60-4·(100-60))=12 тысяч рублей.

Вычислим последнюю часть долга: 500-5·60-4·40=40 тысяч рублей.

Таким образом: 40+12=52 тысячи рублей составит платеж в 2025 году

*Задачи с аннуитетным платежом*

В июле 2025 года планируется взять кредит в банке на некоторую сумму. Условия его возврата таковы:

-каждый январь долг увеличивается на 40% по сравнению *с концом предыдущего года*;

-с февраля по июнь каждого года необходимо *выплатить одним платежом* часть долга.

Сколько рублей будет выплачено банку, если известно, что кредит будет полностью погашен *тремя равными платежами* (то есть за три года) [1]

Таблица 3

Задача с аннуитетным платежом

| *Задачи с аннуитетным платежом* | | | |
|---|---|---|---|
| Год | Начисление процентов | Выплаты | Долг на конец года |
| I | 1,4·545000 | X | 1,4·545000-X |
| II | 1,4(1,4·545000-X) | X | 1,4(1,4·545000-X)-X |
| III | 1,4(1,4(1,4·545000-X)-X) | X | 1,4(1,4(1,4·545000-X)-X)-X |
| Составить выражение: $1{,}4^3 * 545000 - \mathrm{X}(1{,}4^2 + 1{,}4^1 + 1{,}4^0) = 0$ | | | |
| $\left(\frac{100+r}{100}\right)^n \cdot A - x(\left(\frac{100+r}{100}\right)^{n-1} + \left(\frac{100+r}{100}\right)^{n-2} + \cdots + \left(\frac{100+r}{100}\right)^0)$ | | | |
| А-кредит,<br>n- количество лет кредитования,<br>r- процент по кредиту | | | |

Решение этой задачи не вызывает затруднений:

2,744·545000-x(1,96+1,4+1)=0

4,36x=1495480

x=343000 – ежегодные выплаты

343000·3=1029000рублей.

Запишем ответ: 1029000рублей будет выплачено банку за три года.

Оценивая математическую модель, мы видим, что к решению приводит правильное понимание задачи, структурирование данных в таблице, поиск закономерностей, владение вычислительными навыками. Это и есть формирование метапредметных компетенций, которые позволят ученику не только решать задачи с экономическим содержанием, но распространить полученный опыт при построении модели решения иных видов заданий.

***Список литературы***

1. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень; типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов/ по ред. И.В. Ященко. – М.: Изд-во «Национальное образование», 2024. 224 с.

# ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕСТОВ

***Т.П. Скворцова***
*Некоммерческое образовательное партнерство средняя общеобразовательная школа «Новатор», г. Краснодар*

*Аннотация.* В статье рассматриваются подходы к формированию метапредметных результатов обучения на уроках математики как важнейшей задачи современной школы. Описываются эффективные методы и приёмы работы на уроке: создание проблемных ситуаций, групповая деятельность, использование математического моделирования и цифровых ресурсов. Особое внимание уделяется разработке и применению компетентностно-ориентированных тестов, позволяющих оценить уровень сформированности универсальных навыков у учащихся. Материал иллюстрирован примерами заданий различного уровня сложности.

*Ключевые слова.* метапредметные результаты; универсальные учебные действия (УУД); регулятивные умения; познавательные умения; коммуникативные умения; проблемное обучение; компетентностно-ориентированное оценивание

Формирование метапредметных результатов на уроках математики – одна из ключевых задач современной школы. Математика не ограничивается передачей предметных знаний, а формирует у учеников универсальные способы работы с информацией, развивает мышление и помогает применять полученные умения в самых нестандартных или неучебных ситуациях.

Под метапредметными результатами понимается освоение универсальных учебных действий (УУД) – умений, которые позволяют школьникам самостоятельно ставить цели, организовывать процесс обучения и контролировать его. В эту группу входят:

- **регулятивные умения** – планирование, постановка задач, контроль и оценка результатов своей деятельности;
- **познавательные умения** – поиск и анализ информации, выявление закономерностей, формулирование и проверка гипотез, решение нестандартных задач;
- **коммуникативные умения** – работа в команде, аргументация своей позиции, умение слушать и учитывать чужое мнение.

Математика обладает значительным потенциалом для формирования этих умений. Её строгая логика и универсальность позволяют ученикам развивать критическое мышление, учиться находить несколько вариантов решения задачи, аргументировать выбор и переносить полученные знания в новые сферы деятельности.

Для развития метапредметных навыков на уроках математики педагог может использовать следующие подходы и формы организации деятельности:

1. ***Создание проблемных ситуаций.***

Учитель предлагает задания с недостаточными или избыточными данными. В этом случае учащиеся должны самостоятельно уточнить условие, ограничить необходимые данные, выделить проблему и найти способ её решения. Такой подход стимулирует исследовательскую активность и учит рассуждать.

2. ***Групповая и парная работа.***

Работа в малых группах помогает формировать коммуникативные умения. При решении практико-ориентированных задач школьники делятся на роли, обсуждают разные варианты решения и совместно приходят к выводу.

3. ***Математическое моделирование.***

Решение задач, связанных с жизненными ситуациями (например, расчёт площади участка, анализ статистики или планирование бюджета), позволяет показать практическую ценность математики и учит использовать её инструменты в реальной жизни.

4. ***Использование цифровых ресурсов.***

Применение онлайн-тренажёров, интерактивных приложений и сервисов визуализации функций делает обучение более наглядным, а также развивает информационную грамотность и навыки работы с современными технологиями.

Для оценки метапредметных результатов можно применять ***компетентностно-ориентированные тесты*** (КОТЗ). В отличие от традиционных заданий, которые проверяют лишь знания по предмету, такие тесты оценивают и универсальные умения: анализ информации, умение выбирать стратегию решения, сотрудничать в группе, поскольку задания включают вопросы разного уровня сложности. Время на выполнение таких тестов от 40 до 60 минут.

Логично в тесте предусмотреть задачи с выбором ответа, задания на преобразование информации, установление последовательности действий, а также практико-ориентированные упражнения. В критериях оценивания необходимо учитывать не только правильность конечного ответа, но и ход рассуждений ученика. Это даст возможность более полно определить уровень развития его метапредметных умений [5].

Для индивидуальной работы были разработаны тесты.

*Тест по теме «Буквенные выражения. Уравнения» для 5 класса.*

**Тип теста:** тематический проверочный.

**Уровень:** средний.

**Время выполнения:** 45–60 минут.

Инструкция. Перед вами бланк с заданиями для проверки знаний по теме «Буквенные выражения. Уравнения». Внимательно прочитайте сначала инструкцию по выполнению каждого задания, а затем само задание. Тест содержит 11 заданий разного уровня сложности. Советую выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаю успеха!

Задание с выбором одного ответа

1. *Найдите среди приведённых выражений буквенное:*

1) $48 : 6 + 12$
2) $(m - 7) \times 4$
3) $15 + 25 = 40$
4) $102 - 8$

Верный ответ: 2

Задание с несколькими правильными ответами

2. *Укажите номера выражений, которые являются уравнениями:*

1) $3x + 12 = 27$
2) $a - 5$
3) $y^2 = 49$
4) $18 : 6 + 2$
5) $7b - 3 = 11$

Верные ответы: 1, 3, 5

Задание на понимание определения

3. *Уравнением называют:*

1) выражение, содержащее буквы и числа;
2) равенство, в котором нужно найти неизвестное;
3) запись, в которой все действия уже выполнены;
4) формулу для вычисления площади фигуры.

Верный ответ: 2

4. *Задание «Верно или неверно».*

Определите, верное утверждение:

1) $x + 0 = x$ ()
2) $(a + b)\cdot c = a\cdot b\cdot c$ ()
3) $2^3 - 2^2 = 2$ ()
4) $3k$ больше, чем $k$, если $k > 0$ ()
5) Если в уравнении $x + 9 = 15$, то $x = 9$ ()

Верный ответ: 1,4

5. *Установите последовательность шагов.*

Дано уравнение:

$4x - 6 = 18$

Запишите порядок действий при его решении:

1) $x = 6$
2) $4x = 24$
3) $4x - 6 = 18$

Верный порядок: $4x - 6 = 18$; $4x = 24$; $x = 6$

6. *Задание «Лишнее выражение»*.

Выберите выражение, которое **не** является формулой для нахождения площади:

1) $a \cdot b$
2) $(c + d) \cdot h : 2$
3) $2p + q$
4) $x \cdot x$

Верный ответ: 3

7. *Задание с недостаточными данными.*

Найдите площадь прямоугольника, если известна только одна его сторона. Что необходимо узнать дополнительно?

Верный ответ: необходимо узнать вторую сторону.

8. *Преобразование информации.*

Запишите буквенное выражение:

1) сумма числа k и удвоенной разности m и n;
2) произведение квадрата числа a и числа 5.

Верный ответ: 1.$k+2(m-n)$; 2. $5a^2$

9. *Работа с рисунком (условие-описание).*

На схеме (рис. 1) изображён прямоугольник со сторонами a и b.

Составьте уравнение, если известно, что его периметр равен 30.

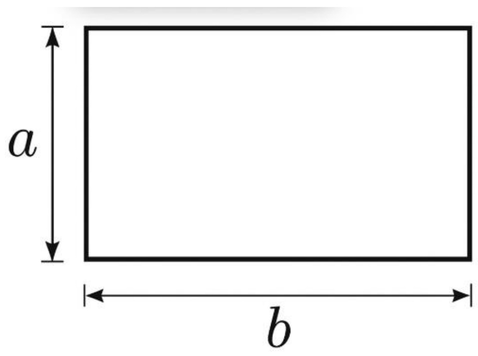



***Рисунок 1.*** *Схема к заданию*

Верный ответ: $2(a+b)=30$

10. *Задание «Продолжи закономерность».*

Продолжите закономерность

1) $x, 2x, 3x, \dots$
2) $y, y^2, y^3, \dots$
3) $5k – 1, 5k + 4, 5k + 9, \dots$

11. *Задача на изменение величины.*

Длина прямоугольника увеличилась в 2 раза, а ширина уменьшилась в 2 раза. Как изменится площадь фигуры? Обоснуйте ответ.

Верный ответ: Площадь не изменится $S=(2a)b/2=ab$

**Система оценивания** предполагает дифференциацию по количеству набранных баллов:

- выполнение простых заданий даёт возможность получить удовлетворительный результат;

- успешное решение более сложных задач повышает итоговую отметку и демонстрирует сформированность метапредметных умений.

**Критерии оценивания:**

- 1 балл за каждый правильный выбор/действие;
- 2–3 балла за задания повышенного уровня (№7, №9, №11);
- Максимальное количество баллов — 40.

Для анализа метапредметных результатов важно учитывать не только правильность решения, но и то, какие универсальные действия ученик применяет в процессе. Поэтому каждое задание можно соотнести с определённой группой УУД и уровнем сложности.

***Базовый уровень*** (ориентирован на закрепление основных знаний):

- Определение, является ли выражение уравнением или буквенной записью.
- Выбор правильного ответа из предложенных вариантов.
- Проверка понимания основных законов арифметики и правил работы с выражениями.
- Эти задания помогают выявить, умеет ли ученик классифицировать информацию, действовать по инструкции и контролировать результат.

***Повышенный уровень*** (требует анализа и преобразования информации):

- Восстановление правильной последовательности шагов в решении задачи.
- Преобразование текста в буквенное выражение или наоборот.
- Работа с заданиями, где часть условий отсутствует или представлена в нестандартной форме.

Здесь проверяются умения планировать действия, делать выбор между несколькими стратегиями, работать с информацией в разных формах.

***Продвинутый уровень*** (ориентирован на исследовательскую деятельность):

- Построение математических моделей для описания реальных ситуаций.
- Анализ схем, рисунков, нестандартных текстов с последующим составлением и решением уравнений.
- Поиск закономерностей и их продолжение.

Эти задания позволяют оценить, насколько школьник готов применять знания в новых условиях, формулировать и проверять гипотезы, аргументировать свои решения.

Математика обладает высоким потенциалом для формирования метапредметных результатов, развивая регулятивные, познавательные и коммуникативные умения учащихся. Применение проблемных ситуаций, групповой работы, математического моделирования и цифровых ресурсов делает обучение более осмысленным и практико-ориентированным. Компетентностно-ориентированные тесты позволяют оценить не только знания, но и универсальные учебные действия, что повышает качество образования и способствует развитию критического мышления и самостоятельности школьников [5].

***Список литературы***


1. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли. М.: Просвещение, 2010. 152 с.

2. Бурменская Г.В., Колесникова И.А. Универсальные учебные действия: формирование и диагностика. М.: Просвещение, 2014. 192 с.

3. Воровщиков, С. Г. Универсальные учебные действия: внутришкольная система формирования и развития / С. Г. Воровщиков, Д. В. Татьянченко, Е. В. Орлова. – М.: Перспектива, 2014. – 240 с.

4. Дорофеев Г.В., Петерсон Л.Г. Современные подходы к обучению математике в школе. М.: Просвещение, 2015. 256 с.

5. Пашкевич А.В. Оценка метапредметных результатов: основы проектирования компетентностно-ориентированных тестовых заданий: методические рекомендации. В 2 ч. Ч. 2 / авт.-сост. А. В. Пашкевич; АУ ДПО ХМАО–Югры «Институт развития образования». Ханты-Мансийск: Институт развития образования, 2018. 66 с.

6. Поливанова К.Н. Метапредметные результаты: сущность и подходы к формированию // Педагогика. 2012. № 5. С. 3–10.

7. Фридман Л.М. Математика как средство развития мышления школьников. М.: Просвещение, 2012. 176 с.

# V. ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК РЕСУРС РАЗВИТИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ШКОЛЬНИКОВ

## ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: КЛЮЧ К МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОТИВАЦИИ

***Н.В. Василишина***
*Институт развития образования Краснодарского края, г. Краснодар*

*Аннотация.* В статье затронута проблема математической мотивации, пути ее решения во внеурочной деятельности. Приведен пример игровой технологии «Математическая абака».

*Ключевые слова.* внеурочная деятельность, барьер, практическое применение, позитивное отношение

В современном образовательном пространстве, полном разнообразных вызовов и возможностей, вопрос мотивации учащихся к изучению математики стоит особенно остро. Математика – предмет, который часто вызывает у школьников смешанные чувства: от искреннего интереса до неприятия. И если в рамках уроков учителя стараются заложить прочный фундамент знаний, то именно внеурочная деятельность открывает двери к настоящей, глубокой мотивации к изучению математики. Это не просто «дополнительные занятия», а целый мир возможностей, где математика «оживает», становится понятной и увлекательной.

Эффективность внеурочной деятельности в математическом образовании обусловлена ее способностью учитывать индивидуальные интересы и потребности учащихся. Внеурочные занятия по математике, например такие, как математические кружки, олимпиады, проектные и исследовательские работы, позволяют учащимся увидеть математику в новом свете. Вместо абстрактных формул и утомительных упражнений, они сталкиваются с реальными задачами, требующими нестандартного мышления, креативности, умения применять свои знания на практике.

А почему внеурочная деятельность так важна для математической мотивации? Это в первую очередь снятие барьеров и страхов. Уроки математики могут быть напряженными, с акцентом на оценки и стандарты. Внеурочные занятия, напротив, создают более свободную, игровую, как правило, атмосферу. Здесь нет страха ошибиться, можно экспериментировать, задавать «глупые» вопросы и находить нестандартные решения. Это помогает преодолеть негативные установки и почувствовать себя увереннее. Также внеурочная деятельность помогает в развитии любознательности и исследовательского интереса, так как часто внеурочные занятия выходят за рамки школьной программы, предлагая более сложные и увлекательные задачи для решения. Это стимулирует любознательность, побуждает учащихся самостоятельно искать информацию, исследовать новые области математики, развивать логическое мышление и креативность. И если математика становится частью увлекательного процесса, а не просто набором правил и теорем, ученики начинают испытывать положительные эмоции. Успехи в решении нестандартных задач, совместная работа над интересными проектами, возможность проявить себя – все это формирует позитивное отношение к предмету и желание не только учиться, но и узнавать больше. Также внеурочная деятельность позволяет учитывать индивидуальные интересы и способности каждого ученика. Кто-то из них может увлечься геометрией, кто-то теорией чисел, кто-то теорией вероятностей. Применяя разнообразные формы проведения внеурочных занятий, мы даем возможность каждому найти свою «математическую нишу». Многие внеурочные занятия предполагают командную работу. Решение задач в группах, совместное создание проектов, обсуждение идей – все это дает возможность школьникам научиться слушать друг друга, аргументировать свою точку зрения, находить компромиссы и работать на общий результат. Такие навыки необходимы и важны для успешного изучения математики.

Внедрение элементов геймификации во внеурочные занятия также может значительно повысить мотивацию учащихся. Математические игры, головоломки и квесты позволяют сделать процесс обучения более увлекательным и интерактивным. Использование игровых элементов, таких как баллы, уровни и награды, стимулирует учащихся к активному участию и достижению поставленных целей, особенно это важно на начальном этапе изучения математики в 5-6 классах.

Необходимо также развивать сотрудничество между школами, вузами и научно-исследовательскими институтами. Привлечение ученых и преподавателей вузов к проведению внеурочных занятий позволяет повысить их научный уровень и познакомить учащихся с передовыми достижениями в области математики. Участие школьников в научных проектах и конференциях дает им возможность получить опыт исследовательской работы и развить навыки публичных выступлений.

Для поддержания высокого уровня мотивации учащихся к внеурочной работе по математике следует активно использовать интерактивные методы обучения. Игровые формы, групповые проекты, математические квесты делают процесс обучения более увлекательным и динамичным. Визуализация сложных математических концепций с помощью компьютерных программ и анимаций помогает учащимся лучше понимать материал и развивать пространственное мышление.

Кроме того, необходимо постоянно отслеживать результаты внеурочной деятельности и вносить коррективы в образовательный процесс. Регулярное тестирование, анализ выполненных заданий и обратная связь от учащихся позволяют выявлять пробелы в знаниях и разрабатывать индивидуальные программы коррекции. Постоянное совершенствование и адаптация внеурочных занятий к потребностям и интересам учащихся являются залогом их успешного развития и достижения высоких результатов в математике.

В нашей стране накоплен богатейший опыт работы с детьми по внеурочной деятельности, а конкретно по проведению математических кружков. Особо выделяется опыт Ленинграда – Санкт-Петербурга, – колыбели олимпиадного движения. В южном регионе России также проводится большая и плодотворная работа с детьми. Следует отметить многолетний вклад Российских фестивалей юных математиков, Краснодарских краевых летних математических школ. Также полезным может оказаться опыт коллег из Центра развития дополнительного образования имени Бернулли (г. Краснодар), Городской математической школы на базе гимназии №1 и Малого математического факультета АГПУ - АГПА, (г. Армавир), Республиканской физико-математической школы при АГУ (Адыгея, г. Майкоп) и многих бывших наших учеников, а ныне – студентов и выпускников ведущих университетов России.

Можно предложить такую игровую технологию, как «Математическая абака», которую успешно применяют учителя математики Краснодарского края во внеурочной деятельности. Правила игры дают возможность подготовить модули тематических заданий оставаясь в рамках любого формата, будь то подготовка к итоговой аттестации или олимпиаде. Наполнение представленного варианта (часть) предназначено для проведения занятий с учащимися внеклассного мероприятий по разделам занимательной математики [1, 2].

Таблица

Задания

| | **10** | **20** | **30** |
|---|---|---|---|
| **Ребусы, числа** | Расставьте скобки в записи $7 \cdot 9 + 12 : 3 - 2$ так, чтобы значение полученного выражения было равно 23. | Из чисел 102; 100; 98; 96 выберите число, которое может быть остатком при делении натурального числа а на 98. | Найти наименьшее трёхзначное число, которое делится нацело и на семь и на восемь. |
| **Шуточные задачи** | Если в 12 ч ночи регулярно идёт дождь, то можно ли ожидать, что через 168 ч будет солнечная погода? | Шли 7 братьев, у каждого брата по одной сестре. Сколько шло человек? | На столе лежат 3 карандаша разной длины. Как удалить из середины самый длинный карандаш, не трогая его? |
| **Взвешивания, переливания** | Имеются два сосуда вместимостью 3 л и 5 л. Как с помощью этих сосудов налить из водопроводного крана 4 л воды? | Как, имея лишь два сосуда 5 л и 7 л, налить из водопроводного крана 6 л воды? | Из трёх монет две настоящие и одна фальшивая – она легче остальных. Как за одно взвешивание на чашечных весах без гирь определить фальшивую монету? |

Таким образом, активное развитие внеурочной деятельности в математическом образовании является необходимым условием для повышения мотивации учащихся, развития их творческих способностей и подготовки к успешной реализации в современном мире. Инвестиции в внеурочные занятия – это инвестиции в будущее поколение математиков, инженеров, ученых и инноваторов.

**Список литературы**

1. Агаханов Н.Х., Богданов И.И, Кожевников П.А., Подлипский О.К., Терёшин Д.А. Математика. Всероссийские олимпиады. М.: Просвещение, 2008. 192 с.
2. Берлов С.Л., Иванов С.В., Кохась К.П. Петербургские математические олимпиады. СПб., М., Краснодар: Лань, 2005. 606 с.

# РАЗВИТИЕ АКАДЕМИЧЕСКОЙ МОБИЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ 9-11 КЛАССОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ КАК СПОСОБА ОБУЧЕНИЯ ПОСТОРОЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МАРШРУТА

***Е. Г. Завалей***
*МАОУ гимназия 23 имени*
*Героя Советского Союза Николая Жугана,*
*г. Краснодар*

*Аннотация:* Развитие академической мобильности через математическое образование дает возможность учащимся научиться выстраивать свой индивидуальный образовательный маршрут и развивать универсальные компетенции по достижению индивидуального метапредметного результата среднего общего образования, а также преодолевать предметные границы, акцентируя внимание на центральной роли математики в системе знаний.

*Ключевые слова:* академическая мобильность, индивидуальный образовательный маршрут, метапредметный результат

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а в жизни после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растет число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, существенно расширяется, поэтому математическое образование должно предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе с учетом выбора будущей сферы деятельности, поэтому развитии академической мобильности учащихся на уроках математики является неотъемлемой частью обучения навыкам построения индивидуального образовательного маршрута и достижения поставленных целей в будущем.

Приоритетными направлениями обучения математике в 9 – 11 классах и развития академической мобильности являются:

1. Обучение целеполаганию, когда учитель предлагает каждому ученику самостоятельно лично для себя сформулировать цель урока в соответствии с тем индивидуальным образовательным результатом, который ему хотелось бы получить, согласно сконструированному заранее индивидуальному образовательному маршруту. При этом учитель также формулирует свою цель урока, которая заключается в том, чтобы помочь учащимся в построении того самого оптимального индивидуального маршрута и в достижении тех самых образовательных результатов, о которых говорят учащиеся.

2. Формирование центральных математических понятий, обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся; подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества.

3. Развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики.

4. Развитие навыков по созданию и построению своего собственного образовательного маршрута в получении математического образования, который позволит распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, выявлять различные зависимости и закономерности, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, что в свою очередь будет способствовать достижению образовательных результатов в соответствии с индивидуальным запросом обучающегося .

Основным путем развития данных направлений выбран путь овладение навыками самостоятельной академической деятельности в творческих группах. Это предполагает разработку и включение школьников в процесс создания и реализации индивидуальных и групповых проектов, включение учащихся в имитационные игры, проектное обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа). При этом, обязательна тьюторская поддержка учащегося в конструировании и реализации ИОМ (индивидуального образовательного маршрута) [2].

Какие основные способы формирования академической мобильности на уроках математики в 9-11 классах:

1. Подготовка по карточкам ответов на повторение темы прошлых уроков дает возможность не только повторить основные понятия и определения, но и учит навыкам групповой работы в команде, умению слышать друг друга, умению правильно донести информацию до других, что повышает степень осмысленности учебного материала, что способствует построению своего образовательного маршрута в дальнейшем, так как каждый учащийся сможет сделать вывод, что им уже усвоено, а что нужно еще доработать, а возможно примет решение изучить некоторые аспекты темы углубленно, заинтересовавшись изучаемым материалом.

2. Развернутые ответы на вопросы вырабатывают внимание, самостоятельность при работе на уроке; способствуют формированию активности и настойчивости, а также максимальной работоспособности; воспитывают математическую речевую культуру, а также дают возможность к дальнейшему саморазвитию.

3. Доказательство теорем путем диалога учителя с учащимися, когда учащиеся максимально вовлечены в процесс, а учитель из носителя готовых знаний превращается в организатора познавательной, исследовательской деятельности своих учеников, содействуют развитию у учащихся мыслительных операций: умение анализировать, синтезировать, сравнивать; формировать и развивать общеучебные умения и навыки: обобщение, поиск способов решения вероятностных задач; а также создают атмосферу сотрудничества учителя и учащихся.

Формирование навыков академической мобильности на уроках математики в будущем позволит обеспечить необходимое личностное и профессиональное развитие обучающихся, то есть выбрать свою дальнейшую образовательную траекторию. Выпускника XXI века необходимо научить: самостоятельно приобретать знания и уметь работать с различными источниками информации, творчески мыслить в любых сферах человеческой деятельности и находить оригинальные решения жизненных проблем с опережением времени, решать творческие задачи в своей профессиональной деятельности и понимать основные закономерности окружающего нас мира, систем и объектов. А также гибко адаптироваться в изменяющихся жизненных ситуациях.

На уроках математики в 11 классе важно не только повторять и закреплять теоретический материал, но и активно готовиться ЕГЭ. Это позволяет учащимся постепенно привыкать к формату экзамена, понимать структуру заданий и развивать необходимые навыки решения задач. А умение спроектировать свой индивидуальный образовательный маршрут, рассчитанный на достижение индивидуального образовательного результата, поможет выпускнику оптимизировать свою подготовку к экзамену.

В процессе проектной деятельности формируется человек, умеющий действовать не только по образцу, но и самостоятельно получающий необходимую информацию из максимально большего числа источников, умеющий ее анализировать, выдвигать гипотезы, строить модели, экспериментировать и делать выводы, принимать решения в сложных ситуациях. Происходит развитие личности обучаемого, подготовка учащихся к свободной и комфортной жизни в условиях информационного общества.

Формирование академической мобильности через применение метода проектов имеет большие преимущества, так как это способствует успешной социализации выпускников за счет создания адекватной информационной среды, в которой учащиеся учатся ориентироваться самостоятельно. Выходя за рамки учебных программ, этот метод заставляет обучающихся обращаться не только к справочной литературе, но и к интернет-ресурсам, к электронным источникам. А это приводит к формированию личности, обладающей информационной культурой в целом [1].

В заключении необходимо сказать, что изучение математики с акцентом на формирование академической мобильности способствует развитию у учащихся ключевых компетенций современного специалиста – аналитического мышления, межпредметной интеграции знаний и коммуникативных умений. Это повышает их конкурентоспособность в профессиональной деятельности.

**Список литературы**

1. Загвязинский В. И., Волосникова Л. М., Кукуев Е. А., Патрушева И. В. Академическая мобильность в педагогическом образовании // Образование и наука. 2020. Т. 22, № 6. С. 31–48.

2. Дмитриева Н. К. Академическая мобильность как личностное качество субъектов образовательного процесса // Непрерывное образование: XXI век. 2013. № 4. С. 58.

# ТЕХНОЛОГИЯ ПОДВОДЯЩИХ ЗАДАЧ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

***К. О. Перфилов, И.В. Васильева***
*Кубанский государственный университет,*
*г. Краснодар*

*Аннотация.* В статье рассматривается потенциал использования технологии подводящих задач для интеграции элементов финансовой грамотности в курс математики. Обосновывается эффективность данного подхода для формирования как предметных математических компетенций, так и практических финансовых навыков. Приводятся принципы конструирования и примеры системы подводящих задач на тему «Кредиты и проценты». Анализируются ожидаемые результаты применения технологии с точки зрения метапредметных и личностных образовательных результатов.

*Ключевые слова.* финансовая грамотность, математика, подводящие задачи, методика преподавания, проценты, кредитование, функциональная грамотность, универсальные учебные действия (УУД)

Финансовая грамотность – ключевой навык для успешной жизни в современном мире. В России проблема ее формирования активно решается с 2011 года. Несмотря на усилия, уровень финансовой грамотности учащихся остается низким из-за формального подхода к обучению. Целью исследования является обоснование применения технологии подводящих задач для эффективного обучения финансовой грамотности на уроках математики. Объектом исследования является процесс обучения математике с элементами финансовой грамотности. Предметом является технология применения подводящих задач в данном процессе.

Технология подводящих задач - инструмент дидактики, направленный на организацию поэтапного и управляемого процесса познания, заключающийся в построении последовательности учебных заданий, каждое из которых подводит их к самостоятельному «открытию» нового способа, понятия, закономерности. В отличие от традиционного метода, где учитель сначала сообщает готовое знание, а затем предлагает перечень задач для закрепления, технология подводящих задач инвертирует этот процесс. Ученик, решая цепочку логически связанных задач, приходит к новому знанию через собственную деятельность, что обеспечивает более глубокое усвоение материала.

В основе технологии лежат идеи проблемного обучения, разрабатываемые такими отечественными и зарубежными психологами и педагогами, как Л. М. Фридман, М. И. Махмутов, Дж. Дьюи и другие.

Ключевыми характеристиками технологии являются: пошаговость и преемственность, доступность, направленность на новое знание, а также развивающая функция (https://educenter.ru/netcat_files/userfiles/6/Prezentatsiya_glava%202.2.pdf). Рассмотрим каждую характеристику по отдельности.

Пошаговость и преемственность: задачи выстраиваются в систему, где результат решения предыдущей становится инструментом, а иногда и условием, для следующей. Это дает отличное ощущение продвижения и логики изучаемого материала.

Доступность: Первые задачи в цепочке опираются на исключительно простые принципы, уже сформированные в процессе обучения. По мере продвижения сложность задач плавно возрастает. Это обеспечивает успех и преодоление более сложных этапов не только на бумаге, но и в личном опыте.

Направленность на новое знание: Все элементы подчинены единой дидактической цели – подведение к самостоятельному формированию правила, выводу формулы, а также пониманию принципа, которые являются новыми для учеников. При таком построении цепочки каждая предыдущая задача содержит в себе «намёк», направляющий в нужное русло.

Развивающая функция: Технология активно развивает логическое и алгоритмическое мышление, умения анализировать, сравнивать, выявлять закономерности и делать обобщение. Ученик не просто пассивно получает информацию по изучаемому материалу, а активно участвует в построении этого самого материала.

Преимущества данной технологии для современного образования, ориентированного на формирование универсальных учебных действий (УУД), очевидны. В рамках познавательных УУД технология формирует умения ставить и решать проблемы, структуризации и выявления причинно-следственных связей. В аспекте регулятивных УУД она учит целеполаганию, планированию последовательности действий, контролю и коррекции своих результатов на каждом этапе. Коммуникативные УУД развиваются при обсуждении хода решения, аргументации своей позиции и коллективном поиске выхода их проблем.

Таким образом, технология подводящих задач представляет собой не просто технику введения нового материала, а целостную дидактическую систему, которая превращает ученика из объекта обучения в активного субъекта познавательной деятельности.

В современной образовательной среде финансовая грамотность утвердилась как ключевой комплекс знаний, навыков и установок, необходимых для принятия взвешенных и ответственных финансовых решений. Формирование этой компетенции напрямую влияет на качество жизни человека, его благосостояние и защищенность от рисков в нестабильной экономической среде.

Финансовая грамотность как образовательный результат включает понимание базовых финансовых понятий, таких как доходы и расходы, активы и пассивы, проценты, инфляция, риск и доходность. Формируются практические умения: составлять бюджет, планировать покупки, оценивать риски финансовых продуктов – от кредитов до инвестиций, ценностные установки, выражающиеся в привычке к сбережению, осторожном отношении к долгам и умению распознавать мошенничество [2].

Интеграция финансовой грамотности в среднее образование является закономерным ответом на вызовы времени. Школа призвана подготовить учащихся к реальной жизни. Курс математики представляет для этого уникальные возможности. Понятия процента, функции, уравнения и вероятности находят прямое применение в финансовом контексте. Изучение темы «Проценты» трансформируется из абстрактного упражнения в осмысленную деятельность, когда на ее основе рассчитывается сумма переплаты по кредиту, оценивается реальная доходность вклада с учетом капитализации или вычисляется изменение покупательной способности денег под воздействием инфляции.

Таким образом, финансовая грамотность наполняет математические абстракции реальным смыслом. Ученик видит, что математика – это практический инструмент для управления своей будущей жизнью. Такой подход позволяет достичь двуединой цели: сформировать прочные математические компетенции, заложить основы рационального финансового поведения.

Эффективная система подводящих задач строится на нескольких принципах. Фундаментальный из них – движение от простого к сложному, что означает не только усложнение вычислений, но и поэтапное наращивание финансовой составляющей, плавно подводя ученика к комплексным моделям (https://solncesvet.ru/opublikovannyie-materialyi/metod-podvodyashchih-zadach-effektivnyy-.21467144168/).

Принцип контекстуализации требует погружать каждую задачу в правдоподобный жизненный сценарий. Этот контекст служит движущей силой интереса, заставляя задуматься над смыслом результата для принятия решения.

Центральную роль играет принцип проблемности. Задачи должны строиться вокруг ключевого противоречия, которое нельзя разрешить известными алгоритмами. Это создаёт «мост» между известным и неизвестным, где новое знание становится средством для преодоления барьера.

Наконец, принцип преемственности обеспечивает целостность: каждая следующая задача вытекает из предыдущей, создавая ощущение исследования и формируя системное мышление. Соблюдение этих принципов превращает набор задач в педагогическую технологию, где математика и финансовая грамотность взаимно обогащают друг друга.

Рассмотрим пример системы подводящих задач, которую можно использовать на уроках.

Задача 1. Петя взял в банке 10000 рублей под 10% годовых на 3 года. Какую сумму необходимо будет ему вернуть в банк, если ежегодно процент начисляется на исходную сумму долга?

Задача 2. Петя хочет взять в банке 10000 рублей под 10% на 3 года, но проценты будут начисляться ежегодно на наращенную сумму долга (то есть проценты капитализируются). Какую сумму необходимо будет ему вернуть в банк?

Задача 3. Петя взял в банке заем на 10000 рублей на 3 года под 10% годовых. Банк предложил два варианта: а) платить проценты каждый год, а в конце вернуть долг; б) ничего не платить 3 года, а потом вернуть всю сумму с процентами?

Задача 4. Петя хочет взять в банке заем на 10000 рублей на 3 года. Банк предложил два варианта: а) выплачивать каждый год проценты, а в конце весь долг, и процент равен 10; б) выплатить весь долг с процентами в конце, но проценты будут начисляться каждый год, но процентную ставку (X) банк пока не назвал. При каком значении X схемы будут равно выгодны для Пети? При каких значениях X Пете выгоднее выбрать вторую схему платежей?

Внедрение в школьную математику подводящих задач с финансовым содержанием позволяет достичь значимых педагогических результатов. Это, прежде всего, рост мотивации учащихся, которые начинают видеть в математике не формальные правила, а практический инструмент для принятия жизненных решений.

Ключевым результатом становится глубокое понимание финансово-математических понятий. Вместо заучивания формулы сложных процентов ученики постигают её суть, что развивает критическое мышление и финансовую интуицию, позволяя оценивать целесообразность финансовых решений.

Однако успешная реализация технологии сталкивается с вызовами, такими как недостаточная подготовка педагогов и дефицит учебного времени. Для минимизации рисков необходимы специальные учебно-методические материалы и программы повышения квалификации.

Проведенное исследование демонстрирует, что данный подход эффективно преодолевает формализм в обучении. Учащиеся не просто запоминают формулы, а понимают их экономическую сущность, что формирует основы ответственного финансового поведения.

Таким образом, синтез математики и финансового контекста через подводящие задачи способствует повышению мотивации, развитию грамотности и формированию метапредметных компетенций. Технология перспективна для модернизации преподавания и целесообразна при организации обучения математике.

**Список литературы**

1. Глухова О.Ю. Система задач-заданий промежуточной аттестации по методике преподавания математики // Высшее образование сегодня. 2019. № 6. С. 46–49.

2. Диагностика и формирование функциональной грамотности при обучении математике: руководство для учителя / М.А. Гончарова, Н.В. Решетникова [и др.]. – Барнаул: КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», 2022. 61 с.

# РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТАНОВЛЕНИИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ: ПРАКТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РАБОТЫ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

***Е.В. Петрова***

*МБОУ СОШ № 1 им. А.И. Герцена МО Тимашевский район,*

*г. Тимашевск*

*Аннотация.* В представленной статье анализируется значимость внеурочной деятельности как эффективного инструмента формирования метапредметных результатов образования. Основной фокус сделан на потенциале математического образования в развитии у школьников комплекса универсальных учебных действий. Автор детализирует практические подходы к организации внеклассной работы, нацеленной на активизацию познавательного интереса, становление исследовательской культуры, критического мышления и способности к переносу знаний в новые, нестандартные условия. Особый акцент делается на синтезе теоретических основ школьного курса математики с практико-ориентированной деятельностью, что способствует осознанию учащимися практической ценности изучаемого материала и росту их учебной мотивации. В работе приведены конкретные примеры из педагогической практики, демонстрирующие результативность внеурочных форматов в

раскрытии интеллектуального потенциала школьников, их подготовке к государственной итоговой аттестации и участию в олимпиадном движении.

*Ключевые слова:* внеурочная работа, УУД, метапредметные результаты, математическое образование, познавательный интерес, исследовательская деятельность, критическое мышление, мотивация, олимпиады

В современной образовательной парадигме внеурочная деятельность утвердилась в качестве ключевого ресурса для достижения метапредметных результатов, заложенных во ФГОС (http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202507170012). Её потенциал особенно раскрывается в контексте преподавания математики, которая предоставляет системные возможности для развития широкого спектра интеллектуальных умений и компетенций, составляющих основу для успешного обучения и будущего профессионального самоопределения личности.

Современный социальный заказ ориентирует школу на подготовку выпускника, способного не только усвоить набор знаний, но и гибко адаптироваться, самостоятельно учиться и решать сложные жизненные задачи. Ответом на этот запрос становится формирование универсальных учебных действий, объединяющих познавательные, регулятивные, коммуникативные и личностные блоки УУД [1; 4]. В этой связи внеурочная деятельность, по справедливому замечанию ряда исследователей [6; 8], выступает логическим продолжением урочной работы, создавая пространство для творческого применения и отработки УУД.

Встает закономерный вопрос о поиске оптимальных механизмов организации данной работы для достижения максимального педагогического эффекта.

**Актуальность внеурочного компонента в математическом образовании**

Рамки стандартного урока часто оказываются тесными для полной реализации способностей каждого ребенка. Урочная система в первую очередь нацелена на освоение обязательного программного минимума. Внеурочное пространство, напротив, свободно для творчества педагога и инициативы учащихся. Оно позволяет выявить и развить скрытые таланты, стимулировать мыслительную активность и создать устойчивую положительную мотивацию к изучению предмета, что соответствует идеям личностно-ориентированного обучения [8].

Задача учителя – трансформировать процесс изучения математики из рутинного в увлекательный и практически значимый. Математика как наука развивает логику, абстрактное и пространственное мышление, навыки критического анализа, что находит отражение в деятельностном подходе [5]. Следовательно, необходимо создавать ситуации успеха, используя разнообразные форматы занятий, которые раскрывают внутренний потенциал каждого школьника.

**Ключевые векторы организации внеурочной работы по математике**

**1. Кружки и факультативы.** Данная форма позволяет осуществить углубленное изучение отдельных разделов математики, выходящих за рамки базового курса. К примеру, кружок «Математический практикум: от задачи к открытию» формирует креативность, умение анализировать условие, выдвигать и проверять гипотезы. Включение в занятия элементов соревновательности значительно повышает вовлеченность и стимулирует самостоятельный поиск решений.

*Примерная тематика:*

- геометрия вокруг нас;
- основы математической логики;
- решение олимпиадных задач;
- математика в экономике и проектировании.

**2. Проектная и исследовательская деятельность.** Этот формат является одним из наиболее продуктивных для комплексного развития УУД [2]. Обучающиеся самостоятельно проходят все этапы исследования: от формулировки проблемы и постановки цели до проведения анализа, оформления выводов и публичной защиты. Так, работа над проектом «Математические закономерности в архитектуре родного города» требует от учащихся не только углубленных предметных знаний, но и развития регулятивных (планирование, самоконтроль), коммуникативных (работа в группе, публичное выступление) и познавательных (анализ информации, моделирование) действий.

**3. Олимпиадное движение и конкурсы.** Систематическая подготовка и участие в интеллектуальных состязаниях различного уровня являются мощным катализатором учебной мотивации и уверенности в себе. Такая работа воспитывает целеустремленность, развивает концентрацию внимания, оперативность мышления и навык самостоятельной работы. Для учащихся младшего и среднего звена эффективно проведение школьных математических турниров и игр, обеспечивающих массовый охват и поддержку интереса.

**4. Игровые технологии и интерактивные форматы.** Использование образовательных квестов, викторин, математических боев и деловых игр делает процесс познания живым и увлекательным. Эти технологии эффективно развивают soft skills: умение работать в команде, нестандартно мыслить, аргументировать свою позицию и управлять эмоциями. Игровой подход наиболее востребован в начальной школе, где он служит основным инструментом формирования устойчивого интереса к предмету, опираясь на теорию развития [3].

Для успешной интеграции внеурочной деятельности в образовательный процесс рекомендуется:

**Дифференциация:** учет индивидуальных запросов, способностей и возрастных особенностей учащихся [8].

**Преемственность:** обеспечение тесной взаимосвязи содержания урочной и внеурочной работы для формирования целостной картины, в том числе с использованием принципа укрупнения дидактических единиц [7].

**Вариативность:** применение широкого спектра форм и методов работы для удовлетворения разнообразных интересов школьников.

**Вовлечение родительского сообщества:** организация совместных мероприятий для укрепления образовательного альянса «школа – семья».

**Мониторинг результативности:** систематическая диагностика динамики развития УУД, учебной мотивации и личностного роста учащихся [1; 6].

**Заключение.** Таким образом, грамотно выстроенная система внеурочной деятельности по математике обладает значительным потенциалом для формирования универсальных учебных действий. Она создает уникальную образовательную среду, способствующую раскрытию индивидуальности каждого ребенка, воспитанию таких качеств, как инициативность, ответственность и готовность к непрерывному познанию, что в полной мере отвечает вызовам современного мира.

**Список литературы**

1. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя. М.: Просвещение, 2010. 159 с.

2. Воронцов А.Б. Заславский В.М., Егоркина С.В. Проектные задачи в начальной и основной школе: пособие для учителя. М.: Просвещение, 2011. 176 с.

3. Выготский, Л.С. Педагогическая психология. М.: АСТ, Астрель, 2010. 671 с.

4. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе. От действия к мысли: пособие для учителя / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.; под ред. А.Г. Асмолова. М.: Просвещение, 2008. 151 с.

5. Петерсон Л.Г. Деятельностный метод обучения: образовательная система «Школа 2000...». М.: АПК и ППРО, УМЦ «Школа 2000...», 2007. 448 с.

6. Чиндилова О.В., Янишевская М.А. Формирование познавательных универсальных учебных действий средствами внеурочной деятельности / // Начальная школа. 2020. № 5. С. 45–50.

7. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике. М.: Просвещение, 1986. 255 с.

8. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. М.: Сентябрь, 1996. 96 с.

## МЕТАПРЕДМЕТНОСТЬ И ПРОФОРИЕНТАЦИЯ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ИНФОРМАТИКЕ

***Д. Д. Попович***
*МБОУ СОШ № 6 им. Г.К. Жукова, ст. Каневская, Краснодарский край*

*Аннотация.* В статье рассматривается внеурочная работа по информатике в «Точке Роста». Автор показывает эффективность данных занятий для развития метапредметных навыков через межпредметные связи. Так же в статье рассказано о применении метода УДЕ в работе кружка робототехники. Делаются

выводы о профориентационной эффективности таких занятий. Кроме того, рассматривается преемственность работы по профориентации в нашей стране.

*Ключевые слова:* информатика, профориентация, метапредметность, межпредметные связи

Формирование метапредметных навыков является одной из важнейших целей современного образования. Такие навыки позволяют учащимся успешно применять знания и умения, полученные при изучении разных предметов, в новых ситуациях и эффективно решать комплексные проблемы. Информатика играет особую роль в метапредметности благодаря своей межпредметной природе и способности развивать универсальные компетенции [1].

Вот уже несколько лет в школах нашей страны успешно внедряется система специально оборудованных кабинетов по профориентации «Точка Роста». В нашей школе работа ведется в рамках кружка «Робототехника» с применением робототехнического набора «Клик» и образовательного комплекта «Конструктор программируемых моделей инженерных систем». В кружке занимаются учащиеся 8-9 классов.

Учебные комплекты в рамках проекта «Точка Роста» позволяют эффективно развивать метапредметные навыки учащихся, такие, например, как умение работать в команде, выполнение логических операций, создание моделей изучаемых объектов и процессов.

Последний из перечисленных навыков особенно эффективно развивается при изучении программирования. Образовательные комплекты, полученные школой, позволяли писать управляющие программы на языке «Скрэтч», но, можно использовать язык программирования С++ в среде Arduino IDE. Это позволяет вести преподавание на достаточном уровне сложности и стимулировать познавательные процессы учащихся, которые понимают, что они изучают настоящий промышленный язык.

Ведущим принципом в развитии метапредметных навыков можно определить «метапредметность через межпредметность». «Точка Роста» позволяет реализовать этот принцип в максимально полном объёме. Так, при разработке простейшей программы для управления движущейся колёсной тележкой, учащимся приходится вспомнить тему из курса геометрии «Длина окружности» и из курса физики «Сила трения» (рисунок 1).

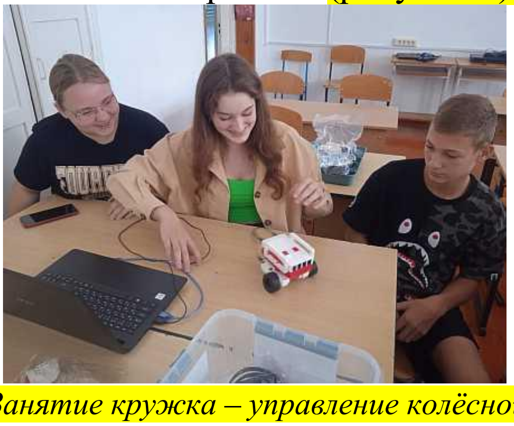


***Рисунок 1.*** *Занятие кружка – управление колёсной тележкой*

Обучаясь управлять пьезодинамиком (рисунок 2), учащиеся вспоминают тему из курса музыки «Натуральный звукоряд», а также «Звуковые колебания» из курса физики.

***Рисунок 2.*** *Тема занятия – управление пьезодинамиком*

Часто на занятиях кружка учащиеся получают знания, опережающие программу по соответствующим предметам. К примеру, осваивая принципы программного управления светодиодом, учащиеся заодно приобретают знания об электронно-дырочной проводимости, а разрабатывая программу для движения тележки по чёрной линии (рисунок 3) приходят к понятию центростремительного ускорения и к принципам работы фотодатчиков.

***Рисунок 3.*** *Испытание тележки с датчиком чёрной линии*

Кроме того, учитывая, что язык программирования С++ построен на основе английского языка, учащиеся начинают осознавать необходимость изучения иностранных языков в том числе и для профессионального роста в будущем.

Вместе с укреплением межпредметных связей, важным и эффективным средством для развития метапредметных навыков является метод укрупнения дидактических единиц (УДЕ). Это достаточно эффективное средство для формирования у учащихся целостного представления об изучаемом предмете, а также о его связях с другими дисциплинами [2]. Более того, работа в «Точке Роста» и невозможна без УДЕ. К примеру, на занятии, посвящённом управлению светодиодом, мы объединяем следующие темы: «Светодиод и принципы его работы», «Основы синтаксиса языка С++», «Объект в программировании», «Цикл в С++».

В целом, можно сказать, что занятия по информатике в «Точке Роста» помогли выявить профессиональные наклонности учащихся, а также укрепить их знания по информатике. Девятиклассники, посещавшие занятия, не только сдали ОГЭ на высокие баллы, но и изъявили желание и в дальнейшем изучать информационные технологии, сдавать ЕГЭ по информатике в 11 классе и планируют связать свою дальнейшую профессиональную карьеру с различными областями информатики. Эти же учащиеся весьма успешно сдали ОГЭ по математике и физике.

Подводя итоги вышесказанному, хочется отметить, что «Точки Роста» в современной школе могли бы стать довольно неплохой эффективной заменой позднесоветской системе МУПК (межшкольных учебно-производственных комбинатов). В МУПК учащихся знакомили с основами самых распространённых профессий и ремёсел: воспитатель, токарь, электрик, тракторист, оператор ЭВМ и многих других. По некоторым из этих профессий (тракторист, к примеру), учащиеся получали удостоверения, позволяющие сразу после школы заниматься трудовой деятельностью. К сожалению, в начале 2000-х годов последние МУПК были ликвидированы. Но, «Точки Роста» как центры профессиональной ориентации вполне могут их заменить. Для этого только необходимо совершенствовать и расширять материальную базу, не ограничиваться в создании этих «Точек» только информационными технологиями, добавить больше рабочих специальностей, нехватка которых (слесарей-лекальщиков, к примеру) сейчас особенно ощущается. а главное – выпускать больше соответствующей методической литературы, помогающей преподавателям более эффективно планировать свою деятельность.

**Список литературы**

1. Григорьев Д.В., Степанов П.В. От результатов к эффектам: проектирование внеурочной деятельности // Классное руководство и воспитание школьников: Первое сентября. 2016. № 4. С. 4–6.

2. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике: кн. для учителя. М,: Просвещение, 1986. 254 с.

# ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕРЕЗ КРАЕВЕДЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ НА УРОКАХ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

***Е.А. Телига***
*МАОУ гимназия №5 им. В.А. Голикова,*
*г. Новороссийск*

*Аннотация.* В статье представлен опыт организации внеурочной деятельности по математике, направленной на формирование функциональной грамотности и универсальных учебных действий (УУД) у учащихся 5-7 классов. Методической основой служит интеграция математического содержания с историческим краеведческим материалом, в частности, с героической историей города-героя Новороссийска в годы Великой Отечественной войны. Разработана и апробирована система практико-ориентированных заданий и мини-проектов, реализованных в рамках направления «Функциональная грамотность: учимся для жизни» в МАОУ гимназии №5 им. В.А. Голикова. Описаны конкретные приемы и формы работы (квесты, ролевые игры, анализ исторических данных), которые способствуют не только осознанному применению математических знаний, но и развитию познавательных, регулятивных и коммуникативных УУД, а также воспитанию гражданской идентичности и патриотизма. Делается вывод о высокой эффективности использования локального исторического контекста для создания мотивирующей образовательной среды, где математика становится инструментом познания и осмысления истории родного края.

*Ключевые слова:* функциональная грамотность, универсальные учебные действия, внеурочная деятельность, математика, краеведение, Великая Отечественная война, Новороссийск, практико-ориентированные задачи

В современном образовании функциональная грамотность перестала быть просто требованием стандарта – она стала необходимостью для подготовки школьников к реальной жизни [2]. Традиционные методы формирования функциональной грамотности часто ограничиваются решением абстрактных задач, не связанных с личным опытом учащихся. Это приводит к формальному усвоению знаний без понимания их практической ценности.

Предлагаемый подход – интеграция математики с краеведческим материалом – решает эту проблему через:

1. Преодоление «виртуальности» знаний. Когда ученик рассчитывает расстояние от поселка Мысхако до мемориала Малая Земля, он работает не с абстрактными числами, а с реальной географией своего города. Расчет процентов превращается из скучного упражнения в жизненно важную задачу распределения ресурсов партизанского отряда. Такая «привязка» к местности делает математику осязаемой и значимой.

2. Формирование ценностных ориентаций. Использование материалов по истории Новороссийска в годы ВОВ позволяет одновременно решать образовательные и воспитательные задачи. Школьники не просто вычисляют, сколько километров проволоки нужно для укрепления линии обороны - они осознают масштаб подвига защитников города. Математика становится мостом, соединяющим цифры с человеческими судьбами.

3. Развитие критического мышления. Анализ статистических данных о потерях противника, сравнение различных маршрутов движения партизанских отрядов - все это требует от учащихся не просто механического вычисления, а осмысленного подхода к работе с информацией. Они учатся задавать вопросы: «Почему этот маршрут был выбран?», «Что означают эти цифры?», «Как проверить достоверность данных?».

4. Создание «ситуации успеха». Для многих учащихся математика ассоциируется с трудностью и недоступностью. Краеведческий контекст создает эмоциональную опору – знакомые названия улиц, памятные места, истории семей помогают преодолеть психологический барьер. Успех в решении «значимой» задачи повышает самооценку и мотивацию к изучению предмета.

В основе нашей работы лежит принцип контекстного обучения, когда математические абстракции наполняются реальным смыслом через обращение к историческим событиям и географическим объектам Новороссийска. Разработанная система включает:

1. Тематические блоки, связанные с ключевыми событиями истории города:

- Блок «Геометрия воинской славы» (оборона Малой Земли, линия фронта);
- Блок «Математика тыла» (расчеты ресурсов, логистика, производство);
- Блок «Статистика Победы» (анализ численных данных периода ВОВ).

2. Специальные форматы занятий:

- Уроки-реконструкции («Штаб партизанского отряда»);
- Уроки-экспедиции («Картографическая служба»);
- Проектные сессии («Архитекторы памяти»).

3. Межпредметные связи с историей, географией, литературой через (https://novomuseum.ru/):

- Работу с архивными документами;
- Анализ карт военного времени;
- Изучение мемуарной литературы.

Каждое занятие строится по принципу от практической задачи к математическому решению.

Особое внимание уделяется работе с местными топонимами – мыс Дооб, Цемесская бухта, гора Долгая – что усиливает краеведческую составляющую и эмоциональный отклик учащихся.

Современные образовательные стандарты акцентируют внимание на необходимости формирования у школьников не только предметных знаний, но и умения применять их в жизненных ситуациях. Внеурочная деятельность, в частности, направление «Функциональная грамотность: учимся для жизни», открывает широкие возможности для решения этой задачи. Одним из наиболее эффективных подходов является интеграция математического содержания с контекстом, личностно значимым для ученика, таким как история его родного города. На примере города-героя Новороссийска и его военной истории мною разработана и апробирована система занятий, направленных на формирование всего спектра УУД.

1. Развитие познавательных УУД через решение контекстных задач.

Познавательные УУД формируются при работе с информацией, моделировании, решении проблем. Предложенные в рамках данной системы задания требуют от учащихся не просто вычислительных навыков, но и анализа исторических данных [2].

Пример: Задача на расчет количества перевязок для раненого бойца партизанского отряда «Гроза»: «Бросок длится 4 часа. На одну перевязку уходит 2 рулона бинта. Менять повязку необходимо каждые 0,5 часа. Хватит ли 20 рулонов?». Учащиеся не только выполняют арифметические действия (4 / 0,5 = 8 перевязок; 8 * 2 = 16 рулонов), но и анализируют условие, извлекают необходимые данные и делают логический вывод о достаточности ресурсов, погружаясь в реалии партизанской жизни.

Пример: Задача «Операция «Бегство врага»: Анализ данных и диаграммы». Ученики получают таблицу с условными данными о потерях противника под Новороссийском. Их задача – построить столбчатую диаграмму и проанализировать динамику, сделав вывод о снижении боеспособности врага к сентябрю 1943 года. Это формирует умение визуализировать данные и интерпретировать их в заданном контексте.

2. Формирование регулятивных УУД в проектном формате. Регулятивные УУД (целеполагание, планирование, контроль) успешно развиваются в ходе проектной деятельности.

Пример: на занятии «Набережная им. адмирала Серебрякова: Проект будущего» учащимся предлагается роль архитекторов, разрабатывающих проект мемориала. Эта работа требует разбивки задачи на этапы, планирования ресурсов, контроля точности расчетов и корректировки своих действий для достижения конечного результата – готового проекта.

3. Становление коммуникативных УУД в групповой работе.

Коммуникативные УУД формируются в ситуациях, требующих сотрудничества, умения договариваться и аргументировать свою позицию.

Пример: Ролевая игра «Партизанский отряд», где создается «штаб» и «особая группа». Участники «штаба» должны коллективно решить сложную задачу на движение по карте, а затем представить и аргументировать свой выбор маршрута перед всей группой. Это учит их ясно излагать свои мысли, слушать других и приходить к общему решению.

4. Воспитательный потенциал и формирование личностных УУД.

Использование краеведческого материала, особенно военной тематики, обладает мощным воспитательным потенциалом. Решая математические задачи, ученики неявно усваивают исторические факты: размеры плацдарма «Малая Земля», состав партизанских отрядов, имена героев (как в задаче с расшифровкой фамилии командира П.И. Васёва). Это способствует формированию личностных УУД – гражданской идентичности, чувства гордости и патриотизма, осмыслению ценности Победы.

Опыт реализации внеурочной деятельности по математике в контексте истории Новороссийска, представленный в данной статье, показывает, что такой подход является мощным ресурсом для развития функциональной грамотности и УУД. Математика перестает быть для учащихся абстрактной наукой, превращаясь в инструмент для исследования и сохранения памяти о родном городе.

Особую значимость данный подход приобретает в условиях современной образовательной парадигмы, где от школы требуется не только передача знаний, но и формирование личности, способной к критическому мышлению, гражданской ответственности и осознанному применению полученных компетенций [3, 4]. Использование краеведческого материала делает этот процесс естественным и органичным, отвечая как образовательным задачам, так и запросам общества на патриотическое воспитание молодого поколения.

Данная методика может быть успешно адаптирована для любого региона с богатой историей, что подтверждает ее универсальность и практическую ценность.

**Список литературы**

1. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / под ред. А.Г. Асмолова. 2-е изд. М.: Просвещение, 2011. 159 с.

2. Белай Е.Н., Барышенский Д.С. Структурные компоненты основного экзамена школьников // Математика. Проблемы. Образование. 2023. Т. 2. № 3. С. 4–15.

3. Задорожная О.В., Белай Е.Н. Развитие гибкости мышления при решении математических задач // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы: материалы XX Всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф. «АРТЕМОВСКИЕ ЧТЕНИЯ», посвящ. 85-летию Педагогического института имени В.Г. Белинского, 17–18 апреля 2024 г. г. Пенза. Пенза: Изд-во ПГУ, 2024. С. 43–46.

4. Задорожная О.В., Белай Е.Н. Развитие математического мышления через задачи про время // Уральский вестник образования. № 2. 2023. С. 71–78.

# ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО МАТЕМАТИКЕ: ОТ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ К ФОРМИРОВАНИЮ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

***Е.В. Чуб***
*МБОУ СОШ № 5 им. маршала Г.К. Жукова*
*ст. Старовеличковской Калининского района*
*Краснодарского края*

*Аннотация:* В статье рассматривается трансформация роли внеурочной деятельности по математике в условиях реализации ФГОС. Показано, как от традиционного решения олимпиадных задач можно перейти к целенаправленному формированию у школьников универсальных учебных действий и ключевых компетенций, необходимых для успеха в XXI веке.

*Ключевые слова:* внеурочная деятельность, математика, универсальные учебные действия, ФГОС, математический кружок, развитие мышления, открытые задачи

Традиционно внеурочная деятельность по математике ассоциировалась с кружками для одаренных детей, нацеленными на подготовку к олимпиадам. Безусловно, работа с нестандартными задачами была и остается важной. Однако современный образовательный стандарт требует большего: школа должна выпускать не просто «знаек», а личностей, готовых к саморазвитию, способных к критическому мышлению, сотрудничеству и решению сложных жизненных проблем.

Именно здесь внеурочная деятельность по математике раскрывает свой колоссальный потенциал. Она перестает быть просто «добавкой» к уроку и становится полигоном для отработки универсальных компетенций.

*Эволюция цели: от «научить решать» к «научить думать и действовать»*

Если главная цель урока – освоение конкретных знаний и навыков в рамках программы, то цель современной внеурочной деятельности – создание среды, где эти знания применяются в новых, неожиданных контекстах. Мы движемся от узкой цели, где было: научить решать задачи повышенной сложности к расширенной, где стало: формирование математического мышления как инструмента для анализа реального мира, развития креативности, коммуникации и саморегуляции.

Рассмотрим, как конкретные формы работы способствуют формированию основных групп УУД (универсальных учебных действий).

1. *Познавательные УУД: Глубокое понимание вместо зубрежки*.

- *Работа с открытыми задачами*: в отличие от задач с одним ответом, открытые задачи имеют множество решений или даже не имеют единственно верного. Например: «Сколько всего прямоугольников на чертеже?» или «Спроектируйте парковку для микрорайона с учетом заданных параметров». Это развивает вариативность мышления, умение выдвигать и проверять гипотезы.

- *Математические проекты и исследования*: Ученики могут исследовать закономерности в числовых рядах, геометрии природы (фракталы, золотое сечение), строить математические модели для реальных процессов (например, расчет наиболее выгодного тарифного плана). Это формирует навыки анализа, синтеза, моделирования и работы с информацией [1, 2].
- *Логические игры и головоломки:* Шахматы, Го, судоку, нарды, различные настольные игры с математической основой. Они тренируют стратегическое планирование, прогнозирование и пространственное мышление.

2. *Регулятивные УУД: Управление своей деятельностью*.

Любая сложная задача, будь то проект или олимпиадная проблема, требует самоорганизации.

- *Постановка цели:* Ученик сам определяет, чего он хочет достичь в рамках проекта или при решении задачи.
- *Планирование:* Разбивка большой задачи на этапы, распределение времени.
- *Самоконтроль и коррекция:* Постоянное отслеживание прогресса, умение вовремя заметить ошибку и найти новый путь. Работа в формате «разбор полетов» после математических боев или защиты проектов прекрасно развивает рефлексию.

3. *Коммуникативные УУД: Математика как язык общения*.

Математика часто считается предметом для одиночек, но это заблуждение.

- *Математические дискуссии и бои:* это командные соревнования, где нужно не только решить задачу, но и грамотно представить свое решение, аргументировать его, а также выступить в роли оппонента для другой команды. Здесь отрабатывается умение ясно излагать мысли, слушать и понимать других, отстаивать свою точку зрения.
- Работа в мини-группах над проектом: Совместное обсуждение идей, распределение ролей, коллегиальная защита результата перед аудиторией.

4. *Личностные УУД: Воспитание характера и интеллекта*.

- *Развитие grit (упорства):* Столкновение с трудной, «нерешаемой» на первый взгляд задачей и последующая победа над ней воспитывает resilience – устойчивость к неудачам, настойчивость.
- *Формирование критического мышления:* Математика учит не принимать информацию на веру, а требовать доказательств. Этот навык бесценен в эпоху фейковых новостей и манипуляций.
- *Системное мышление:* Понимание, что мир состоит из взаимосвязанных элементов и систем, которые можно описать на языке закономерностей и моделей [3].

*Практические рекомендации для педагога*.

1. *Смещайте акцент с ответа на процесс.* Спросите не «Каков ответ?», а «Как ты рассуждал?», «Почему выбрал этот метод?», «Что можно было сделать иначе?».
2. *Создавайте «ситуацию успеха»* для детей с разным уровнем подготовки. Подбирайте задачи, которые будут посильны и интересны не только «звездам».

3. *Используйте межпредметные связи.* Покажите, как математика работает в тандеме с искусством (перспектива), музыкой (ритм, дроби), биологией (генетика, статистика), историей (хронология, картография) [4].

4. *Внедряйте игровые и цифровые технологии***.** Существует множество математических приложений, онлайн-платформ для создания графиков и моделей (например, GeoGebra), квестов и викторин.

5. *Приглашайте экспертов.* Встречи с программистами, инженерами, экономистами, которые на практике применяют математику, мотивируют детей и показывают предмет в новом свете [5, 6].

*Заключение*

Внеурочная деятельность по математике – это уже не камерное пространство для избранных, а открытая творческая лаборатория для всех школьников. Переход от простого «решения задач» к целенаправленному *формированию универсальных компетенций* позволяет нам воспитать человека, который не боится сложностей, умеет логически мыслить, работать в команде и находить нестандартные выходы из любых ситуаций. В конечном счете, мы учим детей не столько математике, сколько тому, как с ее помощью понимать и преобразовывать окружающий мир.

**Список литературы**

1. Жафяров А.Ж. Внеурочная деятельность по математике. 5-6 классы. М.: Издательство «Национальное образование», 2015. 208 с.

2. Ковалева Г.И. Математические кружки в школе. 5-8 классы. 3-е изд., стер. М.: Айрис-пресс, 2017. 144 с.

3. Савенков А.И. Методика исследовательского обучения младших школьников. 2-е изд., испр. и доп. Самара: Издательский дом «Фёдоров», 2020. 192 с.

4. Цукарь А.Я. Дидактические материалы по развитию логического мышления на уроках математики. М.: Аркти, 2020. 128 с.

5. Шагин В.Л., Шарыгин И.Ф. Математика для любознательных: Книга для внеклассного чтения. 5-6 классы. М.: Дрофа, 2019. 192 с.

6. Шарыгин И.Ф., Шевкин А. В. Задачи на смекалку: 5-6 классы. М.: Просвещение, 2018. 95 с.

# VI. ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ПРЕДМЕТА «ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ)»: ТРАНСЛЯЦИЯ УСПЕШНОГО ОПЫТА

## ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ НАД СОЗДАНИЕМ ГРУППОВОГО ПРОЕКТА ПО ТЕМЕ: «ПИТАНИЕ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА» НА УРОКЕ ТРУДА (ТЕХНОЛОГИИ) В 5 КЛАССЕ

***Н.В. Ивакина***
*МБОУ СОШ № 8 имени Ю.А. Гагарина г. Туапсе,*
*Краснодарский край*

*Аннотация.* В статье подробно рассматривается методика организации группового проекта по теме «Питание и здоровье человека» на уроках технологии в пятом классе. Автор делится опытом разработки поэтапного плана работы над проектом, включающим постановку целей, распределение ролей среди участников группы, исследование теоретического материала, проведение экспериментов и создание презентационных материалов. Особый акцент сделан на формировании навыков самостоятельной исследовательской деятельности, развитии познавательного интереса и мотивации к здоровому образу жизни. Завершается статья описанием самой проектной деятельности, в ходе которой обучающиеся разрабатывают индивидуальные меню, готовят полезные блюда, создают плакаты и буклеты, организуют выставку работ и защищают проекты перед одноклассниками и родителями. Такой подход способствует углубленному усвоению знаний, формированию культуры здоровья и повышению общей осведомленности обучающихся о правильном питании. Для объективной оценки вклада каждого участника используется система критериального оценивания, позволяющая выявить уровень достижения поставленных образовательных целей и стимулирующую мотивацию ребят к дальнейшему самосовершенствованию.

*Ключевые слова:* групповая работа, проектная деятельность, питание, здоровье, технология, экспериментирование, здоровый образ жизни

В 5–7 классах основная особенность изучения содержания тематического блока «Технологии обработки пищевых продуктов» заключается в том, что за 8–6 уроков необходимо сформировать базовые знания и умения обучающихся, во-первых, о рациональном питании и значении разных продуктов в питании человека, во-вторых, знания о химическом составе (белки, жиры, углеводы, микро- и макроэлементы, витамины) разных пищевых продуктов и суточной потребности организма человека (подростка) в данных веществах; в-третьих, о технологиях приготовления изучаемых продуктов питания [2].

Учитывая, что продукты питания обучающимся хорошо знакомы на бытовом уровне, задача учителя труда(технологии) – обобщить и систематизировать эти знания, дать представление о технологиях приготовления несложных блюд и, при наличии оснащенных кабинетов, организовать практические занятия и закрепить теоретические знания [2].

Групповой учебный проект позволяет сделать работу обучающихся по освоению знаний более интенсивной: учесть контекст (наличие знаний школьников о продуктах и блюдах из них), организовать командную работу по изучению технологий приготовления продуктов питания в рамках решения определенной проблемы, а также использовать метод «перевернутый класс» – дать задание командам подготовиться по определенным темам/вопросам и рассказать на следующем уроке [2].

Учебный проект по тематическому блоку «Технологии обработки пищевых продуктов» в 5 классе имеет ряд следующих ограничений: количество уроков (4 пары – 8 учебных часов), изучаемые темы (рациональное питание, технологии обработки овощей, круп, яиц).

В 5 классе в соответствии с федеральной рабочей программой и поурочным планированием по труду (технологии) учащиеся должны выполнить групповой проект по теме «Питание и здоровье человека».

Групповой проект выполняется по следующим этапам:

- определение этапов командного проекта;
- распределение ролей и обязанностей в команде;
- определение продукта, проблемы, цели, задач;
- анализ ресурсов;
- обоснование проекта;
- выполнение проекта [2].

В рамках работы над групповым проектом в 5 классе «Питание и здоровье человека» предусмотрена следующая практическая деятельность:

– составление индивидуального рациона питания и дневного рациона питания на основе пищевой пирамиды;

– определение этапов командного проекта, выполнение проекта по разработанным этапам;

– разработка технологической карты проектного блюда из овощей и круп (эти работы выполняются в виде практических работ при изучении тематического модуля «Технологии обработки пищевых продуктов»).

Можно предложить учащимся распределиться и выбрать каждому свой вопрос, над которым учащийся будет работать, и подбирать соответствующий материал в рамках работы над групповым проектом «Питание и здоровье человека».

Это могут быть следующие вопросы:

1) Подобрать пословицы и поговорки о здоровом питании.

2) Выяснить «что такое здоровое питание»?

3)Выяснить, какие продукты являются здоровыми?

4)Выяснить, какие вещества входят в состав любого продукта питания?

5) В чём польза белков в питании человека?

6) В чём польза витаминов в питании человека?

7) В чём польза углеводов в питании человека?

8) В чём польза минеральных солей в питании человека?

9) В чём польза жиров в питании человека?

10) Составить рацион правильного питания человека на 1 неделю.

11) Выяснить, какие продукты или пища являются нездоровыми?

Вопросы для работы в группе:

12) Произвести анализ проделанной работы.

13) Произвести самооценку выполненной работы.

14) Сформулировать вывод о проделанной работе.

15) Составить список использованной литературы.

Перед распределением вопросов между учащимися необходимо составить цель, задачи, сформулировать проблему исследования, составить обоснование исследования. Так как в пятом классе пятиклассники будут работать над групповым проектом по труду (технологии) впервые, то помощь в формулировке описанных аспектов должен оказать учитель труда (технологии) с учётом мнений и предложенных решений учащихся.

**Цель проекта**: изучение связи питания со здоровьем человека.

**Задачи проекта:**

1. Познакомиться с понятием «здоровое питание».

2. Изучить литературу о продуктах здорового питания и их влиянии на организм человека.

3. Рассмотреть примеры продуктов или пищи, относящихся к неправильному питанию (нездоровой пищи).

4. Определить рацион правильного питания человека.

5. Формировать интерес и готовность к соблюдению правил рационального и здорового питания.

**Проблема исследования**: низкая информированность учащихся о том, какое питание является правильным и полезным, выявление влияния фастфудов на здоровье человека, составление сбалансированного меню.

**Объект исследования:** здоровое питание.

**Предмет исследования**: продукты питания.

**Гипотеза исследования** основана на предположении: «Чтобы стать здоровым человеком, надо с детства вести здоровый образ жизни, правильно питаться, соблюдать режим».

**Актуальность выбранной темы проекта (обоснование проекта).**

В настоящее время много говорят о здоровом образе жизни и о здоровом питании. Хотя ни для кого не секрет, что вредного на прилавках наших магазинов больше, чем полезного. И порой очень трудно сделать правильный выбор. Зная, что пища нужна человеку для поддержания здоровья и работоспособности, возникает множество вопросов: что полезно, а что нет, как надо правильно питаться, как разобраться во всём этом многообразии продуктов без ущерба своему здоровью. И какой же выбор продуктов является правильным? Обсуждая данную проблему в классе, мы поняли, что если мы хотим вырасти здоровыми, то необходимо как можно больше знать о здоровом питании, ну и, конечно же, следовать ему [1].

Далее учитель труда (технологии) предлагает учащимся самостоятельно найти материал для того, чтобы выяснить ответ на свой выбранный вопрос. При выполнении группового проекта «Питание и здоровье человека» можно предложить учащимся воспользоваться дополнительной справочной литературой о здоровом питании, можно предложить пользоваться учебниками по предмету труд (технология), книгами и памятками по правильному питанию, также можно предложить учащимся пользоваться источниками Интернет. Учащиеся подготавливают ответ на свой выбранный вопрос, как письменном виде, так и по желанию в электронном виде.

Защита группового проекта «Питание и здоровье человека» может быть проведена следующим образом: учащиеся выступают по очереди с подготовленным материалом в соответствии с ранее озвученным планом работы над проектом и выбранным индивидуальным вопросом.

После защиты группового проекта, совместными усилиями учащихся и учителя, необходимо произвести анализ проделанной работы, произвести самооценку, сформулировать вывод о проделанной работе.

Оценку за работу над групповым проектом учащиеся могут выставить самостоятельно, исходя из предложенных учителем критериев оценивания группового проекта по предмету труд (технология) (Таблица 1).

Таблица 1

Критерии оценивания

| **1. Критерий «Достижение цели и задач проекта»** | **Балл** | **Оценка** |
|---|---|---|
| Цель и задачи проекта достигнуты | **3** | |
| Цель и задачи проекта достигнуты частично | **2** | |
| Путь к решению цели и задач проекта только намечены | **1** | |
| Цель и задачи проекта не достигнуты | **0** | |
| **2. Критерий «Творческая самостоятельность проекта»** | | |
| Идея проекта оригинальная, яркая, неожиданная, предложена членами команды | **3** | |
| Идею проекта помог сформулировать учитель, члены команды ее разработали | **2** | |
| Идею проекта предложил учитель и совместно разрабатывал с командой на всех этапах | **1** | |
| Не смогли разработать оригинальную идею проекта | **0** | |
| **3. Критерий «Воплощение идеи»** | | |
| Идея проекта воплощена полностью, форма соответствует содержанию | **3** | |
| Идея проекта воплощена, но есть «шероховатости» в форме | **2** | |
| Идея проекта воплощена частично | **1** | |
| Идея проекта не нашла достойного воплощения | **0** | |

| **4. Критерий «Умение работать в коллективе»** | | |
|---|---|---|
| В команде работали все участники группового проекта, удавалось находить общий язык | **3** | |
| В команде работали по принуждению лидера, он сумел всех убедить | **2** | |
| Из группы «выпали» некоторые участники, но проект удалось реализовать | **1** | |
| Команда развалилась, проект не реализован | **0** | |
| **5. Критерий «Защита проекта»** | | |
| Защита группового проекта выполнена качественно, на высоком уровне | **3** | |
| Проектная документация требует небольшой доработки | **2** | |
| Защита проекта прошла на слабом уровне, не вызвала интереса у слушателей | **1** | |
| Презентация не подготовлена | **0** | |
| **Общий балл максимально** | **15** | |

Перевод полученных баллов за защиту группового проекта в проценты и оценки отражен в таблице 2.

Таблица 2

Перевод в оценки

| Проценты | Оценки |
|---|---|
| от 0 до 30 % (0-5 баллов) | 2 |
| от 31 до 70 % (6-10 баллов) | 3 |
| от 71 до 95 % (11-12 баллов) | 4 |
| от 95 % (13-15 баллов) | 5 |

Таким образом, можно построить работу над выполнением группового проекта по предмету труд (технология) в 5 классе по теме: «Питание и здоровье человека».

В результате работы над групповым проектом может быть создана файловая папка, в которой будет собрана вся документация, которую учащиеся подготовили самостоятельно при работе над групповым проектом «Питание и здоровье человека». Данная папка и будет являться проектным продуктом группового проекта.

**Список литературы**

1. Бешенков С.А., Шутикова М.И., Неустроев С.С.Технология.5-6 классы. Технологии обработки материалов, пищевых продуктов: учебное пособие. М.: Просвещение, 2024. 128 с.

2. Логвинова О.Н., Махотин Д.А. Реализация инвариантного модуля «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов» учебного предмета «Труд (технология)»: методические рекомендации. М.: ФГБНУ Институт содержания и методов обучения, 2024. 134.

# РОБОТОТЕХНИКА В ШКОЛЕ: ГДЕ ТРАДИЦИИ ВСТРЕЧАЮТСЯ С ИННОВАЦИЯМИ

***А.С. Иванов***
*МАОУ Екатерининская гимназия,*
*г. Краснодар*

*Аннотация.* Данная статья посвящена комплексному анализу подходов к преподаванию модуля «Робототехника» в рамках предмета «Труд (технология)». Автор рассматривает как устоявшиеся, традиционные методы обучения, так и современные инновационные методики, направленные на повышение эффективности и актуальности образовательного процесса.

*Ключевые слова:* робототехника, технология, традиции, инновации, проектное обучение, образовательные конструкторы, STEM, STEAM, методики обучения

Преподавание робототехники в рамках предмета «Труд (технология)» – это захватывающее поле, где классические педагогические подходы переплетаются с передовыми технологиями. Этот модуль не просто знакомит учеников с основами программирования и конструирования, но и формирует критическое мышление, навыки решения проблем и командной работы, готовя их к будущему, где роботы играют все более значимую роль.

Традиции, которые работают:

Несмотря на новизну самой дисциплины, в преподавании робототехники можно выделить ряд проверенных временем педагогических традиций, которые продолжают оставаться актуальными и эффективными:

- Поэтапное обучение: как и в любом техническом предмете, в робототехнике важен системный подход. Начинать следует с простых концепций, постепенно усложняя задачи. Это может включать изучение базовых компонентов (двигатели, датчики, микроконтроллеры), затем переход к простым алгоритмам и, наконец, к созданию более сложных роботов с многоуровневым поведением [1].
- Практическая направленность: Робототехника – это, прежде всего, «ручной» предмет. Ученики должны иметь возможность не только видеть, но и трогать, собирать, программировать и тестировать свои творения. Лабораторные работы, практические задания и проектная деятельность являются краеугольным камнем успешного обучения [1].
- Наглядность и демонстрация: Визуализация – ключ к пониманию. Демонстрация работы готовых роботов, видеоролики с примерами применения робототехники в реальной жизни, а также интерактивные симуляторы помогают ученикам лучше усваивать материал.
- Индивидуальный и групповой подходы: важно учитывать разный темп усвоения материала у учеников. Предоставление возможности работать как индивидуально над собственными проектами, так и в командах для решения

более масштабных задач, способствует развитию как самостоятельности, так и навыков сотрудничества [2].

- Формирующее оценивание: Регулярная обратная связь, анализ ошибок и поощрение прогресса – неотъемлемая часть учебного процесса. Это позволяет ученикам видеть свои сильные и слабые стороны и корректировать свое обучение.

Инновации, которые двигают вперед:

Современные технологии открывают новые горизонты в преподавании робототехники, делая процесс более увлекательным, доступным и эффективным:

- Разнообразие платформ и инструментов. От простых конструкторов, таких как LEGO Mindstorms, до более продвинутых платформ на базе Arduino и Raspberry Pi, выбор инструментов позволяет адаптировать обучение под возраст и уровень подготовки учеников. Использование различных языков программирования (блочное программирование для начинающих, Python, C++ для более опытных) также расширяет возможности.
- Виртуальные среды и симуляторы. Программное обеспечение для моделирования и симуляции роботов (например, CoppeliaSim, ROS) позволяет ученикам экспериментировать с различными конструкциями и алгоритмами без необходимости физического наличия дорогостоящего оборудования. Это снижает затраты и позволяет быстро тестировать идеи.
- Искусственный интеллект и машинное обучение. Интеграция элементов ИИ и машинного обучения в школьные проекты по робототехнике делает их более «умными» и интерактивными. Ученики могут учиться создавать роботов, которые распознают объекты, принимают решения и адаптируются к окружающей среде.
- 3D-печать и прототипирование. Возможность самостоятельно проектировать и печатать детали для роботов на 3D-принтере дает обучающимся полный контроль над процессом создания. Это развивает инженерные навыки и позволяет воплощать в жизнь самые смелые идеи.
- Онлайн-ресурсы и сообщества. Доступ к обширным онлайн-курсам, обучающим видео, форумам и сообществам робототехников позволяет ученикам и учителям получать актуальную информацию, делиться опытом и находить решения сложных задач.
- Геймификация и соревновательный элемент. Внедрение игровых механик, таких как соревнования по робототехнике (например, FIRST LEGO League, World Robot Olympiad), делает обучение более мотивирующим и увлекательным. Ученики учатся работать под давлением, решать задачи в условиях ограниченного времени и демонстрировать свои достижения.
- Междисциплинарный подход. Робототехника прекрасно интегрируется с другими предметами, такими как математика, физика, информатика, инженерия и даже искусство. Создание роботов, выполняющих определенные функции, требует применения знаний из разных областей.

Баланс между традициями и инновациями.

Ключ к успешному преподаванию робототехники лежит в умении находить гармоничный баланс между проверенными временем педагогическими методами и новейшими технологическими достижениями.

Традиции обеспечивают прочный фундамент, они помогают учащимся освоить базовые принципы, развить дисциплину и научиться систематически подходить к решению задач. Инновации делают обучение актуальным и захватывающим, они позволяют обучающимся работать с интересом.

**Список литературы**

1. Бешенков А.К, Бычков А.В, Казакевич В.М. Технология. Методика обучения технологии. 5-9 кл. Методическое пособие. М.: Дрофа, 2004. 224 с.
2. Реализация инвариантного модуля «3D-моделирование, прототипирование, макетирование» учебного предмета «Труд (технология)». Основное общее образование: методические рекомендации / О. Н. Логвинова, Д. А. Махотин, У. Р. Иванова. М.: ФГБНУ «ИСРО», 2024. 56 с.

# МОТИВАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В РАМКАХ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ)

***С.Н. Солопченко***
*МБОУ СОШ №14, Тимашевский район*
*г. Краснодар, Россия*

*Аннотация.* В статье рассматривается актуальная проблема профессионального самоопределения обучающихся в современных условиях. Подчеркивается значимость учебного предмета «Труд (технология)» в формировании у подрастающего поколения готовности к осознанному выбору профессии и трудовой деятельности, дает возможность проявить свои лидерские способности, исполнителя или организатора, способствует развитию самоопределения и профессиональной ориентации, развивает творческую, активную личность, способную, реализовывать свои личностные запросы, к непрерывному развитию, самообразованию. Сделан вывод о том, что образовательная область «Труд (технология)» формируют собственное отношение к дальнейшему образовательному маршруту и дальнейшим профессиональными образованием.

*Ключевые слова:* выбор профессии, рынок труда, профессиональное ориентирование, современные технологии, проект, работа в команде, результат, дизайнер

«Если вы удачно выберете труд и вложите в него свою душу, то счастье само вас отыщет». К. Д. Ушинский.

Профессия все больше начинает рассматриваться и как средство для достижения жизненного успеха, и как средство для нахождения своего места в обществе, и как средство самореализации личности. Проблема самоопределения становится актуальной как для самого ученика, так и для общества. Современная ситуация требует поднятия качественного уровня профессионального и личностного самоопределения.

Мир профессий огромен, их насчитывается более 50 тысяч, причём ежегодно появляется около пятисот новых и столько же исчезает или видоизменяется. Это связано с бурным развитием науки и информационных технологий. В последнее время исчезли многие профессии, требующие тяжёлого физического труда, но наряду с этим недавно появились и такие, как «дизайнер», «маркетолог», «бренд-менеджер», «имиджмейкер», «мерчендайзер», «риэлтор» и др. Когда обучающийся выбирает себе профессию, его интересует, чтобы его профессия пользовалась популярностью у работодателей не только сегодня, но и через 10-20 лет. Наряду с профессиями врача, строителя, учителя и др., актуальными становятся транспортная, химическая индустрия, высокие технологии, связь, коммуникации, управление экономикой, социальная сфера [1]. Одновременно для профессиональной успешности на современном этапе развития общества личностные качества, коммуникативные умения, мотивация человека на труд, готовность к непрерывному повышению своего профессионализма, к переменам приобретают большее значение, чем традиционно понимаемый объём знаний. Современным подросткам приходится самоопределяться и выстраивать перспективы личностного развития. Как показали исследования, около 35% учащихся находятся в состоянии неопределенности в будущей профессии: не знают принципов профессионального самоопределения, механизмов поиска работы. Отсутствие мотивации на самоопределение, работу или учебу у трудных подростов, разрыв между представлениями жизни и реальности требует находить неординарные технологии, чтобы обеспечить ориентацию в мире профессий и профессиональное самоопределение.

Уроки по труду (технологии)имеют свои отличия и методические особенности реализации. Во-первых, это проявляется в их практико-ориентированной направленности, когда на каждом уроке осваиваются те или иные трудовые (технологические), операции, технологии, создаются продукты или выполняются проекты.

Во-вторых, каждый урок труда (технологии) обладает профориентационным потенциалом, который позволяет его рассматривать как основное содержание урочной и внеурочной деятельности.

Труд (технология) - учебный предмет предметной области «Технология», при освоении которого школьники учатся общаться с предметами и средствами труда, осваивают технологии производственных процессов, осуществляют профессиональное самоопределение, получают трудовую подготовку. Показателем стабильности спроса на профессию является количество рабочих мест по той или иной специальности, имеющихся на разных предприятиях района и края. Достижение цели зависит от желания человека, целеустремлённости и воли.

Основным фактором выбора профессии являются состояние здоровья, способности кандидата в профессию и потребности общества в кадрах. Профессию можно получить в различных учебных заведениях в зависимости от того, какой уровень профессионального образования обучающийся выбирает. Начальное профессиональное образование (НПО)– представлено лицеями, профессионально-техническими училищами, которые дают рабочую специальность. Среднее профессиональное образование (СПО) позволяет стать специалистом среднего звена по большинству профессий исполнительного или творческого класса. Высшее профессиональное образование представлено государственными и негосударственными ВУЗами [4].

Создание современной одежды – это сложный и многоэтапный процесс. В нем заняты специалисты самых разных профессий: художники-модельеры, конструкторы, технологи, закройщики, портные, швеи, контролеры качества [2]. Профессия портной. Портной – это мастер, специалист по шитью одежды, платья. Портной, не только сошьет костюм технологически правильно в строгом соответствии со стандартами, он любит свою работу, получает от неё искреннее удовольствие и рад, когда результаты его труда восхищают клиентов. В отличие от швеи, которая занимается выполнением какой-то конкретной операции, портной может выполнить изделие с нуля. Творческая профессия в сфере оказания услуг населению, набирающая все большую популярность на рынке труда. Альтернативный путь развития – повышение квалификации и разработка эксклюзивных моделей – художник-модельер.

Модельер занимается разработкой и созданием современных нарядов, которые соответствуют модным тенденциям. Профессиональная деятельность модельера связана с огромным количеством работы, которая предшествует появлению новой коллекции. Профессия модельер подходит креативным людям, которые увлекаются модными трендами и обладают оригинальным художественным вкусом [3].

Профессия дизайнер одежды – профессия серьёзная, сложная и интересная. Специалист помогает людям увидеть красоту в обычных вещах, делает жизнь более яркой, комфортной, радостной. Существует около 10 направлений дизайна и столько же специализаций в каждом из них: промышленный дизайн, дизайн орудий труда, дизайн бытовой техники, дизайн мебели, транспортный дизайн, дизайн механизмов, графический дизайн, 3D-дизайн, ландшафтный дизайн, архитектурный дизайн, дизайнер одежды, фуд-дизайнер, фитодизайн, веб-дизайн, дизайн полиграфии, дизайн интерьера, дизайнер по-принту, дизайнер по текстилю, фэшн-иллюстратор [4].

Проектная деятельности способствует развитию познавательных навыков, необходимых для развития творческой, активной личности, способной, реализовывать свои личностные запросы, к непрерывному развитию, самообразованию, решать проблемы общества. А также развитию умения обучающихся самостоятельно добывать знания и совершенствовать их, учит размышлять, творчески подходить к решению поставленных задач, делать обоснованные выводы, принимать самостоятельные решения, работать в команде, выполняя разные социальные роли.

Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся – индивидуальную, парную, групповую, которую учащиеся выполняют в течение определенного отрезка времени. Он всегда предполагает решение какой-то проблемы. Выбор группового проекта имеет практическую значимость и очень удобен и повышает мотивацию учащихся к

Обучающиеся современной школы это ребята различных социальных слоев, одаренные и обычные, учащиеся с разной стартовой подготовкой, с разными творческими способностями [3]. Технология проектной и исследовательской деятельности обучающихся по предмету «Труд (технология)» является наиболее эффективной для передачи знаний, умений, навыков, формирования универсальных умений. Одновременно знакомятся с сопутствующими специальностями, учебными заведениями, осуществляющими обучение профессиям и предприятиями, где можно самореализовываться в выбранной профессии. Попробовать себя в этой профессии можно на уроках труда (технологии) в 5-9 классах. Одно из практических заданий разработать дизайн кухонной прихватки, изготовление кармана на подлокотник дивана для хранения пульта телевизора или кондиционера, поясной сумочки и другие.

Как и в творческой мастерской, сначала подбираются идеи, разрабатываются модели по эскизам. Как правило, рассматриваются несколько вариантов. Они отличаются по стилю, цветовым решением, количестве швейных операций. Команда предоставляет от 3 до 5 вариантов моделей. Когда найден

о
п
т
и
м
а

Успех реализации проекта зависит от ответственности и вклада каждого

Создается психологический микроклимат.

На защиту проектов приглашаются родители, учителя школы. Выбирается группа «Отделом качества готовой продукции». Каждый член группы проводит внесённый вклад каждого члена команды в готовый продукт, то есть проводят

Как результат группа, набравшая наибольшее количество положительных отзывов, получает возможность (по договоренности) посетить экскурсию по швейной студии «Александры Зубовой» г. Тимашевск с участим в увлекательных мастер-классах. На мастер-классе обучающиеся могут выполнить



Каждая группа ведет «индивидуальный журнал», в котором записывает этапы работы для всех участников проекта. Это помогает учащимся оценить именную вышивку на вышивальной производственной машине. По окончании учащиеся получают сертификат о прохождении мастер-класса.

На этом этапе важно взаимодействие с техникумом кадровых ресурсов г.Тимашевск. По договоренности с администрацией и учебным планом запланированы посещения учебного заведения с целью более глубокого ознакомления с программой профессии – закройщик. Сроки обучения, возможности реализации полученной профессии на рынке труда.

Следующее взаимодействие осуществляется со швейным цехом по изготовлению детской одежды «Алёнка» г.Тимашевск. Во время экскурсии учащиеся знакомятся с условиями труда на большом предприятии, процессе изготовления готовой продукции, её упаковки и реализации.

Согласно учебному плану, осуществляются экскурсии в мастерскую «Декор для дома» по изготовлению сувениров ручной работы в технике Пейчвок. Обучающиеся наблюдают за технологическим процессом, задают вопросы, связанные с профессиональным ростом и возможности самореализации.

Ещё одно место реализации профессии портного – это экскурсия в центр детского творчества ознакомиться с возможностью записаться на дополнительный занятия «Эко – Золушка» где можно реализовать свой творческий потенциал в изготовлении одежды только из материалов природного происхождения. Учащиеся сравнивают предприятия, условия рабочего места, получают информацию от профессионалов своего дела, делают выводы и определяются в выборе профессии.

Самое главное, важно видеть свой результат труда и получить положительные эмоции. Это непременно приведет обучающихся к дальнейшему самоопределению при выборе профессии и успеху в будущей профессии. Модель профессиональной ориентации, с точки зрения учителя, – это возможность заинтересовать учащихся, дать толчок, правильно выстроить свою работу и деятельность учащихся и получить результат работы. Опыт работы показывает, что учащиеся, принявшие участие в творческих коллективных проектах, выбирают профессии, требующие слаженной командной работы и это, несомненно, радует и воодушевляет.

**Список литературы**

1. Голуб Г.Б., Предпрофильная подготовка учащихся: Рекомендации по организации и проведению / Под ред. проф. Е. Я. Когана. Самара: Издательство «Учебная литература», Издательский дом «Фёдоров», 2006. 160 с.

2. Резапкинна Г.В., Я и моя профессия: Программа профессионального самоопределения для подростков: учебно-методическое пособие для школьных психологов и педагогов. 2-е изд., исправл. М.: Генезис, 2004. 125 с.

3. Твоя профессиональная карьера: методика: кн. для учителя / С.Н. Чистякова, И.А. Умовская, Т.И. Шалавина, А.И. Цуканов; под ред. С. Н. Чистяковой. М.: Просвещение, 2006. 160 с.

4. Технология: твоя профессиональная карьера: дидактич. материалы: кн. для учителя / С. Н. Чистякова, Н. Ф. Родичев, Н. С. Пряжников, И. А. Умовская; под ред. С. Н. Чистяковой. М.: Просвещение, 2008. 111 с.

# РАЗВИТИЕ СПОСОБНОСТЕЙ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ

***Е. Г. Гардер***
*МАОУ СОШ № 13 МО Темрюкский район,*
*г. Темрюк*

*Аннотация.* Деятельность педагога, направленная на формирование творческого мышления школьников на уроках технологии, является фундаментальной для воспитания у них самостоятельности, творческого воображения и умения находить нешаблонные решения. В статье характеризуются подходы и методики, нацеленные на раскрытие творческого потенциала учащихся через проектную работу в контексте коллективной деятельности и активного группового взаимодействия. Формирование творческой атмосферы и сопровождение учеников от замысла к готовому продукту содействуют не только прочному усвоению знаний, но и становлению личностных качеств, востребованных для будущей профессиональной самореализации.

*Ключевые слова:* творчество, современность, креативность, урок, учащиеся, проект

Занятия по технологии открывают широкие перспективы для нестандартного подхода к решению задач, раскрытия творческих способностей учащихся и развития одного из ключевых навыков современности – креативного мышления. В эпоху бурного развития науки и техники способность продуцировать свежие идеи, адаптировать их к реальным условиям и грамотно воплощать в материальных объектах становится значимым слагаемым личностного роста и успешности школьников.

Важным аспектом педагогической работы выступает стимулирование интереса к творчеству, пробуждение тяги к экспериментам, поиску и стремлению формирования новых умений. Подобный подход способствует существенному повышению результативности обучения, развитию инициативности и овладению учениками практическими умениями. Формирование творческого мышления опирается на его теоретико-психологическую базу. В научных источниках креативность трактуется как умение создавать новые и ценные идеи [1, с. 45]. Виды мышления, ассоциируемые с творчеством, охватывают дивергентное (поиск множества решений) и конвергентное (логический анализ, выбор оптимального пути) мышление. Творческий процесс обычно включает стадии: подготовку (анализ данных), инкубацию (фоновое обдумывание), инсайт (момент нахождения решения) и верификацию (апробация и оценка). На эти стадии влияют внутренние факторы – личная мотивация, самооценка, интеллектуальные особенности – и внешние – образовательное пространство, руководство педагога и наличие проблемных заданий [3].

Развитие креативности неразрывно связано с проектной и исследовательской работой. Именно проектная деятельность позволяет перейти от теоретического поиска идей (с использованием креативных методик) к их практическому воплощению через определение проблемы, выбор оптимального метода её разрешения, создание опытного образца и демонстрацию итогов [2]. Учащиеся, разрабатывая авторские продукты, задействуют не только фантазию, воображение, но и неординарные подходы. Приведем примеры таких проектов.

Проект «Вторая жизнь старых вещей»

Это классический и всегда актуальный приём. Вместо утилизации пластиковых бутылок, отслуживших джинсов, картонной упаковки или сломанных игрушек, ученикам предлагается найти для них новое применение. Школьники не стеснены жёсткими инструкциями. Они приобретают навык видеть скрытые возможности в привычных объектах, комбинировать разные материалы и решать инженерные задачи при ограниченных средствах.

Проект «Ограниченный ресурс»

Учащиеся получают идентичный и минимальный набор материалов. К примеру, множество стикеров (квадратных) и один флакон клея.

Задача: возвести максимально высокую/устойчивую/оригинальную конструкцию из предоставленных материалов. Возможно введение временного лимита.

Варианты: построить башню. Соорудить мост между двумя столами.

В чём развивающий эффект? Жёсткие ограничения активизируют мыслительную деятельность. Ученики изыскивают нестандартные методы крепления элементов, эмпирически постигают основы устойчивости конструкций и учатся рационально использовать доступные ресурсы.

Эффективное развитие креативного мышления диктует особые требования к построению учебного процесса. Одним из основных условий является поощрение любознательности. Педагогу важно создавать интригу. Мы, учителя, в какой-то мере артисты, и на начальном этапе эти качества крайне полезны. В дальнейшем – не отвергать и не критиковать предложения учеников, а поддерживать их стремление задавать вопросы, изучать разные взгляды и смело подвергать сомнению общепринятые шаблоны. Многообразие форм работы, дискуссии и коллективный поиск идей способствуют расширению кругозора и стимулируют рождение новых замыслов. Всё это должно проходить в обстановке взаимной поддержки – это краеугольный камень всего процесса. Участие в проектах позволяет детям свободно выражать свои мысли, оттачивать навыки командной работы и находить неочевидные решения.

Критерии оценивания творческих работ должны включать:

Оригинальность: новизна концепции, её отличие от известных аналогов.

Креативность: умение мыслить вне шаблонов и обнаруживать неожиданные связи между явлениями.

Качество исполнения: помимо новизны идеи, важна тщательность её воплощения. Оценивается аккуратность, мастерство и соблюдение технологических норм.

Соответствие целям: насколько итоговый продукт отвечает первоначально поставленным учебным задачам.

Эстетичность: в зависимости от типа проекта, оценивается его внешний вид и производимое впечатление.

Практическая значимость: потенциал работы для использования в реальной жизни. Возможность усовершенствования существующих изделий.

Описанные выше проекты являются краткосрочными. Однако наибольшую ценность представляют долговременные инициативы. Учитывая значимость воспитательного аспекта, применяю исключительно групповые формы работы. Это позволяет развивать у детей коммуникативные навыки, чувство ответственности и взаимопомощи. Подобная деятельность требует больше времени и часто выходит за рамки урока, переходя в формат внеурочных занятий. Учащиеся получают задание разработать и выполнить проект, например, построить макет дома, создать дизайн предмета одежды или смастерить арт-объект. Это требует от них генерации идей. На этом этапе разрешается использование Интернета. Школьники изучают различные работы в разных техниках, для чего используется платформа Pinterest, которая на старте кажется наиболее удобной. Важное условие – запрет на прямое копирование; можно лишь выбрать понравившуюся технику исполнения. Далее следует этап планирования, поиска решений и реализации задуманного.

Решение изобретательских задач (ТРИЗ): применение методик ТРИЗ позволяет учащимся находить неочевидные ответы на технические вызовы, анализировать противоречия и продуцировать новые идеи. Следующим шагом становится освоение технологий обработки материалов. Предоставление ученикам возможности экспериментировать с различными инструментами и материалами стимулирует их творческий поиск и помогает находить новые способы их применения. Создание макетов и моделей совершенствует пространственное мышление, воображение и способность к визуализации замыслов. На этих этапах учитель, наблюдая, может комментировать процесс по вопросам безопасности или вопросы воспитательного характера. Ошибки, совершённые учениками, рассматриваются как ценный опыт для их предотвращения в будущем. Если обучающиеся просят помощи, необходимо направить их, подсказать путь, но, как правило, они самостоятельно находят выход из ситуации.

В рамках предновогоднего периода был реализован масштабный общешкольный проект, направленный на развитие метапредметных компетенций и творческого креативного потенциала учащихся. Для каждой параллели были установлены единая тематика («Новый год») и индивидуальные проектные задачи, дифференцированные по уровню сложности и требуемым навыкам.

Содержание и методика проекта по параллелям

5-е классы. Учащимся была поставлена задача по созданию объёмной фигуры на основе конуса высотой 94 см. Ключевой сложностью на подготовительном этапе стало построение развёртки геометрической фигуры на крупноформатном листе бумаги. Основной образовательной целью являлось преобразование абстрактного конуса в художественный образ новогоднего персонажа. В процессе работы применялись принципы бумагопластики, что способствовало развитию пространственного мышления, творческого воображения, мелкой моторики, а также чувства цвета и композиции.

6-е классы. Задачей для шестиклассников стало конструирование модели домика высотой 1 метр с последующей отделкой, отражающей зимнюю тематику. Основной материал – картон, с возможностью использования дополнительных декоративных элементов. На данном этапе учащиеся столкнулись с типичной для возраста проблемой: трудностью материализации творческого замысла. Работа над проектом потребовала активизации пространственного мышления, обеспечивающего выделение и анализ пространственных свойств объектов (формы, величины, пропорций). В ходе процесса (последовательных приближений) знания учащихся расширялись и уточнялись, а конструкция модели усложнялась и совершенствовалась. Этап декорирования был реализован успешно и, по наблюдениям, доставил учащимся эстетическое удовлетворение от результата.

7-е классы. Учащимся 7-х классов была предложена задача повышенной сложности – создание фигуры снеговика высотой 1 метр с применением каркасного конструирования (рисунок 1). Ограничений по материалам не устанавливалось. Наиболее сложным для школьников стал этап проектирования и расчёта несущего каркаса. Данный вид деятельности требовал решения широкого спектра задач: учета конструктивных свойств материалов, применения специализированных инструментов, а также расчёта устойчивости конструкции с учётом площади опоры и положения центра тяжести. Необходимость смещения центра тяжести для обеспечения стабильности потребовала от учащихся гибкости и готовности к корректировке первоначального замысла. Стимулирующим фактором выступил соревновательный момент, что положительно повлияло на качество и эстетику конечных результатов.

***Рисунок1.*** *Фотозона с работами 6-х и 7-х классов*

8-е классы. Для старшей из задействованных параллелей была определена тема «Новогодний фонарь» с использованием дерева в качестве основного материала. Если с инженерно-конструкторской частью проблем не возникло, то основные трудности были связаны с дефицитом практических навыков работы со столярными инструментами (пилой, молотком, шуруповёртом). В связи с тем, что в проекте были задействованы преимущественно девочки, проект имел важную профориентационную и социальную составляющую, способствуя преодолению стереотипов по разделению обучающихся по половому признаку в освоении технологий (рисунок 2).

***Рисунок 2.*** *Фотозона с работами 8-х классов*

На протяжении месяца работа над проектом носила интенсивный характер, часто выходя за рамки учебных занятий, что свидетельствует о высоком уровне внутренней мотивации и вовлечённости учащихся.

В результате проекта были достигнуты следующие образовательные результаты:

- Сформированы навыки командного взаимодействия, сотрудничества и взаимопомощи.
- Развиты умения ставить и решать практические задачи, планировать последовательность действий и выбирать адекватные средства для реализации замысла.
- Закреплены навыки конструктивного и креативного мышления.

Итогом проекта стало создание масштабных тематических фотозон, которые получили высокую оценку со стороны учащихся, родителей и гостей школы. Важнейшим психолого-педагогическим итогом стало переживание учащимися успеха и гордости за результат своего труда, осознание общественной значимости выполненной работы, что является ключевым фактором в формировании устойчивой учебной мотивации. Таким образом, формирование креативного мышления на уроках труда (технологии) является комплексной задачей, требующей системного подхода, основанного на теоретической базе, применении активных методов обучения, организации проектной работы, интеграции современных средств и создания благоприятной образовательной среды [4].

***Список литературы***

1. Богоявленская Д. Б. Основные современные концепции творчества и одаренности. М.: Молодая гвардия, 1997. 241 с.
2. Велиева С. К. Развитие творческих способностей на уроках технологии // Скиф. 2019. № 7 (35). С. 56–60.
3. Жакупова Г. Ш. Педагогические условия формирования креативного мышления младших школьников // Молодой ученый. 2023. № 12 (459). С. 151–153.
4. Щербатых Л. Н., Малахова Е. В., Шитикова О. О. Применение методики развития креативного мышления // Современное профессиональное образование. 2024. № 6. С. 112–118.

# МЕТОД ПРОЕКТОВ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ТРУДА (ТЕХНОЛОГИИ)

***Н.С. Рудакова***
*МБОУ СОШ №4 им. В.М. Евскина,*
*город-курорт Анапа*

*Аннотация.* Метод проектов представляет собой эффективное средство развития творческих способностей обучающихся на уроках труда (технологии). Данная методика позволяет учащимся самостоятельно ставить цели, разрабатывать планы действий, решать практические задачи и создавать реальные объекты. Использование метода проектов способствует формированию креативного мышления, развитию инициативы, самостоятельности и ответственности учащихся. В процессе проектной деятельности обучающиеся приобретают опыт коллективной работы, учатся взаимодействовать друг с другом, распределять роли и обязанности. Метод проектов помогает развивать у учащихся способность видеть проблемы, анализировать ситуацию, находить нестандартные решения и применять полученные знания на практике. Таким образом, внедрение метода проектов на уроках технологии является важным инструментом повышения качества образования и подготовки школьников к самостоятельной жизни и профессиональной деятельности.

*Ключевые слова:* метод, деятельность, личность, способность, креативность, сотрудничество, достижения, реализация проекта

Современная школа живет и развивается в динамично изменяющемся мире, который предъявляет к ней всё возрастающие требования. Целью обучения является развитие у ребёнка самостоятельности, самоорганизации, способности самообучаться, умения практически применять знания и развитие творческих способностей обучающихся. Одним из важнейших критериев педагогического мастерства считается результативность работы учителя, которая проявляется в стопроцентной успеваемости школьников и таком же их интересе к предмету. Возникает вопрос, каким образом повысить учебную мотивацию к предмету, развивать креативные способности у учащихся?

Одним из методов повышения интереса является вовлечённость учащихся в проектную работу.

Результаты наблюдения и анализа за деятельностью учащихся показали, что причинами снижения творчества школьников является:

- недостаточный интерес к содержанию изучаемого материала;
- отсутствие интереса к предлагаемым формам обучения;
- отсутствие практической значимости изучаемого материала;
- отсутствие заинтересованности к поиску дополнительных источников по предмету.

А узкие рамки программных требований, загруженность учебным материалом не позволяют в полной мере реализовать обучающие задачи. Творческие способности, как и другие, развиваются только в деятельности их упражняющей. Успешное развитие творческих способностей возможно на основе системы заданий, требующих от ученика творческого подхода. Задания должны быть посильны для основной массы учащихся, чтобы воспитывать у них уверенность в своих возможностях.

Предмет «Труд (технология)» не только формирует у детей политехнический кругозор, знакомит с новой техникой, технологиями обработки материалов, помогает сориентироваться в мире профессий, но и дает им возможность еще в школе приобщиться к созидательному труду. Этот предмет синтезирует в себе все предметы школьной программы. Можно отметить важную роль в развитии самостоятельности учащихся, креативного мышления и инициативы. Умение многое делать своими руками – залог уверенности в себе. То, что сегодня учащиеся умеют делать в сотрудничестве, завтра они будут способны выполнить самостоятельно. Развитие завтрашнего дня можно определить по способностям учащихся, этому во многом способствует выполнение творческих проектов.

Использование проектного метода обучения создает условия для более полной самореализации учащихся в их познавательной и преобразующей деятельности, повышает мотивацию к обучению, способствует развитию интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности и ответственности, умению планировать, принимать и оценивать результаты работы. В итоге, они приобретают опыт решения реальных проблем, необходимый для будущей самостоятельной жизни.

От учителя – основной фигуры педагогического процесса – в наибольшей степени зависит, какое влияние на учащихся оказывает их пребывание в школе, сам процесс обучения. Одно из очевидных условий осуществления образовательного процесса – индивидуализация педагогических воздействий учителя. Большинство учителей эмпирическим путем оценивают психологические особенности каждого своего ученика и на этой основе строят индивидуальную траекторию педагогических воздействий [1].

Для конкретизации и уточнения своего мнения об ученике, помимо наблюдений и опыта работы, целесообразно познакомиться с классификацией характеров и мысленно разделить своих учеников на группы по проявлениям характера. Это позволяет индивидуализировать приемы и методы работы на уроке.

Практика показывает, что если вдумчиво и внимательно работать с ребёнком, то у любого можно выявить способности. Абсолютно все дети по-своему одарены, а наша основная задача состоит в том, чтобы помочь им раскрыть свои способности.

Самые замечательные способности, проявленные в детстве, – не всегда прямое и достаточное основание для достижений в будущем. Достижения – это результат деятельности, которая всегда осуществляется личностью. Ее цели и мотивы оказывают влияние на уровень воспитания. То, что ребёнок делает с любовью, он постоянно совершенствует, реализует всё новые замыслы, поэтому можно говорить о развитии деятельности. Необходимо создавать условия для внутренней мотивации, системы ценностей, которые создают основу образовательного процесса.

Метод проектов, это – то дидактическое средство, которое способствует формированию навыков целеполагания и позволяет учащимся находить оптимальные пути достижения сформулированных целей при соответствующем руководстве со стороны педагога. Можно применять и при коллективной, и при индивидуальной работе учащихся. При выборе форм и методов работы учитываю возрастные особенности учащихся, мотивы учения. Формирование устойчивого интереса у учащихся к данной форме учения является обязательной педагогической задачей, которую необходимо решить учителю. При этом учащиеся сами определяют круг возможных проблем для индивидуального и для коллективного погашения возникающих проблем.

На уроках учащиеся сами могут выбирать задания, моделирующие их жизненные ситуации, но при обязательном условии согласования целей проектной деятельности со структурой образовательной программы. Любой проект обязательно должен выполняться под руководством и с помощью педагога. Главная задача состоит в том, чтобы создать для учащихся предпосылки для успешного творчества, организовать проектную деятельность и поэтапную проработку выбранной темы.

На первом занятии в 5 классе необходимо дать обучающимся понятие творческого проекта, познакомить с целями, задачами и этапами его выполнения, изучить банк идей и выбрать наиболее интересную проектную работу. Банк идей должен быть достаточно широким, чтобы охватить возможно больший круг разделов предмета и учесть интересы учащихся. Вместе с тем знакомлю необходимо познакомить учащихся с требованиями к изделию, пояснительной запиской, определяю порядок защиты проекта. Учащиеся знакомятся с ранее выполненными проектными работами.

Тематика любого вида проекта может касаться теоретического вопроса школьной программы с целью углубить знания отдельных учеников по данному вопросу и дифференцировать процесс обучения. Не редко тема проекта относится к практическим вопросам актуальным для жизни, требующим привлечения знаний учащихся по разным предметам, творческого мышления, исследовательских умений и навыков. Таким образом, достигается интеграция знаний по разным предметам учебного плана.

В выборе темы проекта учащиеся иногда испытывают трудности. Тогда им на помощь приходит составленный заранее примерный перечень идей творческих проектов, состоящий из реально выполнимых заданий. Вместе с тем, надо обращать внимание на отражение в тематике региональных особенностей, связанных с творчеством народных умельцев, например: вышивка панно, новогодняя игрушка, игольница, лоскутная прихватка для кухни, пасхальное украшение яиц, салфетки для кухни, традиции лоскутных кукол, изготовление фартука, цветы из бисера, авторская кукла, диванная подушка, загадочный мир куклы-оберега, изготовление сувенира, изготовление юбки, мягкая игрушка, рамка для фотографий, чехол для телефона, дидактическое пособие по технологии декоративные растения для интерьера, дизайнерский проект украшения цветами классного кабинета, изделия декоративно прикладного искусства для украшения интерьера, макраме, народная вышивка, ночная сорочка своими руками, плетение из газет, плечевое изделие своими руками, подарок из бисера своими руками, подарок маме в технологии батик, светильник своими руками, изготовление подарков к праздникам, освоение новых видов рукоделия. В соответствии изучаемого модуля подбирается название темы проекта. В тематике проектных заданий также необходимо учитывать вопросы экономики, экологии, современного дизайна моды. Эти условия мы реализуем при следующей организации образовательного пространства.

Проектный метод направлен на ревизию одного из давних принципов обучения, именуемого инструкционизмом, ориентированный на строгую последовательность действий учителя и ученика, чёткое следование заранее разработанным правилам и алгоритмам обучения. При проектном методе совсем иной подход, потому что знания и правильные ответы на возникающие вопросы ученику нужно добывать собственными силами, а лучший способ – заняться осуществлением проекта. Применение метода проектов в технологии рассматривали М.И. Гуревич, И.А. Сасова, В.Д. Симоненко и др. [2].

Успешная реализация проектного обучения возможна, если учитель организует соответствующие условия:

1. Возможность выбора темы проекта.
2. Возможность планировать работу.
3. Поддержка и поощрение использования учащимися различных направлений поиска информации.
4. Консультация учащихся на всех этапах работы.
5. Предоставление ребятам возможности для самооценки выполненных ими проектов и работы над ними.
6. Организация презентации всеми участниками проекта их образовательных продуктов.

Даже не совсем удачно выполненный проект имеет положительное педагогическое значение. Снимается «страх» перед неправильным высказыванием. Происходит преодоление психологической инерции, развитие творческого воображения. Здесь есть главное – труд. Без труда нет результата, нет урока, нет продукта, именно он – труд – становится сердцевиной урока. Модель, про которую идет речь не будет полной без правильно выстроенной цели. Нужно дать детям понятную, интересную и достижимую для них сегодня цель. В каждом модуле необходимо использовать метод проектов и в том случае, когда в учебном процессе возникает какая-либо исследовательская, творческая задача, для решения которой требуется интегрированные знания из различных областей.

Возникнув из идеи свободного воспитания, в настоящее время метод проектов выстроен в структуру системы отечественного образования. Но сущность идеи остается прежней – стимулировать интерес детей к обучению путем организации их самостоятельной деятельности, постановки перед ними целей и проблем, решение которых ведёт к появлению новых знаний и умений [3].

Из своего опыта работы в этом направлении хотелось бы выделить некоторые моменты: положительное влияние проектного метода - совместная деятельность обучающихся при решении ими поставленных задач способствует изменению стиля общения между школьниками. Часто можно заметить уважительное отношение друг к другу, к позиции и мнению своего товарища, желание принимать не только свою точку зрения, доброжелательные отношения не только на занятиях, но и вне школы. Всё это способствует тому, что обучающиеся не боятся высказывать свое мнение, повышается познавательный уровень детей.

Но, вместе с тем, хотелось бы отметить и те негативные моменты, которые сопровождают работу в проекте.

1. К таким моментам, прежде всего, относится низкая мотивация учащихся при проведении некоторых исследовательских работ, требующих длительного времени, теряется цель исследования, ученикам хочется быстрого получения результатов.

2. Часто возникает внутреннее сопротивление по поводу фиксации результатов («Да мы и так все помним»!), что в дальнейшем затрудняет возможность формулирования выводов. Иногда текущие цели доминируют над содержанием деятельности.

В целом все проблемы могут быть решены за счёт компетентности руководителя проекта, за исключением независящих от него факторов, например, если требуется пополнение материальной базы образовательного процесса. Для решения любой проблемы также нужно время, которым учитель не всегда располагает. Затраты по времени зависят напрямую от количества учащихся, ведь учитель один: он и консультант, и руководитель проекта.

Проектная деятельность позволяет пройти путь познания вместе с учащимися. Пусть то, что открывают ученики или создают по мере разработки своих проектов есть лишь упрощённое повторение уже созданного наукой — суть в том, что они открывают субъективно новые для себя факты и строят новые понятия, а не получают их в качестве готовых от учителя или из учебника.

Удивляйтесь новому вместе с учеником, хотя бы для того, чтобы ученик это видел и чувствовал свои победы в ваших глазах.

**Список литературы**

1. Морозова Л.Н., Кравченко Н.Г. Технология 5-11 классы, проектная деятельность учащихся. Волгоград, Учитель, 2013. С. 7–15.

2. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др.; под ред. А. Г. Асмолова. 2-е изд. М.: «Просвещение», 2011. 159 с. С. 27–45.

3. Поливанова К.Н. Проектная деятельность школьников. М.: «Просвещение», 2011. 192 с.

# ИЗУЧЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ И НАРОДНОГО ИСКУССТВА НА УРОКАХ ТРУДА (ТЕХНОЛОГИИ). ПРОЕКТ «КУКОЛЬНЫЕ ИСТОРИИ»

***Е.В. Салтыкова***
*МАОУ СОШ № 103, г. Краснодар*

*Аннотация.* Народное искусство как отражение исторического и культурного наследия нашего народа активно влияет на формирование личности, вкуса, воспитывает любовь к родине, является благодатной почвой для художественного творчества и познания народных промыслов. Изучение национальной культуры и народного искусства является одной из важных и интересных проблем современной педагогики. Создание нового искусства невозможно без знания истоков народного творчества. В статье показано, как на уроках труда (технологии) можно изучать лучшие традиции, которые оттачивались и передавались из поколения в поколение как эталоны красоты, образцы вкуса, национальных особенностей, как часть культуры народа.

*Ключевые слова:* тряпичная кукла, народ, история, культура, творчество, традиция, оберег, проект

Русская тряпичная кукла – это образ и символ времени, культурное наследие страны и народа, отражение духовного развития поколений. С давних времён она является традиционной русской игрушкой, символом продолжения рода, залогом благополучия и счастья, выполняющая функции оберега [1]. Национальная кукла в полном объёме отражала суть жизни человека. Она присутствовала практически во всех действиях, связанных не только с праздниками, но и с буднями. Именно с ними люди делились информацией, доверяли тайны, просили помощи и совета.

Кукла – самая древняя и наиболее популярная игрушка. Она обязательный спутник детских игр и самое доступное детям произведение искусства. Что такое кукла? В словаре русского языка С. И. Ожегова объясняется, что кукла – это детская игрушка в виде фигурки человека [5]. Куклы имитируют взрослый мир, подготавливая ребёнка к взрослым отношениям. Поскольку кукла изображает человека, она выполняет разные роли и является как бы партнёром ребёнка. Он действует с ней так, как ему хочется, заставляя её осуществлять свои мечты и желания. Игра в куклы берёт на себя серьёзную социальную и психологическую роль, воплощая и формируя определённый идеал, давая выход потаённым эмоциям. Каждая девочка любит играть в куклы, да и многие взрослые женщины не отказались бы вернуться в детство. Не зря же на Руси существовало поверье: «Чем дольше девочка играет в куклы, тем счастливее она будет» [1].

Приоритетным направлением в изучении предмета Труд (технология) является метод проектной деятельности. В течение учебного года в рамках реализации ФГОС обучающиеся выполняют несколько творческих индивидуальных проектов.

«Кукольные истории» – проект о народных куклах Кубани и Тульской области является продолжением межрегионального совместного проекта «Куклы нашего края» (2016). В межрегиональном сетевом проекте приняли участие обучающиеся и педагоги МБОУ ЦО № 21, учитель начальных классов Бурцева Светлана Викторовна и обучающиеся МБОУ «ЦО № 42» города Тулы, обучающиеся и учителя технологии МАОУ СОШ № 103 города Краснодара: Марковская Светлана Викторовна, Помыткина Екатерина Викторовна (блог «МАСТЕР-КЛАСС»), Нидченко Виктор Борисович, Милишенко Евгений Владимирович, Окуневич Алексей Николаевич.

План реализации проекта «Кукольные истории» (таблица):

Таблица

План проекта

| Краснодар | Тула |
|---|---|
| 18 января – 22 января<br>*Подготовка к реализации проекта* | |
| 25 января – 29 января | |
| Мастер – класс по изготовлению народной куклы «Мудрость» | Мастер- класс по изготовлению оберега на весну «Кукла Веснянка» |
| 1 февраля – 5 февраля | |
| Мастер – класс по изготовлению обрядовой кубанской куклы «Вишенка» | Мастер – класс по изготовлению обрядовой куклы на Руси «Масленица» |
| 8 февраля – 12 февраля | |
| Мастер – класс по изготовлению народной куклы «Казак» | Мастер – класс по изготовлению народной куклы «Сестра милосердия» |
| 15 февраля – 19 февраля | |
| Подготовка посылки с куклами к отправке в город Тулу | Подготовка посылки с куклами к отправке в город Краснодар |

Последовательность изложения информационного материала

Еженедельно:

1. Сообщение в блогах об истории куклы;
2. Фотоотчет в блогах о мастер-классах с детьми по изготовлению куклы.

Краснодарские, тульские школьники и воспитанники, учителя технологии, истории, кубановедения, русского языка, начальных классов и библиотекари включились в реализацию межрегионального сетевого проекта «Кукольные истории». Были сделаны сообщения в блогах о народных и авторских куклах: «Веснянка» [4], «Мудрость», «Масленица» [1], «Вишенка», «Сестра милосердия», «Казак», проведены уроки труда (технологии), мастер-классы, марафоны по их изготовлению, представлены фотоотчеты, созданы сообщения на Интернет-ресурсах педагогов-блогеров.

Процесс изготовления, каждой представляемой народной куклы на мастер-классе, тщательно прорабатывалась, создавались презентации, отражающие последовательность их изготовления, подготавливался текстильный лоскут.

Кукла Мудрость – тряпичная кукла-оберег, которая помогает принять правильное решение в трудной жизненной ситуации, создает хорошие отношения между детьми и родителями, охраняет от неразумных помыслов и денежных потерь: нерациональных вложений, растрат, краж. Располагают куклу Мудрость в северо-восточной части дома, в комнате или помещении того, кто должен обогатиться знаниями или сам учит кого-то. Кроме того, эту куклу-оберег можно разместить и на письменном столе [2].

Для куклы-мотанки можно использовать ткани с изображением совушек, а также могут быть украшения, изображающие птицу сову, так как сова – один из самых мощных и эффективных символов мудрости и знания.

Изготавливали куклу «Мудрость» в рамках рукодельного марафона ученицы шестого класса МАОУ СОШ № 103 и воспитанники творческого объединения «Рукодельница» МАОУДО «ЦДТ «Прикубанский» г. Краснодара под руководством педагогов Е.В. Салтыковой, Е.В. Помыткиной, С.В. Марковской и педагога-библиотекаря Я.В. Воробьёвой.

Кукла Вишенка – кубанская свадебная кукла-оберег. Стояла на свадебном столе возле невесты. Делали ее близкие родственники. Головной убор по форме напоминает вишню – созревшая ягода, стройная, молодая.

Кукла крутится из различных оттенков красной ткани. Крест на лице обозначает оберег желания девушки стать невестой. Белый цвет считался символом печали, поэтому светлые тона преобладали в наряде невесты – сироты. А девушки при живых родителях венчались в одежде ярких тонов: красной, малиновой, зеленой [3].

Изготавливали куклу «Вишенка» также в рамках рукодельного марафона ученицы седьмого класса МАОУ СОШ № 103 и воспитанники творческого объединения «Рукодельница» МАОУ ДО «ЦДТ «Прикубанский» г. Краснодара под руководством педагогов Е.В. Салтыковой, Е.В. Помыткиной, С.В. Марковской, а также при участии учителей истории, кубановедения и литературы Тимошенко Анастасии Игоревны, Кобзарь Кристины Стефановны и Милишенко Натальи Александровны.

«Казак» – мужская кукла-закрутка, олицетворяет воина-защитника. Кукла обережная. В ней отражается сакральная направленность. Она охраняет род, семью, защищает детей и слабых. Для одежды использовали лоскут похожий на форму тех воинских формирований, где служил казак. На талии ремешок, показывающий собранность воина и защищающий от злых сил. Кукол изготавливали матери и жены казаков, отправляющихся на службу или войну. Голову куклы венчает шапка кубанка, которая является символом чести и доблести казака.

Изготавливали куклу «Казак» в преддверии Дня Защитника Отечества ученики шестого класса МАОУ СОШ № 103 под руководством педагогов Е.В. Салтыковой, С.В. Марковской при участии учителей технологии МАОУ СОШ № 103 Милишенко Евгения Владимировича, Нидченко Виктора Борисовича. Заключительный третий рукодельный марафон был посвящён созданию мужских образов в народных куклах [4].

Наталья Владимировна Ефремова, учитель технологии МБОУ «ЦО № 21» города Тулы также активно проводила мастер-классы по изготовлению народных кукол с обучающими и коллегами.

Первыми были изготовлены куклы Веснянка [4] ученицами 6-го класса. Затем в проект «Кукольные истории» включились обучающиеся МБОУ «ЦО № 42» города Тулы с учителем начальных классов Светланой Викторовной Бурцевой

Проект «Кукольные истории» поддерживала сообщениями заведующая информационно-библиотечным центром МБОУ «ЦО № 22 - ЛИЦЕЙ ИСКУССТВ» г. Тулы Кузнецова Наталия Викторовна, автор блога «Разноцветный мир».

Далее ученицами 5-го класса МБОУ «ЦО № 21» созданы куклы «Домашняя Масленица» [1], а ученицы 6-го класса выполнили кукол «Сестра Милосердия».

Завершая этапы мастер-классов, краснодарские учителя подготовили посылку, кубанские народные куклы и гостинцы отправлены в город-герой Тулу.

Из Тулы в Краснодар пришла посылка с тульскими народными куклами, поделками, книгами, пряниками, белёвской пастилой, а также с Благодарностями всем краснодарским участникам межрегионального сетевого проекта «Кукольные истории».

Включившись в межрегиональный совместный проект, который проходил с использованием современных информационных технологий, мы установили коммуникативные связи с педагогами и обучающимися города Тулы, рассказали об авторских и народных куклах Кубани, изучили их историю и изготовили их с детьми и взрослыми. Было очень приятно работать с текстильным лоскутом. Мы заряжались добротой и душевным теплом, мы знали, что наша работа по изготовлению кукол будет востребована. Все наши куклы получились очень аккуратными, красивыми, милыми, а все потому, что народные куклы – это куклы для души!

Межрегиональный сетевой проект «Кукольные истории» является продолжением межрегионального совместного проекта «Народные куклы нашего края». А это значит, что и он уже имеет свою историю событий. Это новые наши куклы: «Классная Дама», «Ведучка» [2], «Лети соколик», «Рябинка», «Богатырь», «Семья» [3], «Яблонька», «Спиридон – Солнцеворот» [4], «Макошь».

Народные тряпичные куклы — это часть нашего достояния, многовековая культура России и душа нашего народа. А благодаря современным информационным технологиям мы можем распространять свой профессиональный опыт, получать новые знания от коллег из других регионов России и мастеров декоративно-прикладного искусства. Знания и умения в создании текстильных кукол пригодятся ученицам в подготовке к выставкам и творческим мероприятиям. Мы обязательно будем делиться своими творческими работами с нашими друзьями.

**Список литературы**

1. Агаева И.А., Агапова О.А. Куклы из бабушкиного сундука. Мн.: Народное творчество, 2004. 323 с.
2. Волкова Я.В. Детские куклы и обереги. М.: Хоббитека. 2023. 314 с.
3. Волкова Я.В. Хранители дома и семьи. М.: Хоббитека. 2021. 136 с.
4. Моргуновская Ю. Обережные народные куклы : красиво и просто. М.: Эксмо-Пресс, 2014. 32 с.
5. Шайдурова Н.В. Традиционная тряпичная кукла. СПб.: Детство-Пресс. 2015. 176 с.

## НАГЛЯДНЫЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ НА УРОКЕ ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ)

***Е.Ю. Шаталов***
*МАОУ СОШ № 25, Краснодарский край,*
*г. Армавир*

*Аннотация.* В статье рассматривается наглядный метод обучения на уроках труда (технологии) и его роль в развитии практических навыков и творческого мышления у учащихся, которые способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельного принятия решений, умения работать с материалами и инструментами, а также стимулируют их креативное мышление.

*Ключевые слова:* методы, творчество, практика, умения, навыки, индивидуализация, развитие

*«Все наши замыслы, все поиски и построения превращаются в прах, если у ученика нет желания учиться»* (В.А. Сухомлинский).

Мотивировать учащихся – значит затронуть их важнейшие интересы и дать им шанс реализоваться в процессе деятельности. Мотивация ответственна за активную жизненную позицию учащегося в обучении и личностном развитии. Без хорошо продуманных методов обучения трудно организовать усвоение программного материала. Вот почему следует совершенствовать те методы и средства обучения, которые помогают вовлечь учащихся в познавательный поиск, в труд учения: помогают научить обучающихся активно, самостоятельно добывать знания, возбуждают их мысль и развивают интерес к предмету.

На уроках труда (технологии) методы могут быть конкретизированы по трём группам – в соответствии со способом передачи и усвоению информации:

Словесные:

1) устное изложение (рассказ, объяснение),

2) самостоятельная работа с литературой,

3) беседа.

Наглядные:

1) демонстрация наглядных пособий,

2) самостоятельное наблюдение учащихся,

3) показ трудовых приемов.

Практические:

1) выполнение приёмов и операций,

2) практические работы,

3) решение технических задач.

Каждая группа несёт свои функциональные отличия и дидактическую нагрузку. Кроме того, существуют чёткие, выработанные практические рекомендации по особенностям методике их применения в преподавании уроков труда [1].

В практике учителя труда (технологии) одно из самых важных мест занимают наглядные методы обучения, например, демонстрация (показ).

Данный метод способен сформировать у учащихся точечный и конкретный образ трудовых действий, которому они будут подражать, сверяя с ним свои действия.

Вот несколько правил, которым следует придерживаться в работе:

1. Информировать обучающихся о необходимости и важности метода наблюдения.

2. Организовать наблюдение так, чтобы демонстрируемый предмет хорошо был виден.

3. Важно, чтобы особенности обработки предметов производили на учащихся наиболее сильное впечатление.

4. Необходимо обучать учащихся видеть предметы и процессы в повседневной жизни.

На уроках труда (технологии), при демонстрации новых приёмов в работе с инструментами или операциями, необходимо применять следующее:

1. Показ трудового процесса в рабочем темпе. При работе с лобзиком необходимо выполнять трудовые приемы с соблюдением определенных правил, объясняя, что пилка должна работать на всю длину, наклонять вправо или влево лобзик нельзя, так как можно поломать ее режущую часть.

2. Показ операции в замедленном темпе.

Показ операции в замедленном темпе с остановками после каждого действия, при необходимости - показ отдельных сложных элементов в работе с инструментом. При работе с окружностями, при повороте угла резания, необходимо делать остановку, поясняя весь процесс работы.

3. Заключительный показ трудового процесса в рабочем темпе, ещё раз демонстрируя процесс выпиливания.

4. Проверка (пробное выполнение) учащимися показанного трудового процесса с контролем правильности выполнения. Один из учащихся самостоятельно приступает к работе, остальные наблюдают за его работой, при необходимости вносится корректировка.

Используя такой метод обучения на уроках труда (технологии), можно заметить, что учащиеся начинают работать увереннее и грамотнее выполнять операции.

В пятом классе в проекте «Изделие из древесины», обучающиеся работают с фанерой и лобзиком. До использования этого метода, учащиеся часто сталкиваются с проблемой поломки пилки лобзика, работают неуверенно и медленно. Используя методику выше, многие проблемы ликвидировались, улучшились навыки работы с материалами, время работы над операциями сократилось, качество выросло (рисунок).

***Рисунок.*** *Работа учащихся*

Таким образом, педагогическое мастерство учителя состоит в том, чтобы отображать нужное содержание, уметь применять оптимальные методы и средства в обучении в соответствии с программой и поставленным образовательным задачам, тем самым добиваться максимальных результатов.

***Список литературы***

1. Вазиева А.Р., Валиева Р.З. Активные приемы обучения учащихся в предметной области «Тезнология» // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 5. С. 249.

## ОБНОВЛЕННЫЙ ПРЕДМЕТ «ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ)» В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

***Л.Д. Усманова***

*Институт развития образования Краснодарского края,*

*г. Краснодар*

*Аннотация.* Современному образованию предстоит важная задача – подготовка обучающихся к динамично развивающемуся миру профессий. В статье приводятся перспективные направления обновления предмета «Труд (технология)» в свете глобальных технологических изменений. Статья знакомит, каким образом цифровые инструменты помогают развивать творческие способности учащихся, стимулируют интерес к инженерии и дизайну, формируют компетенции, востребованные рынком труда. Отдельное внимание уделено профессиональному росту преподавателей, внедряющих современные методики обучения и оценивания достижений учащихся. Изложены практические рекомендации по совершенствованию образовательного процесса, направленные на повышение эффективности уроков технологии и развитие продуктивного сотрудничества школы с индустриальным сектором.

*Ключевые слова:* воспитание мастеров, обновление предмета труд (технология), цифровая эпоха, профессиональная подготовка, инновационные методики, цифровые технологии, сотрудничество школа-предприятие, творческое мышление, педагогическое мастерство.

Современная образовательная система постоянно находится в процессе реформирования и модернизации, что обусловлено изменениями во всех сферах жизни общества. Не является исключением и предметная область «Технология». Федеральным законом от 19 декабря 2023 года № 618-ФЗ было утверждено принципиальное изменение наименования предмета «Технология» на «Труд (технология)». Помимо самого факта переименования, произошла серьезная модернизация учебных программ, требований и даже самой философии преподавания.

Согласно новому стандарту, предмет «Труд (технология)» изучается как единый интегрированный курс, объединяющий традиционные разделы трудового воспитания и современные направления инженерии, робототехники, информационных технологий и дизайна (http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202208170012). Основной целью курса становится подготовка обучающихся к решению практических задач, возникающих в повседневной жизни и будущей профессии.

Что изменилось с начала учебного 2024-2025 года?

1. Полное переименование предмета.

1 сентября 2024 года появился новый официальный предмет – «Труд (технология)» (http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202312190026).

Главное отличие здесь кроется в самом термине «труд». Оно символизирует возвращение к ценностному восприятию труда, заложенному ещё в советское время, и обращение особого внимания к рабочему делу, стремлению развивать полезные навыки и гордость за результат собственного труда.

Главной идеей нового предмета стала идея гуманизма: обучающийся учится понимать красоту труда, проявляет уважение к окружающим людям и своим товарищам (chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2024/06/frp-trud-tehnologiya-5-9-klassy-1.pdf).

2. Принятие Федеральных Рабочих Программ.

Министерство просвещения утвердило обязательные рабочие программы по предмету «Труд (технология)». Эти программы подробно определяют и обеспечивают единые подходы к формированию содержания образования по всей стране. Более того, они содержат чёткий перечень тем и планируемых результатов по каждой теме, также обеспечивая единообразие подходов и критериев оценки.

3. Дополнение федеральных рабочих программ кратким содержанием по различным трудовым профилям. Это помогает обучающимся знакомиться с широким спектром профессий и трудовых специализаций.

4. Уточнение и дополнение целей предмета. Теперь в каждом модуле включены темы «Мир профессий». Это позволяет учащимся не только осваивать практические навыки, но и получать представление о различных профессиях.

Знакомство с востребованными на современном рынке труда профессиями и специальностями помогает обучающимся определиться с дальнейшим выбором трудовой деятельности.

5. Согласно приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 9 октября 2024 года №704, с 1 сентября 2025 года в федеральные основные общеобразовательные программы внесено поурочное планирование по учебным предметам, в том числе по предмету «Труд (технология)» ( http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202502120007).

Общеобразовательные организации могут самостоятельно использовать резервные часы и определять количество оценочных процедур в поурочном планировании, но не превышающее установленные требования.

В планировании указано количество часов на практические работы по некоторым темам. Длительность практической работы, которая направлена на выработку у обучающихся практических умений, включая лабораторные, интерактивные и иные работы, составляет один урок (не более чем 45 минут).

Для выполнения задания, которое требует длительной подготовки (например, подготовка доклада, реферата, оформление презентации), рекомендуется предоставлять достаточное количество времени.

Согласно приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 9 октября 2024 года №704, право образовательных организаций самостоятельно использовать резервные часы означает, что школы могут более гибко организовывать учебный процесс.

Резервные часы можно использовать для проведения оценочных процедур или дополнительных занятий. При этом количество таких часов не должно превышать установленные нормативы.

Наличие резервных часов позволяет, например, сократить количество учебных часов в течение учебного года из-за совпадения уроков по расписанию с государственными праздничными днями или особых обстоятельств. Например, дополнительно для изучения урока труда рекомендуется выделить за счёт внеурочной деятельности в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 9 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 октября 2024 года №704 вступает в силу с 1 сентября 2025 года.

6. Профильная направленность.

Профилизация по обновленным ФГОС начинается раньше, уже с младшего подросткового возраста. Для многих школ это значит появление спецкурсов и факультативов, таких как компьютерная графика, черчение, строительство моделей и др. Все эти занятия служат основой для последующей профессиональной ориентации и помогают детям определить свое призвание заранее.

7. Обязательность предмета. Согласно изменениям в Законе «Об образовании в Российской Федерации», «Труд (технология)» стал обязательным для обучающихся с

1-го по 9-й класс.

8. Модульная структура программы.

Для начального общего образования предусмотрены общие модули:

«Технологии, производства и профессии»;

«Технологии ручной обработки материалов»;

«Конструирование и моделирование»;

«Информационно-коммуникативные технологии».

Начиная с 1 сентября 2024 года, каждая рабочая программа делится на два блока:

Инвариантный модуль (с 5 по 9 класс);

Вариативный модуль (с 7 по 9 класс).

Выбор вариативной части осуществляется индивидуально каждым образовательным учреждением с учетом особенностей региона и специфики учреждения. Это позволяет сочетать общероссийские требования с локальным уровнем образования. Например, в Краснодарском крае вариативная часть программы дополняется местными особенностями аграрного сектора, туризма и климатических условий.

9. Специализация и выбор модулей.

Образовательные учреждения вправе самостоятельно выбирать специализированные модули для изучения вариативной части программы. Примеры таких модулей:

«Автоматизированные системы», 8-9 классы;

«Животноводство», 7-8 классы;

«Растениеводство», 7-8 классы.

Каждый модуль имеет фиксированную продолжительность и четкие критерии итогового контроля.

10. Подробное распределение часов по классам.

Рабочие программы рассчитаны на разное количество часов в зависимости от возраста обучающихся:

В начальной школе – 1 час в неделю (всего 34 часа в год).

В основной школе (5–9 классы) выделено 272 часа на изучение труда (технологии):

5 – 7 классы – 2 часа в неделю (68 часов в год),

8 –9 классы – 1 час в неделю (34 часа в год).

Кроме того, появилась возможность увеличивать объем часов за счет внеурочной деятельности, что значительно повысило доступность дополнительного (резервного) времени для глубокого погружения в предмет.

11. Отсутствие строгого разделения обучающихся по половому признаку.

Одна из главных новаций – отказ от жёстких ограничений по половому признаку при выборе модулей. До недавних пор разделение мальчиков и девочек существовало практически повсеместно, что ограничивало свободу выбора и приводило к формированию негативных стереотипов. Сейчас такое деление отсутствует, давая обучающимся возможность свободно выбирать интересующие их направления и заниматься ими независимо от половой принадлежности.

12. Использование новых учебных пособий.

Например, «Труд (технология). Компьютерная графика. Черчение. 5–7 классы» и «Труд (технология). Компьютерная графика. Черчение. 8–9 классы», авторы – Уханёва В. А., Животова Е. Б.

13. Акцент на развитие личности и творчества.

Большее внимание уделяется развитию творческих способностей и нестандартного мышления. Программа поощряет проектирование, исследование и экспериментирование, предлагая обучающимся пространство для реализации идей и экспериментов. Такой подход направлен на подготовку обучающихся к жизни в цифровом пространстве и современному рынку труда, включают интеграцию современных технологий, таких как проект STEAM-образования (Science, Technology, Engineering and Mathematics), направленного на комплексное развитие научных и инженерных навыков и привитие понимания основных производственных процессов. Через такую форму преподавания формируется не только технический специалист, но и гармонично развитая личность.

14. Введение разделов о беспилотных летательных аппаратах в модуле «Робототехника». В 7, 8, 9 классах добавлены темы по изучению беспилотных авиационных системах, их конструированию, программированию, пилотированию.

15. Упор на приобретение базовых навыков работы с различными материалами. Предмет «Труд (технология)» способен кардинально повлиять на образование и социальную адаптацию российских обучающихся, превращая их

в настоящих профессионалов и мастеров своего дела. В итоге каждый учащийся получит уникальную возможность реализовать свои мечты и внести личный вклад в процветание нашего общества.

16. Практикоориентированность.

Практические занятия занимают значительную долю учебного времени. Не менее 75% учебного времени на уроках по предмету «Труд (технология)» должно отводиться практическим и проектным работам. Планируется минимум два раза в месяц проводить лабораторные работы, изготовление изделий вручную и коллективные проекты. Всё это развивает навык самостоятельной работы, аккуратности, внимательности и организованности.

17. Выполнение учебных проектов. В рамках уроков предусмотрено выполнение индивидуальных, групповых, коллективных учебных проектов (3–4 проекта в год). Работая над проектами, обучающиеся приобретают опыт сотрудничества, взаимопонимания и терпимости к другим мнениям.

Также в программе – воспитание трудолюбия, ранняя профориентация с опорой на запросы региональной экономики, развитие метанавыков, способности решать изобретательские задачи и другие.

18. Стандартизация образовательных достижений.

Программой предусмотрена проверка усвоенных знаний и умений путём контрольных работ и практических испытаний. Однако число оценочных процедур ограничено не более чем 10% от общего объема учебного времени. Это предотвращает перегрузку обучающихся тестовыми испытаниями и освобождает дополнительное время для живого общения и совместной работы в классе.

19. Практические аспекты внедрения нового стандарта.

Изменения, произошедшие в нормативной базе российского образования, в частности введение нового Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (ФГОС НОО), основного общего образования (ФГОС ООО), приказа № 704 от 9 октября 2024 года «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования», а также Закона Краснодарского края «Об основах организации трудового воспитания и обучения в Краснодарском крае» от 24 октября 2024 года, предъявляют высокие требования к профессиональной подготовке педагогов. Эффективная реализация указанных документов невозможна без активной роли педагогов, готовых к адаптации к современным требованиям образовательной системы.

Предмет «Труд (технология)» пережил масштабную трансформацию, позволившую вернуть дух настоящего трудового воспитания и ввести элементы научного и технически ориентированного образования. Следует отметить, что обновление ФГОС значительно повышает ответственность школы и педагогов в формировании важнейших жизненных навыков молодежи, связанных с развитием технологической грамотности, креативностью и способностью решать прикладные задачи [1]. Таким образом, модернизация учебного плана открывает широкие перспективы для комплексного развития обучающихся и формирует платформу для устойчивого социально-экономического развития региона.

***Список литературы***

1. Усманова Л.Д. От идеи до реализации: проектная и исследовательская деятельность в учебном предмете «Труд (технология)» // Кубанская школа. 2025. № 1(77). С. 174–177.

# Успешные методы и приёмы преподавания математики, информатики и труда (технологии) в школе

Материалы научно-практической конференции
г. Краснодар, 7 октября 2025 г.

Формат бумаги 60х84/8.
Усл. печ. л. 24.53

---

Отпечатано: 350080, г. Краснодар, ул. Сормовская, 167,
ГБОУ ИРО Краснодарского края