

# ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Карпова Лариса Юрьевна,**

директор,

МАОУ «Гимназия города Юрги»

**Белякина Ирина Владимировна,**

заместитель директор,

МАОУ «Гимназия города Юрги»,

г. Юрга, Кемеровская область

## **ЭФФЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ УУД ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ТРИГОНОМЕТРИЯ»**

**Аннотация.** В данной статье представлены варианты заданий по теме «Тригонометрия», с помощью которых формируются универсальные учебные действия учащихся 10, 11-х классов в соответствии с ФГОС среднего общего образования. Предназначено для учителей математики.

Все задания, приведенные в данной статье, апробированы учителями математики МАОУ «Гимназия города Юрг» в течение трех последних лет.

**Ключевые слова:** универсальные учебные действия, личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные.

Когда-то очень давно Герберт Спенсер сказал: «Великая цель образования – это не знания, а действия». Это высказывание четко определяет важнейшую задачу современной системы образования: формирование совокупности «универсальных учебных действий», которые выступают в качестве основы образовательной деятельности, дают возможность ученику самостоятельно успешно усваивать новые знания, умения и компетенции, включая умение учиться.

Не стоило бы так много усилий тратить на изучение математики, если бы её применение сводилось бы к использованию справочника. Главная сила математики состоит в том, что вместе с решением одной

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

конкретной задачи она создает общие приемы и способы, применяемые во многих ситуациях, которые даже не всегда можно предвидеть.

Актуальность заключается в том, что умение учиться, составляющее основу личностного развития учащегося, означает умение учиться познавать и преобразовывать мир, ставить проблемы, искать и находить новые решения, учиться сотрудничать с другими людьми на основе уважения и равноправия.

В 10, 11 классе учащиеся должны уметь ставить перед собой цель, самостоятельно организовывать свою деятельность, планировать, анализировать, действовать в нестандартных ситуациях, решать разнообразные проблемы, обладать творческим и критическим мышлением.

Системно - деятельностный подход, лежащий в основе разработки федеральных государственных образовательных стандартов, позволяет выделить основные результаты обучения и воспитания. Развитие личности в системе образования обеспечивается через формирование универсальных учебных действий.

Большая роль при формировании познавательных и регулятивных универсальных учебных действий отводится математике. Поскольку в первую очередь, при обучении математике у учащихся развиваются такие свойства интеллекта, как:

- математическая интуиция (на методы решения задач, на образы, свойства, способы доказательства, построения);
- логическое мышление (понимание понятий и общепонятийных связей, владение правилами логического вывода, понимание и сохранение в памяти важных доказательств);
- пространственное мышление (построение пространственных абстракций, анализ и синтез геометрических образов, пространственное воображение);

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- техническое мышление, способность к конструктивно-математической деятельности (понимание сущности скалярных величин, умение определять, измерять и вычислять длины, площади, объемы геометрических фигур, умение изображать геометрические фигуры и выполнять геометрические построения, моделировать и конструировать геометрические объекты);

- комбинаторный стиль мышления (поиск решения проводится на основе целенаправленного перебора возможностей, круг которых ограничен определенным образом);

- алгоритмическое мышление, необходимое для профессиональной деятельности в современном обществе;

- владение символическим языком математики (понимание математических символов, умение записывать в символической форме решения и доказательства);

- математические способности школьников (способности к абстрагированию и оперированию формальными структурами, обобщению).

Так, решение любой математической задачи требует четкой самоорганизации:

- точного осознания цели,
- работы либо по готовому, либо по самостоятельно созданному алгоритму (плану),
- проверки результата действия (решения задачи),
- коррекции результата в случае необходимости.

Универсальные учебные действия – это умение учиться, то есть способность человека к самосовершенствованию через усвоение нового социального опыта.

Универсальные учебные действия (далее УУД) – это обобщенные действия, открывающие возможность широкой ориентации учащихся,

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

как в различных предметных областях, так и в построении самой учебной деятельности.

Учебный предмет «Математика» имеет большие потенциальные возможности для формирования всех видов УУД: личностные и метапредметные.

### **Личностные универсальные учебные действия**

Для формирования *личностных* УУД можно использовать следующие виды заданий: участие в проектах, исследованиях, творческие задания.

При изучении раздела «Тригонометрия» с целью формирования личностных УУД учащимся 10 класса.

Для этого учащимся можно предложить:

1) творческое задание «История возникновения тригонометрии», «Тригонометрия в Древней Греции», «Тригонометрия в Индии», «Тригонометрия в странах Арабского Халифата», «Тригонометрия в Европе».

Можно использовать материал, который найдете по ссылке 1

<https://drive.google.com/file/d/1tp97NV2wzM-cpvKV3d4C-Q3GFINvHX5a/view?usp=sharing>

или <https://promatematiky-gimnazia.blogspot.com/p/1.html>

2) выполнить исследовательскую работу. В ходе исследовательской работы расширились знания по тригонометрии, изучив материалы по истории тригонометрии и сделав вывод о том, что тригонометрия была вызвана к жизни необходимостью производить измерения углов, но со временем развилась и в науку о тригонометрических функциях. В ходе исследования ответить на вопрос: «Сегодня тригонометрия существует как самостоятельная наука или распалась на части?»; «Тригонометрия только нашла своё применение в жизни человека или сфера её применения расширяется?».

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3) написать проект по теме «Применение тригонометрии в астрономии, физике», «Применение тригонометрии в биологии и медицине, музыке», «Различные способы решения одного уравнения», «Основное тригонометрическое тождество. Решение примеров».

Для написания проекта «Эффективный способ запоминания тригонометрических формул» можно использовать материал, который найдете по ссылке 2.

<https://drive.google.com/file/d/1tp97NV2wzM-cpvKV3d4C-Q3GFINvHX5a/view?usp=sharing>

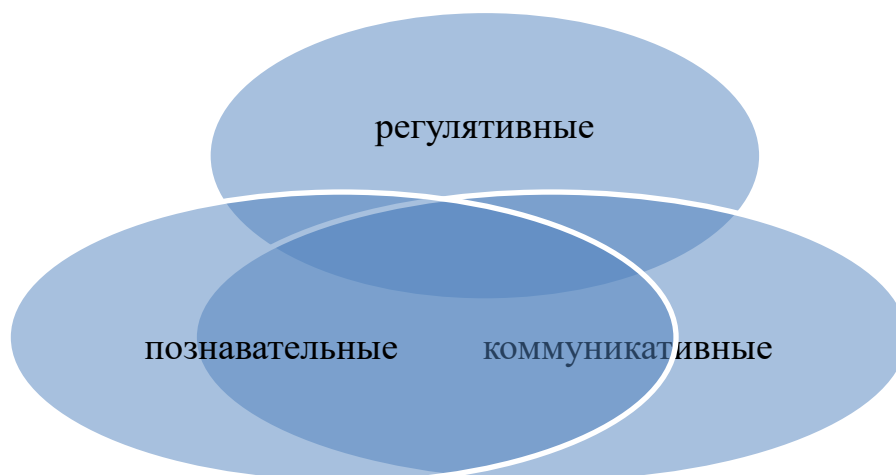
### **Познавательные действия**

Познавательные действия включают действия исследования, поиска, отбора и структурирования необходимой информации, моделирование изучаемого содержания.

Поговорим о метапредметных результатах, включающих освоение учащимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

Универсальные учебные действия (далее – УУД) – это обобщенные действия, открывающие возможность широкой ориентации учащихся, – как в различных предметных областях, так и в строении самой учебной деятельности, включая осознание учащимися ее целевой направленности, ценностно-смысловых и операциональных характеристик.

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



При изучении математики образовательные отношения между учителем и учеником, между учениками должны совершенствоваться при формировании как конкретного УУД, так и как показано на рисунке в сочетании УУД:

- регулятивные и познавательные;
- регулятивные и коммуникативные;
- познавательные и коммуникативные;
- познавательные, коммуникативные и регулятивные.

### **Регулятивные УУД.**

По словарю Ушакова значение слова **РЕГУЛЯТИВНЫЙ** – регулирующий определяющий направление, развитие чего-нибудь, вносящий порядок, планомерность во что-нибудь.

Регулятивные УУД отражают способность учащегося строить учебно-познавательную деятельность, учитывая все ее компоненты (цель, мотив, прогноз, средства, контроль, оценка).

Регулятивные действия обеспечивают возможность управления познавательной и учебной деятельности, посредством постановки целей, контроля в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Учебная деятельность – самостоятельная деятельность ученика по усвоению знаний, умений и навыков. И в этой деятельности учащийся меняется и эти изменения осознаёт.

Учебная задача (чему? зачем?) – цель, которую перед собой ставит ученик.

Учебное действие (как?) – система существенных признаков понятия или алгоритм.

Самоконтроль (правильно?) – определение правильности выполненного действия.

Самооценка (хорошо? можно лучше?) – определение степени соответствия эталону или качества выполненного действия.

Для формирования регулятивных УУД *планирования собственной учебной деятельности* эффективны следующие приёмы:

- обсуждение готового плана решения учебной задачи;
- работа с планом решения учебной задачи, требующего корректировки;
- использование плана с недостающими или избыточными пунктами;
- составление своего плана решения учебной задачи.

1. Задание: Представим себе маленький шарик, который равномерно вращается по числовой окружности.

1а) Постройте единичную окружность.

1б) Отметьте на числовой окружности точки, соответствующие заданным числам, выраженных в долях числа  $\pi$ :  
 $\frac{\pi}{3}; \frac{4\pi}{3}; \frac{7\pi}{3}; \frac{13\pi}{3}; -\frac{\pi}{3}; -\frac{7\pi}{3}; -\frac{13\pi}{3}$ .

1в) Установите соответствие к каждой паре чисел первого столбца подберите соответствующее свойство из второго столбца:

А) $\frac{\pi}{3}$ и $\frac{4\pi}{3}$	1) Диаметрально противоположные точки окружности.
---------------------------------------	---

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Б) $\frac{\pi}{3}$ и $-\frac{\pi}{3}$	2) Точки, симметричные друг другу относительно оси ординат.
В) $\frac{\pi}{3}$ и $\frac{7\pi}{3}$	3) Точки, которые совпадают на окружности.
Г) $\frac{\pi}{3}$ и $\frac{13\pi}{3}$	4) Точки, симметричные друг другу относительно оси абсцисс.

2. Для формирования регулятивных УУД с помощью проблемной учебной задачи. Проблемные ситуации практически всего курса математики строятся на затруднении в выполнении нового задания. То есть учащиеся, сначала получают задание решить задачу, которую они могут решить. Затем дается задача, похожая на предыдущую задачу, но при этом измененная так, что у учащихся возникают затруднения.

При изучении темы «Числовая окружность на координатной плоскости» от учащихся требуется работать одновременно в двух системах координат в криволинейной, когда точка движется по окружности и в декартовой прямолинейной системе координат.

2.1. Задание. Решите графически уравнения:  $\cos t = \frac{1}{3}$ ;  $\sin t = -0,4$ .

Учащиеся строят в координатной плоскости единичную окружность и прямые  $x = \frac{1}{3}$  для первого уравнения и  $y = -0,4$  для второго уравнения. На окружности находят точки, которые являются решением уравнения. Учащиеся сталкиваются с проблемной учебной задачей: Каким числам  $t$  соответствуют найденные точки на окружности. Решение данной проблемы можно решить не на данном уроке, а только после изучения темы «Тригонометрические уравнения».

2.2. Задание. Решите тригонометрические уравнения.



## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

$$\text{а) } \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{б) } \sin 3x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{в) } \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{г) } 2 \sin x = \sqrt{2}$$

Проблемная учебная задача возникает при решении простейших уравнений 2.2б – 2.2г, так как это уравнения, которые сводятся к решению базового уравнения 2.2а с помощью алгебраических приемов. Поэтому можно предложить учащимся проанализировать следующие группы уравнений (что общего и чем отличаются предложенные уравнения). Ссылка 3.

<https://drive.google.com/file/d/1oVXisxxpPT-dSFNm6dxRckJPkXqczfBM/view?usp=sharing>

Общее: аргумент ( $x$ ,  $3x$ ,  $x - \pi/3$ ,  $x$ ), значение в правой части уравнения  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ , метод решения - с помощью алгебраических приемов

Различие: в первом столбце – тригонометрические уравнения, во втором столбце – иррациональные уравнения, в третьем столбце – линейные уравнения.

3. В формировании регулятивных УУД возможно применение такого приема, как работа с учебником.

3.1. Задание. Прочитайте текст параграфа. Обратите внимание на встречающиеся в тексте ключевые слова и обозначения, выясните их значение (в Интернете, справочнике, словаре).

Задайте по ходу чтения текста вопросы и ответьте на них:

- О чем идет речь в прочитанном тексте?
- Что мне уже известно в прочитанном тексте?
- Что нового я узнал, прочитав данный текст?

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Выделите основные понятия, ключевые слова и обозначения в прочитанном тексте.

- Разберите конкретные примеры в тексте и придумайте свои.

- Разберитесь с доказательством теоремы (правила).

4. Для формирования регулятивных УУД с помощью целевых установок учебной деятельности, выстраивания последовательности необходимых операций (алгоритм действий). Учащимся нужно изложить свою точку зрения ясно, логично и точно.

Например, очень важно научить учащихся переходить от графика функции к словесному описанию свойств функции.

**4.1. Задание.** Прочитайте графики на рис. 1 функций  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$  и заполните таблицу.

$y = \sin x$	$y = \cos x$	Свойства функции

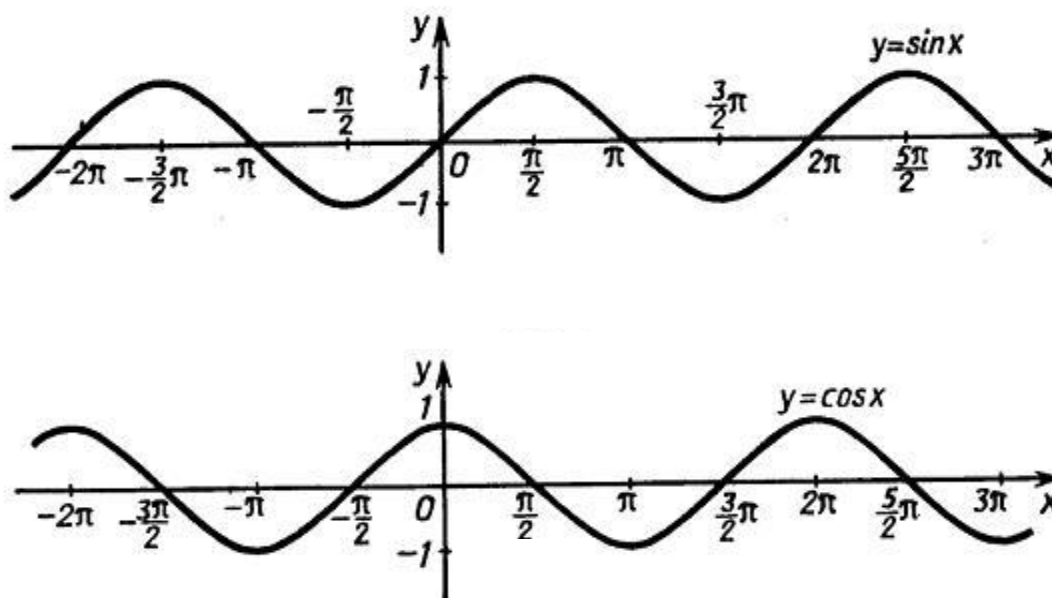


Рис. 1

Ссылка 4

[https://drive.google.com/file/d/1Wix0fOSRvqiWz\\_9dkizuTGNWwl52oTLX/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1Wix0fOSRvqiWz_9dkizuTGNWwl52oTLX/view?usp=sharing)

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.2. Задание. Вычислите с помощью формул приведения (решите несколькими способами): А)  $\sin 240^\circ$ ; Б)  $\cos 330^\circ$ ; В)  $\cos \frac{3\pi}{4}$ ; Г)  $\sin \left(-\frac{11\pi}{6}\right)$ .

Решение - ссылка 5

[https://drive.google.com/file/d/1-rdlr3ntrF2oAMLcgNBNqps\\_7eTqXFYQ/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1-rdlr3ntrF2oAMLcgNBNqps_7eTqXFYQ/view?usp=sharing)

5. Формирование регулятивных УУД обеспечивает использование действий контроля, приемы самопроверки и взаимопроверки заданий.

5.1. Задание. На экране – задания математического диктанта.

Решите уравнение

1 вариант	2 вариант
$\sin x = 1$	$\cos x = 0$
$\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$	$\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$
$tgx = -1$	$tgx = \frac{\sqrt{3}}{3}$
$ctg x = \sqrt{3}$	$ctg x = -1$
$2 \sin x = -1$	$2 \cos x = -\sqrt{3}$

Учащиеся на листочках записывают номер задания и ответ. После выполнения заданий по одному ученику от каждого варианта выходят к доске и демонстрируют свои ответы с помощью числовой окружности, а остальные учащиеся обмениваются тетрадями и осуществляют взаимопроверку.

Ответ ссылка 6

<https://drive.google.com/file/d/1Qs54pYKtK4ASvkTwfGUgc0F02EcS6bbM/view?usp=sharing>

5.2. Задание. Решите уравнение  $\sin x + \sqrt{3} \cos x = 0$ .

- как однородное относительно  $\sin x$ ;
- как однородное относительно  $\cos x$ ;

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- с помощью введения вспомогательного угла.

Решение ссылка 7

[https://drive.google.com/file/d/1Un-L3yO9G5L\\_r6FI2y0IN4pEyYtdqVu0/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1Un-L3yO9G5L_r6FI2y0IN4pEyYtdqVu0/view?usp=sharing)

Развивая регулятивные УУД, необходимо акцентировать внимание учащихся на правдоподобность ситуации.

1) Зубчатое колесо имеет 72 зубца. Выразите в градусах угол, на который повернётся колесо при повороте на 1 зубец, 30 зубцов, 144 зубца, 300 зубцов. (М.И. Башмаков, Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 классов средней школы – М.: Просвещение, 1993. Стр. 171 № 9).

2) Шкив скоростного электродвигателя делает 120 000 оборотов в минуту. Определите угловую скорость вращения этого шкива: 1) в градусах в секунду; 2) в радианах в секунду. (М.И. Башмаков, Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 классов средней школы – М.: Просвещение, 1993. Стр. 171 № 10).

Для диагностики и формирования регулятивных универсальных учебных действий возможны следующие виды заданий:

- «преднамеренные ошибки»;
- поиск информации в предложенных источниках;
- диспут;
- взаимоконтроль;
- «ищу ошибки».

Обучение не только на правильных (вначале) образцах деятельности, но затем и на неправильных, с тщательным показом и разъяснением того, что неправильно, почему неправильно, что последует в результате неправильных действий. Но начинать и заканчивать занятия надо выполнением правильных действий, потому что начало и конец запоминаются обычно сильнее.

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Например.

1. Верно ли применена формула? Если нет, то в чем состоит ошибка?

Как ее следует исправить?

1)  $\cos x \cos y - \sin x \sin y = \cos(x - y)$

2)  $\sin \frac{\pi}{4} \cos \frac{\pi}{3} + \cos \frac{\pi}{4} \sin \frac{\pi}{3} = \cos \frac{3\pi + 4\pi}{12} = \cos \frac{7\pi}{12}$

3)  $\sin 70^\circ \cos 20^\circ + \sin 20^\circ \cos 70^\circ = \sin(70^\circ - 20^\circ) = \sin 50^\circ$

4)  $\cos 5\alpha \sin 3\alpha - \cos 3\alpha \sin 5\alpha = \sin(5\alpha - 3\alpha) = \sin 2\alpha$

2. Зная о зависимости тригонометрических функций

$$\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x}; \operatorname{ctg} x = \frac{\cos x}{\sin x}$$

и формулы синус и косинус суммы и разности аргументов

$$\sin(x \pm y), \cos(x \pm y)$$

и, выведите формулу тангенса суммы и разности аргументов

$$\operatorname{tg}(x \pm y), \operatorname{ctg}(x \pm y).$$

3. Найдите ошибку в решении, предложите правильное решение тригонометрического уравнения.

$$\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z.$$

$$\text{Ответ: } \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$$

Наиболее эффективным средством формирования УУД на уроках математики, является применение тестовых технологий.

Отметить номер правильного ответа

№	ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
I	Вычислить $16 \sin^2 \frac{15\pi}{16} \cos^2 \frac{17\pi}{16} - 1$	1) $1 + \sqrt{2}$ ; 2) $3 - 2\sqrt{2}$ ; 3) $1 - \sqrt{2}$ ; 4) $3 + 2\sqrt{2}$ ; 5) $\sqrt{2}$ .
II	Вычислить $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ , если $\sin \alpha = -\frac{4}{5}$ , $\alpha \in (310^\circ, 350^\circ)$	1) $\frac{1}{2}$ ; 2) $-\frac{1}{2}$ ; 3) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ; 4) $\sqrt{2}$ ; 5) $-\frac{1}{\sqrt{2}}$

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

III	Вычислить $\cos(\operatorname{arctg} 2)$	1) $\sqrt{5}$ ; 2) $-\sqrt{5}$ ; 3) $\frac{1}{5}$ ; 4) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ; 5) $-\frac{1}{\sqrt{5}}$ .
IV	Вычислить $\operatorname{tg}\left(\operatorname{arccos}\left(-\frac{1}{4}\right) + \frac{\pi}{2}\right)$	1) $-\sqrt{15}$ ; 2) 0,258; 3) $\sqrt{15}$ ; 4) $-\frac{\sqrt{15}}{15}$ ; 5) $\frac{\sqrt{15}}{15}$ .
V	Вычислить $\sin\left(3\operatorname{arctg}\sqrt{3} + 2\operatorname{arccos}\frac{1}{2}\right)$	1)0; 2)1; 3) $-1$ ; 4) $\frac{1}{2}$ ; 5) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;
VI	Вычислить $\operatorname{arctg}(\operatorname{ctg} 2)$	1) $\frac{\pi}{2}$ ; 2) $-\frac{\pi}{2}$ ; 3) $\frac{\pi}{2} - 2$ ; 4) $2 - \frac{\pi}{2}$ ; 5) 0.
VII	Найти наименьшее значение функции $y = \sin^4 x + \cos^4 x$	1) $-\frac{1}{2}$ ; 2) $\frac{3}{2}$ ; 3) $\frac{1}{2}$ ; 4) $-\frac{3}{2}$ ; 5) 0.

### Познавательные УУД.

По словарю Ушакова значение слова ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЙ – способствующий познанию, расширению знаний.

Познавательные УУД позволят ученику овладеть широким спектром логических действий и операций, включая общий прием решения задач; они выбирают наиболее эффективные способы решения, находят отличия, занимаются поиском лишнего.

1. Задание. Прочитайте текст учебника и составьте конспект по теме: Решение тригонометрических уравнений вида:

$$-\sin\left(\frac{\pi}{2} + t\right) - \cos(\pi + t) = 1;$$

$$-3\sin^2 x - 5\sin x - 2 = 0;$$

$$-2\sin^2 x + 3\cos x = 0;$$

$$-\sin x - \sqrt{3}\cos x = 0;$$

$$-\sin^2 x + 2\sin x \cos x - 3\cos^2 x = 0;$$

$$-\left(\sin x - \frac{1}{2}\right)(\sin x + 1) = 0;$$

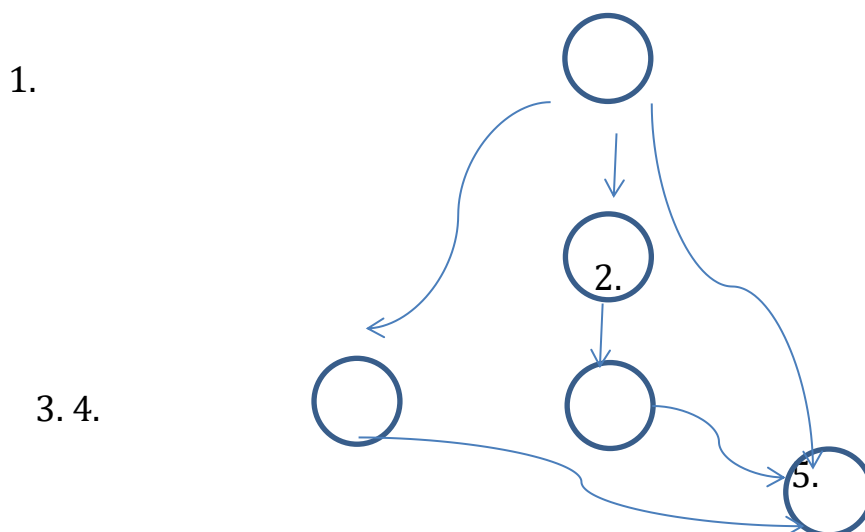
$$-\sin^2 x + \sin x \cos x = 0.$$

Решение ссылка 8

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

[https://drive.google.com/file/d/1NDNJ3\\_05Vq3w6G5Fr7rq39cIzLY4xgIT/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1NDNJ3_05Vq3w6G5Fr7rq39cIzLY4xgIT/view?usp=sharing)

2. Задание. Изучив, теоретический материал и приведенные в учебнике примеры составьте графическую модель вида:



Под цифрой 1- это главное в тексте, на основе которых обеспечивается достижение обязательных результатов обучения.

3. Задание. Постройте логическую цепь рассуждений и найдите значение выражения  $\cos 630^\circ - \sin 1470^\circ - \operatorname{ctg} 1125^\circ$

найти значение выражения;

представить заданный угол ( $630^\circ$ ,  $1470^\circ$ ,  $1125^\circ$ ) в виде суммы (разность), где первое слагаемое (уменьшаемое) имеет вид  $360n$  ( $180n$ ,  $90n$ )  $n \in \mathbb{Z}$ , а второе слагаемое (вычитаемое) – угол первой координатной четверти;

упростить выражение;

определить знак тригонометрической функции в зависимости от того, в какой четверти находится заданный угла;

определить координатную четверть, в которой находится заданный угол ( $630^\circ$ ,  $1470^\circ$ ,  $1125^\circ$ );

определить изменение наименования функции.

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4. Задание. Расположите в порядке возрастания числа:

$$\sin \frac{\pi}{7}; \sin \frac{\pi}{5}; \sin \frac{2\pi}{3}; \sin \frac{7\pi}{6}; \sin \frac{4\pi}{3}.$$

Обоснуй свой ответ.

Еще задания можно посмотреть по ссылке 9

<https://drive.google.com/file/d/1iZ7sFkZUjLAF-BaQi0IyNJEjqK0WDznP/view?usp=sharing>

или <https://promatematiky-gimnazia.blogspot.com/p/9.html>

### **Коммуникативные УУД.**

Коммуникативные УУД – это умение

- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками;
- разрешать конфликтные ситуации;
- выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с нормами родного языка.

**Коммуникативные УУД** – способность обучающегося осуществлять коммуникативную деятельность, использование правил общения в конкретных учебных и внеурочных ситуациях; самостоятельная организация речевой деятельности в устной и письменной форме.

Сотрудничество в поиске и сборе информации; умение точно и грамотно выражать свои мысли; выслушивать мнение членов команды, не перебивая; принятие коллективного решения.

1. Задание. Решите уравнение  $\sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = -1$  и найдите:

а) наименьший положительный корень (задание для 1-й группы учащихся);

б) корни, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$  (задание для 2-й группы учащихся);



## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

в) наибольший отрицательный корень (задание для 3-й группы учащихся);

г) корни, принадлежащие интервалу  $(-\pi; \frac{\pi}{2})$  (задание для 2-й группы учащихся).

Выполняя это задание каждой группе учащихся необходимо не только совместно решить тригонометрическое уравнение, но и обсудить выбор значений, соответствующих условию задания.

1 вариант. После обсуждения в группе, представитель от группы защищает найденное решение перед остальными членами класса. Его задача убедить в эффективности выбора метода и правильности решения поставленной перед ними задания.

2 вариант. Каждая группа после обсуждения передает свое решение другой группе (1 → 2, 2 → 3, 3 → 4, 4 → 1). Изучив решение товарищей из другой группы и, пользуясь их решением, рассказать об эффективности выбора метода и правильности решения поставленной перед ними задания.

Коммуникативные учебные действия – работа в парах.

2. Задание: Учащиеся составляет задачи по данной теме и предлагает решить их своим товарищам. Проверяется теоретический материал (общие формулы корней, методы решения тригонометрических уравнений) и вырабатываются навыки решения по данной теме, правильное применение формул.

	Уравнение	Метод решения	Ответ
1.	$\sin x - \cos 6x = 2$		
2.	$\sin x + \cos x = 1$		
3.	$\sin 3x \cdot \cos 2x =$		
4.	$\cos 2 = \cos x$		
5.	$1 - \sin 2x = \cos x - \sin$		
6.	$\cos 3x = \sin x$		

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

7.	$4 - \cos^2 x = 4 \sin x$		
8.	$\sin 3x - \sin 5x = 0$		

3. Задание. Запишите слова Василия Александровича Сухомлинского – советского педагога, зашифрованные в ребусе. Для этого надо решить упражнения и по ответам находить слова этого крылатого выражения.

№	задание	ответ	СЛОВО
1	$\sin (\pi + x)$		
2	$\arccos (-x)$		
3	$\sin x = 0$		
4	$2 \cos x = 1$		
5	$5 \sin^2 x - 7 + 5 \cos^2 x$		
6	$\operatorname{arctg} 1$		
7	$\cos x = a$		
8	$\operatorname{ctg} x = a$		
9	$\cos x = 0$		
10	$\sin \pi/4 + \cos \pi/2$		
11	$\sin (x) = 1$		
12	$\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}$		
13	$\cos(-x)$		
14	$\arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$		
15	$\arccos (-1/2)$		
16	$\sin (3\pi/2 - x)$		
17	$\operatorname{ctg}(-x)$		
18	$\arcsin$		
19	$\sin x = a$		
20	$\operatorname{tg} x = a.$		

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

$X = \pm \arccos a + 2\pi n, n \in Z$	УЧИТЕЛЬ
$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in Z$	НОВ
$\frac{\pi}{6}$	В НАУКЕ
$-\sin x$	СЕГОДНЯ
$-2$	Я
$\frac{\pi}{3}$	БУДУЩЕМ
$\pi - \arccos x$	МЫ
$\frac{\pi}{4}$	ВАШ
$\frac{\sqrt{2}}{2}$	УЧЕНИКИ
$X = \pi n, n \in Z$	УЧИМСЯ
$X = \operatorname{arctg} a + \pi n, n \in Z$	И ВЫ
	ДОЛЖЕН
$X = (-1)^n \arcsin a + \pi n, n \in Z$	НЕ БУДЕТ
$X = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$	В МЕСТЕ
$x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z$	МОИ
	ПРЕВЗОЙТИ
$\cos x$	УЧЕНИК
$-\operatorname{ctg} x$	ИНАЧЕ
$X = \operatorname{arctg} a + \pi n, n \in Z$	ПРОГРЕССА
$-\cos x$	УЧИТЕЛЯ

Ответ и еще дополнительные задания можно посмотреть, пройдя по ссылке 10

[https://drive.google.com/file/d/1ay\\_AMx8tN\\_DwXLJ94SuALVAPMbgU378\\_/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1ay_AMx8tN_DwXLJ94SuALVAPMbgU378_/view?usp=sharing)

Задание является логически определенным, если оно способно продуцировать у знающих учащихся правильный ответ и если содержание и

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

форма задания помогают организовать мыслительный процесс нахождения такого ответа.

- Вариативность (фасетность) содержания задания.

Например:

$$\sin \frac{x}{3} = 1$$

$$x = \left\{ \begin{array}{l} \frac{\pi}{2} + 2\pi k \\ \frac{\pi}{2} + \pi k \\ \frac{3\pi}{2} + 2\pi k \\ \frac{3\pi}{2} + \pi k \end{array} \right\}$$

$$\sin \left\{ \begin{array}{l} \frac{\pi - t}{2} \\ \frac{\pi}{2} + t \\ 2\pi + t \\ \frac{3\pi}{2} - t \end{array} \right\} = \sin t;$$

$$\cos \left\{ \begin{array}{l} \frac{\pi}{2} \\ \frac{\pi}{3} \\ \frac{\pi}{2} \\ \frac{5\pi}{6} \\ \frac{\pi}{6} \\ \frac{\pi}{4} \end{array} \right\} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad ;$$

- Принципом параллельности.

Например:

а) Область определения функции  $y = \cos x$  \_\_\_\_\_

б)  $[0; 1]$  - \_\_\_\_\_ функции  $y = \cos x$

в) Функция  $y = \cos x$  убывает на отрезке  $[0; \pi]$ ,

г) Функция  $y = \cos x$  на отрезке  $[\pi; 2\pi]$  \_\_\_\_\_

д) Функция  $y = \cos x$  достигает  $y_{\text{наим}} = -1$  при \_\_\_\_\_

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

е) Функция  $y = \cos x$  при  $x = 2\pi k, k \in Z$  достигает \_\_\_\_\_

Предложенные выше задания позволяют учителю, ответить на вопрос «Как можно через математические задания можно сформировать УУД?». При выполнении математических заданий можно эффективно и качественно сформировать у учащихся УУД и получить желаемый результат. В данной статье мы предложили некоторые пути развития, а Ваша задача дальше развить формирование УУД у учащихся и приобрести собственный опыт, как по теме «Тригонометрия», так и по другим темам.