

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>

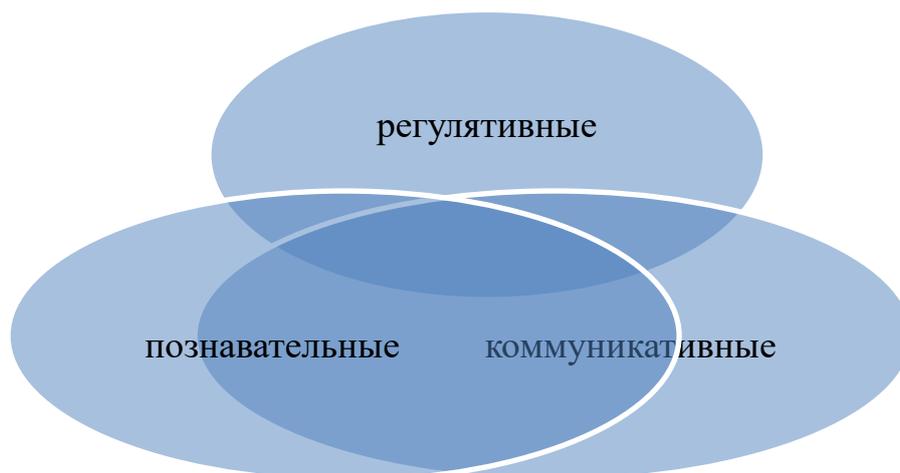
Познавательные действия

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 π :
 $\frac{\pi}{3}; \frac{4\pi}{3}; \frac{7\pi}{3}; \frac{13\pi}{3}; -\frac{\pi}{3}; -\frac{7\pi}{3}; -\frac{13\pi}{3}$.

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

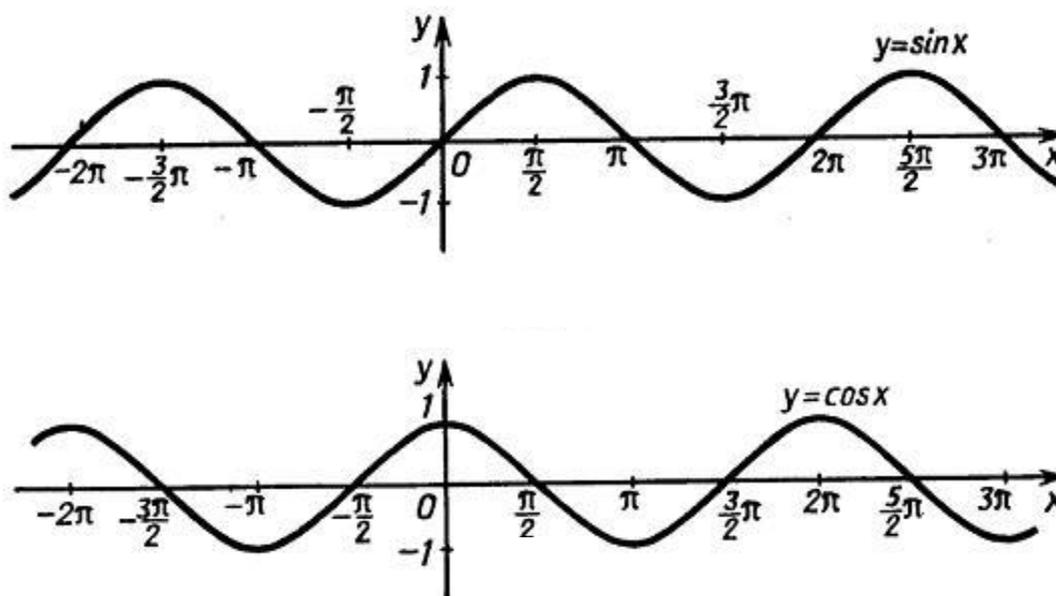


Рис. 1

Ссылка 4

https://drive.google.com/file/d/1Wix0fOSRvqiWz_9dkizuTGNWwl52oTLX/view?usp=sharing

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

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

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:

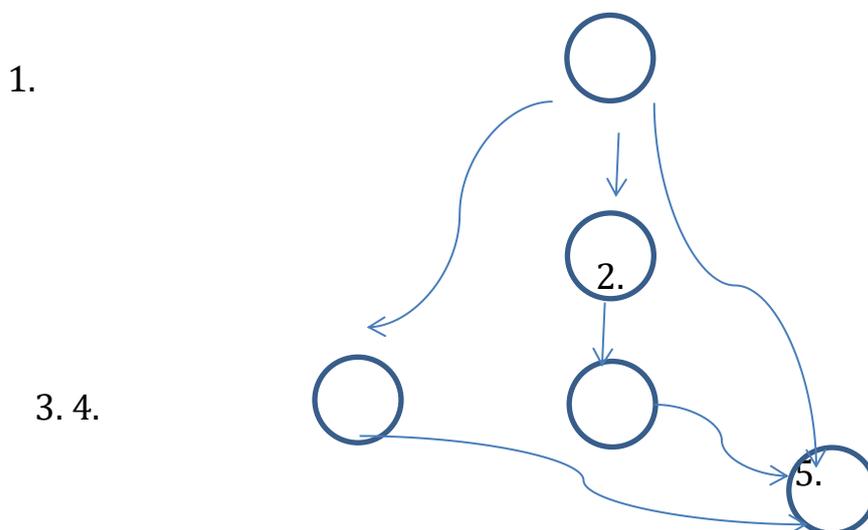
- $\sin\left(\frac{\pi}{2} + t\right) - \cos(\pi + t) = 1$;
- $3 \sin^2 x - 5 \sin x - 2 = 0$;
- $2 \sin^2 x + 3 \cos x = 0$;
- $\sin x - \sqrt{3} \cos x = 0$;
- $\sin^2 x + 2 \sin x \cos x - 3 \cos^2 x = 0$;
- $\left(\sin x - \frac{1}{2}\right)(\sin x + 1) = 0$;
- $\sin^2 x + \sin x \cos x = 0$.

Решение ссылка 8

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

https://drive.google.com/file/d/1NDNJ3_05Vq3w6G5Fr7rq39cIzLY4xgIT/view?usp=sharing

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° , 1470° , 1125°) 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° , 1470° , 1125°);

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/1ayAMx8tN_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.