

Государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) специалистов «Кузбасский региональный институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования»

Кафедра естественнонаучных и математических дисциплин

**«О преподавании математики
в общеобразовательных организациях
Кузбасса в 2020-2021 учебном году»**

Методические рекомендации

Составитель:

Трушкина Т. П., методист кафедры естественнонаучных и математических дисциплин КРИПКиПРО

Содержание

1. О преподавании учебных предметов «Математика», «Алгебра», «Геометрия» в 2020 -2021 учебном году в основной школе	3
2. О преподавании математики на уровне среднего общего образования.....	17
3. Организация преподавания математики с использованием дистанционных технологий.....	24
4. Оценка качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся.....	30
5. Образовательные мероприятия кафедры естественнонаучных дисциплин для учителей математики на 2020-2021 уч. год.....	37

1. О ПРЕПОДАВАНИИ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ «МАТЕМАТИКА», «АЛГЕБРА», «ГЕОМЕТРИЯ» В 2020 -2021 УЧЕБНОМ ГОДУ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

В 2020-2021 учебном году продолжается работа по реализации Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее - ФГОС ООО).

На сайте КРИПКиПРО размещены методические рекомендации «О преподавании математики в 2019/2020 учебном году» (https://ipk.kuz-edu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=5405%3A2015-12-18-08-59-08&catid=66%3A2011-01-27-06-34-30&Itemid=790), в которых подробно сделан анализ «Примерной основной образовательной программе основного общего образования» (одобрена Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (протокол заседания от 8 апреля 2015 г., № 1/15; реестр примерных основных образовательных программ Министерства образования и науки Российской Федерации; <http://fgosreestr.ru>). В этом учебном году нужно при разработке программ учесть, что на сайте <http://fgosreestr.ru> размещена обновленная «Примерная основная образовательная программа основного общего образования» (одобрена Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (протокол заседания от 8 апреля 2015 г., № 1/15. В редакции протокола № 1/20 от 04.02.2020 федерального учебно-методического объединения по общему образованию). Сравнительный анализ примерной программы в разных редакциях показал, что структура программы не претерпела изменений, произошли не существенные изменения в формулировках метапредметных результатов освоения ООП. При этом требования к планируемым *предметным результатам* освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования и *основное содержание по математике* на уровне основного общего образования остались без изменения. Необходимо отметить, что по другим учебным предмета, в частности, например, по технологии, произошли существенные изменения в содержании обучения.

Содержание курса математики 5-9 классов является базой для изучения математических теорий и закономерностей, а также основой для уровневой и профильной дифференциации в старшей школе. Изучение данного предмета в основной школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития: критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации; умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности; первоначальные представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов; умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации; умение понимать и использовать математические средства наглядности (таблицы, схемы, графики, диаграммы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации; умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки; умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач; понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом; умение грамотно применять математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики; развитие представлений о числовых системах, тождественных преобразованиях, алгебраических преобразованиях; умение на основе функционально-графических представлений описывать и анализировать реальные зависимости; овладение основными способами представления и анализа статистических данных; умение использовать язык геометрии для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений.

На что необходимо обратить внимание в 2020-2021 учебном году в преподавании математики в основной школе?

Ошибки учеников на итоговой аттестации и их учет в процессе обучения математики. Начиная с пятого класса нужно учитывать те слабые места, которые ежегодно выявляются на итоговой аттестации как за курс основной школы, так и за курс полной средней школы. Проблемы, связанные с несформированными умениями и навыками в основной школе, требуют в 10 и 11 классах от учителей выделять учебное время на их ликвидацию, что сокращает количество часов, которые необходимы для изучения тем курса математики средней школы.

Актуальным остается традиционное требование – формирование *устойчивых навыков счета* (алгоритмов «счета в столбик», рациональных приемов), так как самые распространённые ошибки – вычислительные. И конечно начало проблем начинается в начальной школе, нет преемственности между начальной и основной школы. Ученики, переходя в 5 класс, должны безукоризненно знать таблицу умножения, приходить с хорошим устным счетом, т.к., в основной школе на уроках изучаются функции, уравнения, неравенства, преобразования рациональных и иррациональных выражений, решаются задачи по геометрии, химии, физике и т.д. И везде нужно делать подсчеты, а если при этом допускаются вычислительные ошибки, то конечно все это выглядит очень печально.

Важную роль в деле развития вычислительных навыков играют систематически и целенаправленно предлагаемые учащимся учебно-познавательные задачи для устного счета. Устный счет может проводиться на уроке в разной форме:

- беглый слуховой счет, который можно сопровождать показом карточек-ответов или устным ответом;
- зрительный счет, запись в тетради примеров с ответами;
- комбинированная форма счета, т.е. запись результатов устных вычислений;

– устное решение задач с записью либо ответа, либо знака действия.

Устный счет можно проводить и с индивидуальными заданиями (раздаточным материалом), и с фронтальными. В практике учителей чаще используется фронтальный опрос. Его можно организовать с использованием разного рода «сигналов», позволяющих учителю проследить за правильностью выполнения задания каждым учеником.

Работа в классе на каждом уроке должна выполняться всем классом, а не учителем и группой успевающих учеников. В целях выполнения этой задачи на уроках математики часто используются математический тренажер, математические и графические диктанты, игровые приемы (молчанка, счет – по цепочке, лестница, запомни числа, исправляем ошибки и т. д.).

Для исправления и предупреждения вычислительных ошибок важно сформировать у школьников навыки самоконтроля. Некоторые методы, которые помогают оценить правильность выполнения вычисления можно найти в статье «Как найти вычислительную ошибку?» (<https://interneturok.ru/lesson/matematika/5-klass/bnaturalnye-chislab/kak-nayti-vychislitelnuyu-oshibku>). В статье есть ссылки на интересные фокусы с числами и рациональные приёмы счета. Так же интерес представляет статья «Нестандартные приемы запоминания некоторых математических понятий» (<https://infourok.ru/proekt-nestandartnie-priemi-zapominaniya-nekotorih-matematicheskikh-ponyatiy-1426981.html>). В статье приводятся примеры умножения с помощью 10 пальцев, умножение на 9 с помощью пальцев рук, умножение на 9 с помощью тетрадных клеток, некоторые закономерности в таблице умножения на 9 и др.

Но не следует забывать о том, что вычислительные умения, а в особенности навыки без систематического обращения к ним ослабевают. А поэтому, чтобы время и усилия учителя и учащихся не были затрачены впустую, чтобы вычислительные умения не становились препятствием к формированию знаний и умений, задаваемых программой изучаемого предмета, нужно в системе математической подготовки учащихся предусмотреть меры для поддержания

уровня вычислительных умений учащихся, а при необходимости и его восстановления. Важная роль в решении этого вопроса принадлежит учителю. Выбор методики совершенствования вычислительной подготовки учащихся зависит от того, каков исходный уровень их вычислительных умений.

Необходимо отметить, что по-прежнему, остаются недостаточно освоенными выпускниками *тождественные преобразования буквенных выражений*.

Раздел «Тождественные преобразования» (далее ТП) занимает центральное место в школьном курсе математики. Во-первых, изучение ТП имеет самостоятельное значение, т.к. связан со следующими вопросами:

- обобщение операций над числами, проведение вычислений «в общем виде», обучение использованию алгебраической символики;
- классификация и распознавание алгебраических выражений,
- преобразование выражений к стандартному виду;
- рационализация выражений.

Во-вторых, ТП играют роль вспомогательного «инструмента» при решении уравнений и неравенств, при исследовании функций и ряде других тем школьного курса математики. В-третьих, ТП имеют большое воспитательное значение, т.к. они способствуют развитию у учащихся операционного мышления, воспитанию таких качеств личности, как целеустремленность в поиске решения, сообразительность, аккуратность, честность, справедливость.

Типичные ошибки учащихся при выполнении тождественных преобразований:

- смешивают правила умножения степеней с разными основаниями с правилом возведения в степень ($5^2 \cdot 3^4 = 15^8$);
- распространяют по неверной аналогии правила умножения степеней с одним основанием на случай умножения степеней с разными основаниями ($2^5 \cdot 7^3 = 14^8$);
- складывают показатели степеней при сложении степеней – смешивают с правилом умножения степеней ($5^2 \cdot 3^4 = 15^8$); ($23+24=27$);

- неправильно применяют формулы $((a + b)^2 = a^2 + b^2$; в дальнейшем по этой аналогии делают ошибки в преобразованиях $lg(a + b) = lga + lgb$ или $\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha + \sin\beta$);
- сокращают в алгебраической дроби по неверной аналогии не множители, а слагаемые ($\frac{a^2b+ac}{ab+c} = a + 1$; $\frac{a^4-b^4}{a-b} = a^3 - b^3$);
- изменяют знак не у всех членов вычитаемого, когда вычитается многочлен и, особенно, дробь;
- не учитывают знак подкоренного выражения при использовании свойства арифметического корня и получают под корнем отрицательное число и др.

Рекомендации по методике изучения основных групп преобразований.

- 1) Знакомство с его особенностями и характерными чертами;
- 2) Включение каждого нового вида преобразований в целостную систему;
- 3) Знакомство с возможными применениями к решению широкого круга задач.

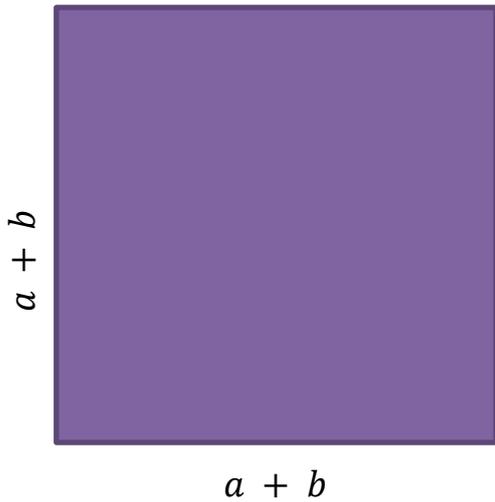
Овладевая новым видом преобразований учащиеся должны:

- уметь распознавать область применимости изучаемого тождества;
- знать его формулировку, аналитическую запись, алгоритм применения;
- уметь проводить преобразование в прямом и обратном порядке;
- знать о возможных приложениях;
- уметь использовать в комплексе с другими.

Специальные методы и приемы обучения

- 1) Геометрическая иллюстрация преобразований и формул

Рассмотрим квадрат со стороной $(a + b)$.



Площадь этого квадрата

$$S = (a + b)^2$$

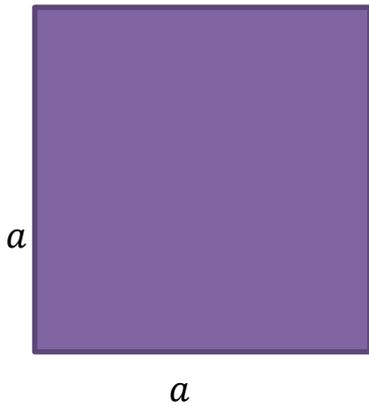
Определим площадь каждой фигуры.

Тогда площадь исходного квадрата будет равна $S = a^2 + b^2 + 2ab$.

Таким образом

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab.$$

Геометрически можно интерпретировать и формулу квадрата разности.



$$S = a^2$$

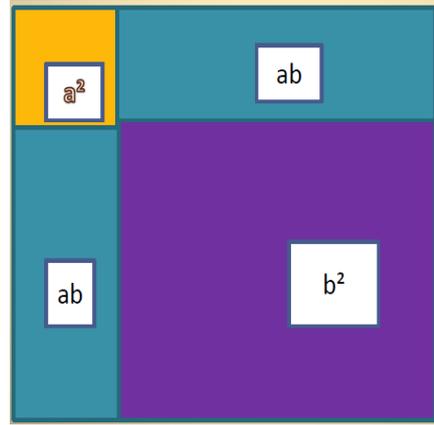
Тогда $a^2 = (a - b)^2 + b^2 + 2b(a - b)$ или

$$a^2 = (a - b)^2 + b^2 + 2ba - 2b^2 \rightarrow a^2 = (a - b)^2 - b^2 + 2ba$$

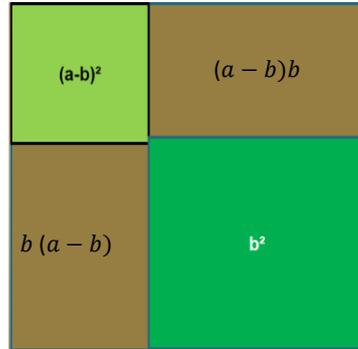
Тогда

$$(a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ba$$

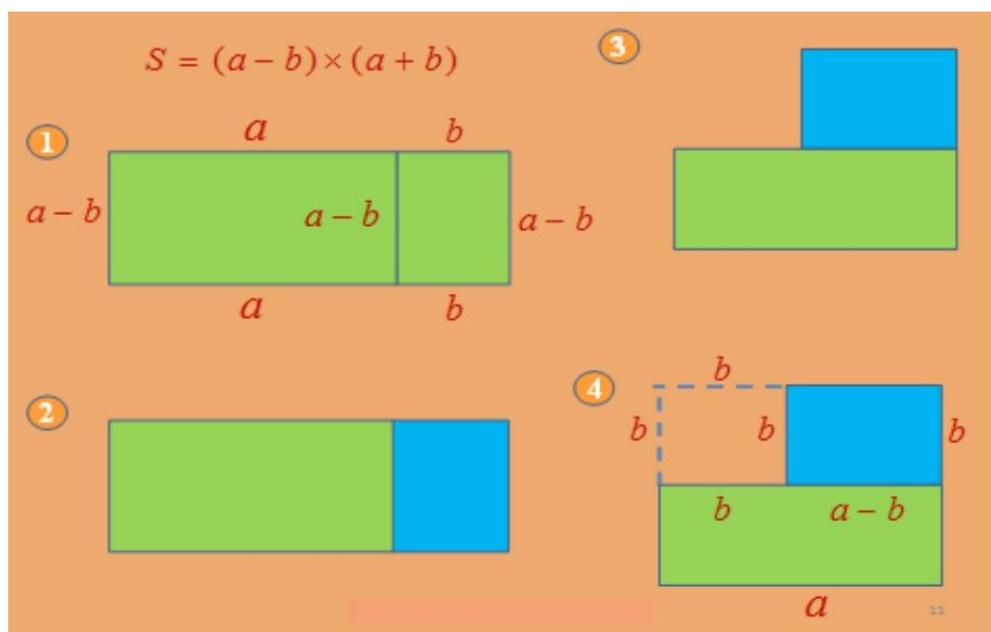
Геометрический смысл формулы $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$ на ниже следующем рисунке



Разобьем исходный квадрат на два квадрата со сторонами a и b , и два прямоугольника как показано на рисунке.



$$S = (a - b)^2 + b^2 + 2b(a - b)$$



2) Некоторые приемы для запоминания и применения формул. Математические формулы требуют доказательств. Этот, факт, который известен любому учителю математики. В то же время нельзя забывать, что заучивание формул дает скорее осмысление, чем запоминание. А осмысление, конечно, дает эффект, но скорее поверхностный. Это значит, что понятая информация может не заложиться в памяти надолго. Для некоторых учеников подобного рода работа будет неэффективной. Как говорится, у ученика может быть не развит смысловой тип памяти. Поэтому нужно искать другие пути воздействия. Например, полезно завести специальную тетрадь-справочник, в которую учащийся сам будет аккуратно вписывать все необходимые формулы математики. Вместо тетради можно использовать тематические листы, вложенные в папку.

Очень полезно проговаривание формул. Достаточно эффективная методика для ребят с хорошей слуховой памятью. Формулы прочитываются учениками в парах по очереди вслух. Можно поиграть в викторину: один ученик в паре читает левую часть выражения, а второй ученик правую. На другом занятии наоборот первый читает – правую, а второй ученик – левую.

Выписывание математических выражений. В этом случае работает моторная память. Целесообразно устраивать диктанты наподобие тех, как были при проговаривании, но уже письменно.

Запоминание происходит и при работе над ошибками. Бывает, что все равенства были написаны верно, а одно не дается постоянно. Над ним нужно поработать, выписывать, переписывать, записывать в обратном порядке.

Подключение зрительной памяти. Хорошо, если нужные выражения будут всегда перед глазами ребенка даже тогда, когда занятия не проходят: на рабочем столе компьютера, на стене, дверях.

Полезно также выполнять иногда цветные записи с выделением аргументов разными цветами.

Формулы можно нанести на карточки, с одной стороны написать формулу, с другой — что она обозначает. В любую удобную минутку можно достать карточки и глядя на формулу назвать, о чем она. А по обратной стороне карточки можно восстановить историю и вспомнить формулу. Такие процессы называются — кодирование и декодирование (расшифровка). Прекрасно при повторении помогают карточки, на которых написаны отдельно левые и правые части выражений. Учащийся должен подобрать их правильно. Здесь включается не только воспоминание, но и происходит новый виток в понимании и запоминании зрительных образов выражений.

В добавок ко всему сказанному нужно заметить, что без подкрепления и постоянного обращения информация забывается. И может случиться так, что в начале года вы изучили со школьником все самое нужное и вроде бы запомнили их, а когда пришла пора сдавать экзамен или писать ВПР по математике, оказалось, что те знания вытеснила недавняя информация. Поэтому необходимо включать в занятия задания из пройденного материала.

И, конечно, никак нельзя обойтись без решения задач, уравнений, построении графиков на этапе запоминания математических формул. Без практики и опыта применения их нет смысла заучивания.

Приходится отметить, что учащиеся допускают ошибки *в решении элементарных уравнений и неравенств*. Особенно тревожит, что около трети выпускников 9-х классов не умеют решать квадратные уравнения и неравенства.

А ведь в 10-11 классах практически ежедневно сталкиваются с решением квадратного уравнения. В связи с этим требуется тщательная отработка этой темы.

По прежнему актуальным является вопрос формирования у учащихся умений и навыков решения *текстовых задач*. Задачи являются материалом для ознакомления учащихся с новыми понятиями, для развития логического мышления, формирования межпредметных связей. Задачи позволяют применять знания, полученные при изучении математики, при решении вопросов, которые возникают в жизни человека. Этапы решения задач являются формами развития мыслительной деятельности.

Широко известны серьезные трудности, которые испытывают учащиеся при решении задач.

Первая трудность состоит в математизации предложенного текста, т.е. в составлении математической модели, которая может представлять собой уравнение, неравенство или их систему, диаграмму, график, таблицу, функцию и т.д. Для того, чтобы перевести содержание задачи на математический язык, учащемуся необходимо тщательно изучить и правильно истолковать его, формализовать вопрос задачи, выразив искомые величины через известные величины и введенные переменные.

Вторая трудность – составление уравнений и неравенств, связывающих данные величины и переменные, которые вводит учащийся.

Третья трудность – это решение полученной системы уравнений или неравенств желательно наиболее рациональным способом.

Проанализируем некоторые типичные ошибки учащихся, допускаемых при решении текстовых задач на ОГЭ по математике:

- зачастую при решении задач на движение учащиеся не обращают внимание на то, что скорость дана в одних единицах измерения, а время или расстояние в других, поэтому логически рассуждение строится верно, но в результате задача не решена. Что очень важно и на ОГЭ и на ЕГЭ – 1 части;
- при сопоставлении текста задачи и уравнения для её решения учащиеся обозначают за x не ту величину, которая предложена им в задании;

– при решении задач на проценты (подорожание, скидки) учащиеся повторное изменение величины находят, не применяя правила нахождения части от предыдущей цены, путём сложения и вычитания процентов. Например: Магазин закупил на складе футболки и стал продавать их по цене, приносящей доход в 40 %. В конце года цена была снижена на 50 %. Какая цена меньше: та, по которой магазин закупил футболки, или цена в конце года – и на сколько процентов. *Типичные ошибки:* $100 + 40 - 50 = 90$ (%). Разница на 10 %.)

Рассмотренные ошибки свидетельствуют о том, что ученики, не справившиеся с решением задач, не смогли представить себе жизненной ситуации, отраженной в задаче, не уяснили отношений между величинами в ней, зависимости между данными и искомым, а поэтому просто механически манипулировали числами.

Почему учащиеся допустили много ошибок при повторном решении знакомых задач? Анализ результатов позволяет сделать вывод о том, что одна из основных причин допускаемых детьми ошибок в решении текстовых задач – неправильная организация первичного восприятия учащимися условия задачи и ее анализа, которые проводятся без должной опоры на жизненную ситуацию, отраженную в задаче, без ее предметного или графического моделирования. Как правило, в процессе анализа используются лишь различные виды краткой записи условия или готовые схемы, а создание модели на глазах у детей или самими детьми в процессе разбора задачи применяется крайне редко. К тому же при фронтальном анализе и решении задачи учитель нередко ограничивается правильными ответами двух-трех учеников, а остальные записывают за ними готовые решения без глубокого их понимания, т.е. не проводятся все этапы работы над задачей.

Для устранения этих недостатков необходимо прежде всего улучшить методику организации первичного восприятия и анализа задачи, чтобы обеспечить осознанный и доказательный выбор арифметического действия всеми учащимися.

Типичные методические ошибки учителя при работе с текстовыми задачами (<https://kopilkaurokov.ru/matematika/prochee/diagnostika-tipichnykh-oshibok-pri-rieshienii-zadach-na-urokakh-matematiki>)

Ошибка 1. Пропуск этапа анализа условия задачи.

«Прочитайте условие задачи. Кто пойдет к доске?» – такое часто можно видеть на уроке. И сразу начинается оформление решения. Этап анализа отсутствует и в некоторых учебниках, и в решебниках. Может быть, проведение этого этапа обязательно не для всех учащихся. В классе найдутся такие ученики, у которых этап анализа свернут. Они его проходят очень быстро, поэтому сразу видят решение и переходят к его оформлению. Задача педагога – помогать тем, у которых не получается. Решение задачи основывается на тех связях, которые существуют между данными и искомыми величинами. На выделение этих связей и направлен анализ условия задачи. Чтобы помочь учащимся самостоятельно осуществлять анализ условия, преподаватель может предложить им специальные памятки.

Ошибка 2. Пропуск этапа поиска решения.

Пропуск этого этапа ведет к недопониманию учащимися сущности эвристической деятельности, и как результат, к возникновению трудностей при самостоятельном решении задач. В практике обучения традиционной является ситуация, когда учитель вызывает к доске учащегося, который знает, как решить задачу. Однако при личностно ориентированном обучении основная забота учителя должна быть связана с теми, кто испытывает затруднения при самостоятельном решении задач.

Тем же учащимся, которые без учителя могут решать задачи, необходимо подбирать задания, усиливающие их умения и способствующие их развитию (составить задачи на основе справочных данных; рассмотреть другие способы решения предложенной задачи; составить граф-схемы других уравнений по задаче и др.)

Ошибка 3. Пропуск этапа исследования решения.

Зачем нужен этот этап? На этапе исследования выясняем, соответствует ли полученный ответ условию задачи (правдоподобность результата); есть ли другие способы решения; что полезного можно извлечь на будущее из решенной задачи. Последний вопрос позволяет рассматривать каждую задачу как звено в общем умении решать задачи, что ведет к накоплению опыта по решению задач.

Ошибка 4. Смешение этапов анализа и поиска решения.

Чтобы этого избежать, надо точно знать, какую цель мы преследуем на каждом этапе. Цель этапа анализа условия – выявить все имеющиеся связи между данными и искомыми величинами, чему помогает составление таблицы (схемы, рисунка). Цель этапа поиска решения – выбрать метод решения (алгебраический или арифметический) и составить план решения. Цели этапов разные, значит, и смешивать эти этапы никак нельзя.

Если для решения задачи выбран алгебраический метод, то поиск ведем по следующим этапам:

- определяем условия, которые могут быть основанием для составления уравнения, и выбираем одно из них;
- составляем схему уравнения, соответствующего выбранному условию;
- определяем, какие величины можно обозначить за x ; выбираем одну из них;
- определяем, какие величины нужно выразить через x , и находим условия, которые позволяют это сделать.

Завершается этап поиска составлением плана решения задачи.

Ошибка 5. На этапе анализа условия фиксируются не все связи между величинами.

Надо стараться зафиксировать как можно больше таких связей. Почему это важно? Упустив какую-нибудь связь, мы можем потерять:

- условие для составления уравнения;
- возможность одну величину выразить через другие;

– предусмотреть несколько способов решения.

Ошибка 6. Поиск решения задачи алгебраическим методом начинается с выбора переменной.

Обратим внимание на то, что при перечислении этапов, которые мы проходим при поиске решения задачи алгебраическим методом, сначала был назван выбор условия для составления уравнения, затем составление схемы уравнения, и только тогда мы вводим переменную. На практике мы почти везде видим иное: сначала вводят переменную, затем выражают остальные величины через нее и затем составляют уравнение. Вот этот момент настолько «закостенел» в нашем сознании, что от него отказаться очень трудно.

На самом деле, лучше делать «по-новому». Представьте себя на месте ученика в классе. Рассмотрим ситуацию, когда не были проведены этапы анализа и поиска решения, к доске вызван ученик, который знает, как решить задачу, и он начинает: «За x обозначим...» И что же наш ученик, который затрудняется в самостоятельном решении? Мы из решения сделали тайну непостижимую. «Как он угадал, что обозначить за x ?» И когда он будет пробовать дома решать задачу, у него сразу закрадывается сомнение: «А вдруг я не угадаю?»

И насколько спокойнее и увереннее чувствует себя наш ученик, если у него есть карточка по проведению анализа и поиска решения задач; он смог составить по условию задачи таблицу; найти несколько условий для составления уравнений; записать схему уравнения для выбранного условия. Ученик знает, что за x можно обозначить любую из неизвестных величин, и, если не получится уравнение по одной схеме, то можно попробовать составить его по другой схеме.

Ошибка 7. Постановка частных, подсказывающих вопросов учащимся.

Очень много зависит от умения ставить (задавать) вопросы учащимся. Вопросы не должны нести в себе подсказку, а подталкивать учащихся к размышлению. Вместо вопросов: «Во сколько туров проходила олимпиада?», «Как распределились посевные площади?», «Какое время находились туристы в

пути?», «Какие машины находятся в автопарке?» лучше задавать общие вопросы: «Что происходит по условию задачи?», «Какие объекты участвуют в задаче?», «Какие части можно выделить в задаче?». Вместо вопроса «Можно ли найти такую-то величину?» лучше задать вопрос: «Что можно найти по данным задачи?», поскольку он может вывести на несколько вариантов решения.

Задавая вопросы, учитель не должен вести учащихся к своему решению; нужно рассмотреть все пути решения, выслушать и обсудить все варианты. Для осуществления целенаправленных мер по исправлению и предупреждению ошибок учителю необходимо систематически изучать ошибки учащихся, выявлять наиболее устойчивые и типичные из них, вести учёт распространённых и индивидуальных ошибок учащихся. Знание учителем типичных ученических ошибок, а также причин их возникновения и проявления даёт ему возможность предвидеть и предупреждать их появление. Достичь этого можно путём подбора таких упражнений, которые препятствуют образованию односторонних ассоциаций и неправильных обобщений.

2. О ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

В соответствии с учебным планом, курс математики основной школы предшествует курсу математики на ступени среднего (полного) общего образования. Курс математики в 10-11 классах является завершающим.

Формирование учебных планов ОУ, с учетом профилей обучения и индивидуальных учебных планов обучающихся, осуществляется из числа учебных предметов, в том числе математики на базовом или углубленном уровне.

Обучение в 11-х классах (за исключением апробационных площадок по введению ФГОС СОО) продолжится в соответствии с действующей структурой среднего общего (полного) образования и утвержденным приказом Минобрнауки России от 9 марта 2004 № 1312 Федеральным базисным учебным планом, математика (алгебра и начала математического анализа, геометрия) на базовом

уровне преподается по 4 часа в неделю в 10 и 11 классах (всего 280 ч.), на профильном уровне по 6 часов в неделю в 10 и 11 классах (всего 420 ч.). 10 классы переходят на Федеральный государственный образовательный Стандарт среднего общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ № 413 от 17 мая 2012 года) с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.

Согласно всем вариантам примерного учебного плана среднего общего образования, учебный предмет «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» является частью предметной области «Математика и информатика» и его изучение является обязательным на базовом или углубленном. Его составными частями являются два модуля: «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия».

Образовательная организация обеспечивает реализацию учебных планов одного или нескольких профилей обучения: технологический, естественно-научный, гуманитарный, социально-экономический, универсальный.

Учебный предмет «Математика» входит в число обязательных предметов всех 5 профилей. Изучение математики осуществляется на базовом или углубленном уровне.

Таблица 1

Примерные варианты учебных планов профилей,
реализующих ФГОС среднего общего образования в 10–11 классах

Предметная область	Учебный предмет	Профиль	Уровень	Кол-во часов на 2 года
Математика и информатика	«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»	технологический	углублённый	420
Математика и информатика	«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»	естественно-научный	углублённый	420

Математика и информатика	«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»	гуманитарный	базовый	280
Математика и информатика	«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»	социально-экономический	углублённый	420
Математика и информатика	«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»	универсальный (вар.1)	базовый	280
		универсальный (вар.2)	углублённый	420
		универсальный (вар.3)	базовый	280
		универсальный (вар.4)	базовый	280

Организация, осуществляющая образовательную деятельность, предоставляет обучающимся возможность формирования индивидуальных учебных планов. Обучающийся имеет право на обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе на ускоренное обучение, в пределах осваиваемой образовательной программы в порядке, установленном локальными нормативными актами; выбор факультативных (необязательных для данного уровня образования) и элективных (избираемых в обязательном порядке) учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) из перечня, предлагаемого организацией, осуществляющей образовательную деятельность получения основного общего образования); изучение наряду с учебными предметами, курсами, дисциплинами (модулями) по осваиваемой образовательной программе любых других учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), преподаваемых в организации, осуществляющей образовательную деятельность, в установленном ею порядке, а также реализуемых в сетевой форме учебных предметов, курсов (модулей).

В учебном плане должно быть предусмотрено выполнение обучающимся индивидуального проекта. Индивидуальный проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством учителя (тьютора) по выбранной теме

в рамках одного или нескольких изучаемых учебных предметов, курсов в любой избранной области деятельности: познавательной, практической, учебно-исследовательской, социальной, художественно-творческой, иной.

Индивидуальный проект выполняется обучающимся в течение одного года или двух лет в рамках учебного времени, специально отведенного учебным планом.

Рабочая программа учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» составляется на основе «Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол № 2/16-з от 28 июня 2016 г.)). В методических рекомендациях «О преподавании математики в 2019/2020 учебном году», размещенных на сайте КРИПКиПРО дается характеристика обозначенной выше примерной программы.

https://ipk.kuzedu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=5405%3A2015-12-18-08-59-08&catid=66%3A2011-01-27-06-34-30&Itemid=790

Остановимся еще раз на некоторых моментах. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з) содержит три варианта примерных программ по математике:

- Компенсирующая базовая программа;
- Основная базовая программа;
- Углубленный уровень.

В условиях реализации идей профильного образования общеобразовательным курсом является курс (4 часа в неделю), предполагающий лишь минимальную математическую подготовку учащихся, которые не имеют склонности к изучению математики и не будут претендовать на сдачу ЕГЭ по математике профильного уровня. Курс математики в классах базового уровня дает представление о роли математики в современном мире, о способах применения

математики в технике и в гуманитарных сферах, акцент делается на раскрытии роли математики как элемента человеческой культуры, практическом применении математики. Целью общеобразовательного курса математики является развитие абстрактного, логического и алгоритмического мышления, т.е. тех свойств личности, которые необходимы человеку для свободного функционирования в обществе.

Содержание углубленного курса математики (6 часов в неделю) ориентировано на тех учащихся, которые выбирают области деятельности, где математика играет роль аппарата, средства для изучения закономерностей окружающего мира.

Углубленный курс математики для естественнонаучного и социально-экономического профиля должен обеспечить возможность успешной сдачи ЕГЭ по математике на уровне, достаточным для поступления в те вузы, где математика не является профилирующим предметом.

Для тех обучающихся, для которых владение математическим аппаратом, является неотъемлемой и главной частью образования с точки зрения целей, которые они перед собой ставят, предназначен технологический профиль (физико-математический, инженерный, информационно-технологический). Соответствующий курс математики должен создавать условия учащимся не только поступления в любое высшее учебное заведение по специальностям, требующим высокого уровня владения математикой, но для успешного обучения их в соответствующем вузе.

Образовательные организации выбирают программы и УМК, включенные в федеральный перечень учебной литературы, в соответствии с профилем классов.

Планируемые результаты обучения уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО выделяются в четыре вида:

- «Выпускник научится - базовый уровень»,
- «Выпускник получит возможность научиться - базовый уровень»,
- «Выпускник научится - углубленный уровень»,

– «Выпускник получит возможность научиться - углубленный уровень.

Группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения.

При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в контрольные материалы, как на итоговой аттестации, так и при текущем и промежуточном оценивании.

Следует обратить внимание на то, что существенно изменяются требования к метапредметным результатам. Если на ступени основного образования ставились задачи формирования универсальных учебных действий регулятивного, познавательного и коммуникативного характера, обеспечивающих самостоятельность обучающихся в их учебной деятельности. То в ФГОС СОО фиксируется необходимость освоения компетенций более широкого плана. Здесь говорится уже о приобретении более общих в своей применимости универсальных умений, чрезвычайно важных и значимых не только в собственно образовательной деятельности, но в каждой сфере и в составе любой практической человеческой деятельности.

В 10-х классах продолжается и завершается смена акцента в соотношении двух принципиально разных уровней организации образовательного процесса, связанных в первом случае с организацией благоприятных условий для приобретения обучающимися первичного опыта осуществления регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий под руководством и при направляющей роли педагога, во-втором – с организацией процесса целенаправленного опережающего формирования у обучающихся умений самостоятельно и осознанно организовывать и осуществлять образовательный процесс: постановку учебных целей и задач, прогнозирование сроков и

планирование путей достижения, выбирать и реализовывать средства и способы организации познавательных, коммуникативных действий в соответствии с меняющейся ситуацией, проводить контроль и оценку результатов и хода учебных действий, корректировать их в случае необходимости. По мере освоения универсальных регулятивных, познавательных и коммуникативных учебных действий возрастает значение самостоятельности обучающихся в организации осуществлении информационно-познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности.

Рабочая программа учебного предмета «Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия» должна обеспечивать достижение предметных результатов освоения основной образовательной программы, быть составленной в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования и с учетом потребностей контингента обучающихся. Рабочая программа содержит 3 раздела:

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета (курса);
2. Содержание учебного предмета (курса);
3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отведённых на освоение каждой темы.

Обращаем внимание, что по решению образовательной организации рабочие программы учебных предметов (курсов), сформированные в предыдущие годы, могут содержать и другие разделы.

При составлении тематического планирования учебного предмета «Математика» возможно использование следующих вариантов:

- вариант 1. Темы модуля «Алгебра и начала математического анализа» и темы модуля «Геометрия» могут чередоваться;
- вариант 2. Модули изучаются последовательно, вначале изучается модуль «Алгебра и начала математического анализа», а затем модуль «Геометрия»;
- вариант 3. Распределение тем модулей осуществляется блочно.

Опыт работы школ свидетельствует о том, что в образовательных организациях используются различные варианты составления тематического планирования.

Как и в предыдущие годы, учитель может разрабатывать свою рабочую программу на основе программы (рабочей программы) автора УМК по учебному предмету (если в программе указано, что она составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом и (или) примерной программой учебного предмета, и учебники этого УМК включены в действующий Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию). Рабочие программы составляются на учебный курс по предмету или на уровень образования. Программы, обеспечивающие реализацию ФГОС ООО, выпускаются издательствами:

- «Просвещение» (www.prosv.ru);
- Корпорация «Российский учебник» «ДРОФА» – «Вентана-Граф» – «Астрель» (<https://drofa-ventana.ru/contacts/>–www.drofa.ru);
- «Русское слово» (www.russkoe-slovo.ru).

С учетом образовательных потребностей и индивидуальных особенностей обучающихся учитель может варьировать содержание разделов, тем, обозначенных в примерной программе; устанавливать последовательность изучения тем; распределять учебный материал внутри тем; определять время, отведенное на изучение темы; выбирать, исходя из целей и задач рабочей программы, методики и технологии обучения и воспитания; подбирать и (или) разрабатывать оценочные средства.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В конце прошлого учебного года для безопасности учащихся и педагогов, а также с целью избежать распространения коронавирусной инфекции, школы, колледжи и ВУЗы были переведены на дистанционное обучение. Несмотря на то, что 1 сентября школы начали свою работу в очном режиме, по

прежнему остается актуальным вопрос о дистанционном обучении. Накануне 1 сентября глава Роспотребнадзора Анна Попова в интервью на канале «Россия 1» уточнила, что школы вполне могут вновь вернуть учащихся на удалённое обучение. Попова заявила, что такое решение будет принято в случае ухудшения эпидемиологической обстановки. Причём не только в случае заболевания коронавирусом – дистант могут ввести, к примеру, в случае эпидемии гриппа или другой респираторной инфекции.

Конечно никакое дистанционное обучение не заменит очное. Как в любом новшестве есть плюсы и минусы.

Таблица 2

Плюсы и минусы онлайн-образования

Минусы	Плюсы
Образовательные сервисы перегружены из-за высокой посещаемости	«Дистанционка» учит детей самостоятельности, самоорганизованности, ответственности. Эти навыки пригодятся им как в ВУЗе, так и в жизни. +
Не все имеют дома компьютер и достаточный по скорости интернет.	Ученики, которые легко усваивают новую информацию, могут быстро справиться с заданиями и заниматься своими делами, им больше не нужно ждать остальных.
Нет единых стандартов, схем обучения, площадок.	Возможность заниматься в удобное время, удобном месте, в своем темпе, нет 45-минутного регламента урока.
У учеников недостаточно мотивации, вовлеченность низкая, много отвлекающих факторов.	Проводить обучение большого количества человек.
Недостаток живого общения.	У каждого ученика есть возможность посмотреть интерактивный урок столько раз, сколько нужно, чтобы усвоить материал.
Родителям приходится брать на себя часть работы учителей, объяснять непонятные темы.	Создавать единую образовательную среду (равные условия обучения для каждого участника образовательного процесса).

Формат дистанционного обучения допускается законодательством РФ даже без введения ограничений и запретов из-за болезней, неблагоприятно эпидемиологической ситуации. В обычных условиях его можно использовать для обучения на дому при ограниченных физических возможностях (например, при

инвалидности), при наличии рекомендаций от медиков и психологов, по иным причинам.

Дистанционное обучение предусматривает следующие варианты получения и проверки знаний:

- расписание занятий планируется через онлайн-сервисы – в нем указываются темы и работы по каждому предмету, методический материал для самостоятельного изучения, время проведения онлайн-уроков, сроки сдачи контрольных тестов и заданий;
- стандарт образования допускает использование видеоуроков, онлайн-чатов с преподавателями, телеконференции, тестирование через интернет;
- для работы с учениками используются онлайн-программы, одобренные Минпросвещения РФ;
- оценки за пройденные тесты и экзамены выставляются в электронный дневник.

Пошаговые инструкции по реализации программ начального, основного и среднего общего образования с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий представлены в Письме Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» (<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73674537/>).

Современное дистанционное обучение строится на использовании следующих основных форм обучения:

- веб-занятия – дистанционные уроки, конференции, семинары, деловые игры, лабораторные работы, практикумы и другие формы учебных занятий, проводимые с помощью средств телекоммуникаций и других возможностей «Всемирной паутины» (для веб-занятий используются специализированные образовательные веб-форумы – форма работы пользователей по определённой теме или проблеме с помощью записей, оставляемых на одном из сайтов с

- установленной на нем соответствующей программой; от чат-занятий веб-форумы отличаются возможностью более длительной (многодневной) работы и асинхронным характером взаимодействия учеников и педагогов);
- чат-занятия – учебные занятия, осуществляемые использованием чат-технологий (чат-занятия проводятся синхронно, то есть все участники имеют одновременный доступ к чату; в рамках многих дистанционных учебных заведений действует чат-школа, в которой с помощью чат-кабинетов организуется деятельность дистанционных педагогов и учеников);
- теле- и видеоконференции (проводятся, как правило, на основе списков рассылки с использованием электронной почты; для учебных телеконференций характерно достижение образовательных задач; также существуют формы дистанционного обучения, при котором учебные материалы высылаются почтой;
 - виртуальные классные комнаты;
 - онлайн-тестирование;
 - видеоуроки;
 - дистанционные курсы;
 - электронная почта (в том числе и списки рассылки).

Школы свободны в выборе методов и платформ дистанционного обучения – они сами выбирают, что и как использовать, и если они с чем-то работали раньше, им не надо переучиваться. Кроме того, дистанционное обучение – это не только онлайн-формат. Учителя дают детям задание, дети могут выполнять самостоятельные работы, исследовательскими и творческими проектами под руководством педагога.

Однако существует ряд интернет-ресурсов, способных сделать ДО более эффективным и полезным.

Главное требование, предъявляемое к современным платформам дистанционного обучения – возможность одновременно организовать управление учебным процессом и контроль уровня получаемых знаний. Выбор платформы

дистанционного обучения осуществляется в соответствии с конкретными требованиями, целями и задачами образовательной организации.

Таблица 3

Рекомендуемые платформы дистанционного обучения

Название СДО	Краткая характеристика
Google Класс	<ul style="list-style-type: none"> - позволяет удобно публиковать и оценивать задания, организовать совместную работу и эффективное взаимодействие всех участников процесса; - создавать курсы, раздавать задания и комментировать работы учащихся. - интегрирован с другими инструментами Google, такими как Документы, Формы, Презентация и др. <p>Обучающий вебинар по ссылке – https://www.youtube.com/watch?v=VGMUUonUTas</p>
Moodle	<p>Позволяет организовать виртуальное индивидуальное и групповое обучение посредством веб-технологий. Для работы достаточно браузера и доступа в Интернет.</p> <p>Возможности платформы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учет обучающихся, возможности их персонализации и разграничения прав доступа к учебным материалам; - создание и проведение онлайн-курсов; - ведение отчетности и статистики по обучению; - контроль и оценка уровня знаний; анкетирование и создание опросов; - возможность интеграции с другими информационными системами.
Skype	<ul style="list-style-type: none"> - передача данных; - видеозвонки между абонентами; - групповая видеосвязь; - обмен мгновенными сообщениями (чат); - отправка файлов; - оидео- и голосовая почта; - демонстрация экрана.
Он-лайн учебная доска IDгоо	<p>Бесплатное приложение к Skype.</p> <p>Предоставляет возможность начертить, показать или объяснить при общении.</p>
Zoom	<p>Программа для проведения конференций на компьютере. Она обеспечивает качественную видеосвязь и поддерживает одновременное подключение до 100 человек.</p>
oCam Screen Recorder	<p>Программа для записи видео с экрана компьютера. Качественно записать видео с экрана со звуком и перекодировать в нужный формат. В программе oCam Screen Recorder имеется большое количество необходимых инструментов и функций, которые помогут быстро сделать качественную запись видео или скриншот.</p>
WebTutor	<p>Платформа дистанционного обучения российского разработчика – компании WebSoft. Преимуществами платформы является:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наличие готовых курсов; - масштабируемость;

	<ul style="list-style-type: none"> - поддержка формата SCORM, позволяющая обеспечить совместимость компонентов и их многократное использование в различных учебных курсах. - проведение тренингов и семинаров в формате вебинаров; - тестирование.
Mirapolis LMS	Онлайн-среда обучения. Электронные курсы. Электронное тестирование. Медиатека.
Teacher.Desmos https://teacher.desmos.com	Для учителей математики. Эта среда подходит под все группы цифровых инструментов, о которых я писала: создание учебного материала, мониторинг, самопроверка, обратная связь. Учитель математики разрабатывает интерактивные задания, затем предоставляет доступ для работы ученикам и следит за их деятельностью в режиме реального времени.

Таблица 4

Перечень электронных образовательных ресурсов
для дистанционного обучения

Название ресурса	Краткая характеристика
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/	Электронные образовательные ресурсы и сервисы для всех уровней и ступеней образования.
«Российская электронная школа» https://resh.edu.ru/	Интерактивные уроки по всему курсу средней школы
«Московская электронная школа»	Широкий набор электронных учебников и тестов, интерактивные сценарии уроков. Проверка ошибок, общение с преподавателями, домашние задания, материалы для подготовки к уроку, варианты контрольных работ и тестов — всё это доступно родителям, преподавателям и ученикам с любых устройств.
Единое окно доступа к образовательным ресурсам window.edu.ru	Свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов, электронная библиотека учебно-методических материалов и пособий для преподавателей и учащихся. Возможность скачивания и чтения онлайн учебников по различным дисциплинам. Каталог ссылок на региональные образовательные порталы. Удобный поиск по направлению, типу материалов, по аудитории.
«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/	Сервис довольно прост в использовании: преподаватель задаёт учащемуся проверочную работу, ученик заходит на сайт и выполняет задание педагога; если ученик допускает ошибку, ему объясняют ход решения задания и предлагают выполнить другой вариант. Преподаватель получает отчёт о том, как студенты справляются с заданиями. Для работы на данном сервисе <i>необходимо</i>

	<i>пройти регистрацию.</i> Представлено краткое руководство, как организовать дистанционное обучение во время каникул.
Учи.ру (https://uchi.ru/)	Онлайн-платформа для изучения общеобразовательных предметов в интерактивной форме. Возможность изучения всей школьной программы. "Учи.ру" специализируется на создании и разработки курсов по определенным предметам.
Инфоурок https://infourok.ru/	Образовательный интернет-проект в России, для учителей и преподавателей. Сайт наполнен тестами, полезными изданиями, видеоуроками, курсами, возможностью получения сертификата учеником, а также повышение квалификации и профессиональной переподготовки за счет дистанционного обучения
Образовариум https://obr.nd.ru/	На портале размещены развивающие обучающие программы, творческие конструкторские среды для проектной деятельности, мультимедийные наглядные пособия, интерактивные плакаты, Виртуальные лаборатории, интерактивные упражнения и творческие задания, для организации учебных занятий, учебное видео и многое другое.
YouTube	Видеоуроки, вебинары, образовательные платформы учебных заведений и т. п.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ НА ОСНОВЕ ПРАКТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Одной из целей национального проекта «Образование», срок реализации которого 01.01.2019-31.12.2020 гг. является обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству образования. Насколько амбициозна эта задача? Выйти в десятку стран с лучшим образованием оценивается экспертами как вполне достижимая.

Обратимся к приказу Рособрнадзора №590 и Минпроса №219 «Об утверждении методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся», подписанному 6 мая 2019 года. Кроме

привычных критериев оценки и самооценки, включающих в себя ФГОС, ВПР, ЕГЭ и ОГЭ, профстандарт педагога, степень удовлетворенности учащихся и их родителей, появляется ряд новых, актуальных критериев. Вот какие мероприятия планируется проводить для проверки выполнения плана:

- ежегодный мониторинг динамики показателей России в исследовании PISA: само исследование пройдет только в 2021 году, но в России будут проводиться внутренние «тестовые» срезы, чтобы понять, как прирастает число успешных учащихся;
- однократное участие каждого региона в проведении исследования по модели PISA на представительной выборке данного региона;
- подключение всех общеобразовательных организаций к личным кабинетам ФИС ОКО (федеральная информационная система оценки качества образования);
- интеграция результатов разных процедур оценки качества в единую аналитическую базу;
- проведение социологических опросов в субъектах РФ об оценке удовлетворенности качеством образования и об оценке востребованности результатов образования.

Успех в PISA — новый критерий качества. В целом, Россия занимает в PISA по всем тестам места ниже средних. В новой волне исследования, в 2018 году, результаты российских учащихся по всем тестам снизились относительно прошлой волны (рисунок 1). По математике снижение составило 6 баллов.

Таблица 5

Места России по математике в исследовании PISA

2000	2003	2006	2009	2012	2015	2018
21–25 из 32	29–31 из 40	32–36 из 57	38–39 из 65	31–39 из 65	22–24 из 70	27–35 из 70

В соответствии с международной шкалой уровней математической грамотности 78% российских 15-летних учащихся продемонстрировали готов-

ность адекватно применять математические знания и умения, они достигли порогового (2-го) уровня или превысили его. Для сравнения: в странах ОЭСР таких учащихся также 78%. 8,1% российских учащихся обладают высоким уровнем математической грамотности (5-6-й уровень). Они могут осмыслить, обобщить и использовать информацию, полученную ими на основе исследования и моделирования сложных проблемных ситуаций. Они могут использовать информацию из разных источников, представленную в различной форме. Для сравнения, в странах ОЭСР 11% учащихся продемонстрировали самые высокие уровни математической грамотности, а в лидирующих странах – от 44,3% в четырех провинциях Китая до 37% в Сингапуре.

Анализ результатов показывает по отношению к нашим собственным результатам некоторые положительные тенденции в изменении состояния математической грамотности 15-летних учащихся за 2003 – 2018 годы:

- некоторое уменьшение процента учащихся, показавших низкий и ниже низкого уровни (2003 – 30%, 2018 – 28%);
- увеличение процента учащихся, достигших 2-го (порогового) уровня или выше (2003 – 70%, 2018 – 78%),
- очень небольшое увеличение процента российских учащихся, продемонстрировавших 5-6-й – два самых высоких уровня (2003 – 5%, 2018 – 8,1%).

Но есть и другие исследования, с другими формами, критериями и другими особенностями. В TIMSS, в котором принимают участие ученики 4 и 8 классов, Россия входит в топ-10 стран с наивысшими результатами по математике и естествознанию. Однако, если сравнивать данные TIMSS–2015 с результатами предыдущей волны исследования, в 2011 году, то достижения российских восьмиклассников не увеличились. Ученики в старших классах набирают более низкие баллы, чем можно было ожидать с учетом их достижений в TIMSS в 4 классе. Это дает основание предположить, что именно в основной школе происходит некий переломный момент, который приводит к худшему усвоению программы.

Но даже с точки зрения теоретического содержания выделяются предметные области, где российские школьники испытывают проблемы. Например, в TIMSS – это задания на анализ данных. Россия имеет самый большой в мире разрыв между результатами PISA и TIMSS, что говорит о несоответствии содержания отечественных образовательных требований и требований, отраженных в исследовании PISA. В то же время высокие результаты по оценке «традиционных» знаний создают хорошую основу для развития навыков применения этих знаний.

Вопрос: что необходимо менять учителю в рамках образовательного процесса для преодоления дефицитов в учебных умениях школьников?

Во-первых, направление движения:

- погружение учащихся в реальные ситуации;
- осознание моделирования как стратегии, которой надо обучать;
- формирование метапредметных результатов обучения;
- решение задач разными способами и максимальная независимость

учащихся в решении задач

Во-вторых, ответ необходимо искать в способах реализации урочной и внеурочной деятельности (табл. 6)

(https://nsportal.ru/sites/default/files/2020/01/19/metodicheskie_rekomendatsii_pisa.pdf).

Таблица 6

Отличительные особенности традиционного урока и
урока по формату PISA

Традиционный урок	Урок, способствующий воспитанию компетентного ученика (по формату PISA)
Последовательность расположения материала	
От простого к сложному; ученику не приходится возвращаться к предыдущему, чтобы спланировать следующее; ему не нужно самостоятельно оценивать сложность задания и соот-	Цепочка заданий строится так, чтобы каждое следующее опиралось на результаты предыдущего; школьник приучается к постоянным "челночным" движениям — от промежуточ-

<p>носить его со своими возможностями; каждая операция совершается изолированно от других, не соотносится с общим контекстом, а ученик действует механически; такие действия ничего не прибавляют к его компетентности.</p>	<p>ного результата к условиям и к вопросу, определяющему цель действия; учится удерживать в уме все условия задания и сверять с ними каждый свой шаг; все эти разумные действия составляют основу умения учиться, т. е. умения извлекать уроки из собственного опыта.</p>
<p>Жанр заданий</p>	
<p>Типовые; на применение определения или образца в варьирующихся условиях (такая тренировка, если она занимает 80–90% учебного времени, уничтожает творческий потенциал школьников; спасаются только редкие дети: или особенно одаренные, или особенно недобросовестные); «задачи из учебника» разительно отличаются от «задач из жизни» (в этом источник формализма школьного знания, его неприменимости в практических ситуациях).</p>	<p>«Зашумленные»; описывают житейские ситуации; с избыточными деталями, но как решать задачу, они не подсказывают. Главная забота ученика – превратить эту житейскую ситуацию в задачу из параграфа. В особом разделе учебника могут помещаться задания для самопроверки: после изучения каждого параграфа ученики самостоятельно извлекают те из них, что относятся к только что изученному материалу.</p>
<p>Задания на отработку материала</p>	
<p>Большинство задач решаются одним способом (тем, который отрабатывается), размышлений на этот счет не требуется, решение уже подсказано пометкой: «задача на проценты (скорость...)»; практически все задачи решаемы, у них есть правильный ответ; в результате у школьника не воспитывается умение учиться.</p>	<p>Задачу можно решать разными средствами и способами, в том числе эмпирически; все способы считаются правильными; задачи даются решаемые, нерешаемые и недоопределенные (решение возможно, если определить недостающие условия).</p>
<p>Диалогичность содержания</p>	
<p>В лучшем случае учеников информируют – обычно в историческом ракурсе – о существовании разных точек зрения на обсуждаемую проблему: что думали раньше и как принято об этом думать теперь.</p>	<p>Создается ситуация полемики, ученику предоставляется возможность занять свою позицию в споре; для этого ему необходимо вычленить главную мысль, основу каждой из представленных точек зрения и критически оценить ее аргументацию.</p>
<p>Вопросы к тексту</p>	
<p>Ответ на вопрос можно найти в тексте параграфа; отвечать на многие вопросы можно цитатой из текста, не</p>	<p>Вопрос может содержать дополнительную информацию, которая от-</p>

<p>задумываясь о смысле; отсутствует установка на постоянную переработку информации, прежде всего на переформулирование, помогающее понять материал.</p>	<p>сутствует в тексте параграфа, но которая нужна для выполнения задания; часть ответа можно найти в условиях задачи, но, чтобы использовать ее текст, приходится переформулировать его; еще одна часть ответа требует дополнительных знаний, в тексте параграфа их тоже нет.</p>
<p>Форма представления информации</p>	
<p>Информация чаще всего подается в вербальной форме; при этом у школьников складывается ложная установка: что не сказано словами, то несущественно.</p>	<p>Разнообразные формы представления информации: словесный текст, схемы, таблицы, графики, диаграммы, чертежи, карты и т. д.; в тексте они не пересказываются – они несут свою, дополнительную информацию, необходимую для решения задачи.</p>

Зачем нужна функциональная грамотность? Часто предполагается, что эта компетенция появилась за мировым мониторингом PISA. На самом же деле процессы куда более глобальны и объясняются происходящими во всем мире изменениями. И чтобы жить в этой сложной и быстро меняющейся реальности, сегодняшним школьникам потребуются новые навыки, знания и умения. Функциональная грамотность включает в себя: математическую; финансовую; естественнонаучную, читательскую, глобальные компетенции, критическое мышление. «Функциональная грамотность сегодня – это базовое образование личности. Ребенку важно обладать: Готовностью успешно взаимодействовать с изменяющимся окружающим миром; Возможностью решать различные (в том числе нестандартные) учебные и жизненные задачи; Способностью строить социальные отношения; Совокупностью рефлексивных умений, обеспечивающих оценку своей грамотности, стремление к дальнейшему образованию».

Коммуникация, кооперация, креативность и критическое мышление – об этих «4К»-компетенциях много говорят. Требование развивать «навыки высокого порядка» уже стало частью образовательных стандартов и в России, и в большинстве развитых стран. Главный вопрос – как развивать и оценивать гибкие

навыки (soft skills) у школьников? Ответы и практические рекомендации представлены учителям в новой книге, которую выпустил Благотворительный фонд Сбербанка «Вклад в будущее» в партнерстве с корпорацией «Российский учебник» [Компетенции «4К»: формирование и оценка на уроке : Практические рекомендации / авт.-сост. М. А. Пинская, А. М. Михайлова. — М. : Корпорация «Российский учебник», 2019 — 76 с.]. В рекомендациях подробно описаны компетенции «4К» и их интеграция в современный образовательный процесс. Также они включают материалы, необходимые для проектирования учебных заданий, развивающих компетенции «4К»; оценочные инструменты, которые позволят учителю оценить уровень сформированности этих компетенций; методики, с помощью которых учителя могут проводить совместное педагогическое исследование, осваивая новые формы работы.

В 2018 году начал реализовывать инновационный проект Министерства «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся». Мониторинг формирования функциональной грамотности – это не контроль и не проверка с выстраиванием рейтингов образовательных организаций или регионов. Основой внедрения проекта являются идеи формирующего оценивания: поддержка и обеспечение формирования функциональной грамотности. Система заданий и диагностических материалов разрабатывается с учетом подходов и инструментария международного исследования PISA (концептуальных рамок, заданий и результатов их выполнения российскими учащимися). При этом используются все отечественные инновационные разработки в данной области.

Концептуальные подходы для мониторинга формирования функциональной грамотности разрабатываются с учетом особенностей учащихся, для которых предназначены задания мониторинга (в 2019 году – 5 и 7 классов, в 2020 году – 6,8,9), но с ориентацией на концептуальные подходы (рамки) PISA-2021.

Разрабатываемая система заданий и диагностических материалов будет способствовать обновлению учебных и методических материалов с учетом переориентации системы образования на новые результаты, сформулированные в

ФГОС и связанные с «навыками 21 века», – функциональной грамотностью учащихся и развитием позитивных установок, мотивации обучения и стратегий поведения учащихся в различных ситуациях.

С демонстрационными материалами можно познакомиться на сайте:

<http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/>.

В издательстве Просвещения вышла книга, которая поможет учителю разобраться с вопросом формирования математической грамотности у учащихся.



Рослова, Л. О. Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1. Часть 1 / Л. О. Рослова, О.А. Рыдзе, К.А. Краснянская, Е.С. Квитко. – М.: Просвещение, 2020 (Серия: Функциональная грамотность. Учимся для жизни)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ КАФЕДРЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ НА 2020-2021 УЧ. ГОД

Таблица 7

Семинары для учителей математики и методистов, курирующие образовательную область «Математика и информатика» на 2020-2021 уч. год

Дата, время	Тема	Место	Формат
24.09.2020 14.00	Анализ результатов итоговой аттестации по математике в 2020 г.	КРИПКиПРО http://do.kuz-edu.ru/	Веб-семинар
15.10.2020 12.00	Особенности преподавания математики в условиях дистанционного обучения	МАОУ «СОШ № 99»,	Семинар

		г. Новокузнецка	
22.10.2020 11.00	Активные и интерактивные технологии обучения школьников математике	МБУ ИМЦ Прокопьевский МО	Семинар
29.10.2020 11.00	Проблема повышения качества математического образования и пути ее решения в школьной практике	МКУ «ИМЦ Ма- ринского МР»	Семинар
05.11.2020 12.00	Лучшие практики подготовки обучающихся к ГИА по математике	МАОУ ДПО ИПК г. Новокузнецка	Семинар
19.11.2020 г. 11.00	Контекстные задачи как средство измерения образовательных результатов по математике	МБУ ИМЦ г. Юрги	Семинар
10.12.2020 14.00	Опыт учителей математики по подготовке учащихся с низкой мотивацией к успешной сдаче ОГЭ	КРИПКиПРО http://do.kuz-edu.ru/	Веб-семинар
28.01.2021 11.00	Дистанционные и цифровые технологии в преподавании математике в школе	МАОУ «СОШ № 85» г. Кемерово	Семинар
11.02.2021 14.00	Анализ диагностического экзамена по математике в форме ЕГЭ. Требования к оформлению задач с развернутым ответом глазами эксперта предметной комиссии	КРИПКиПРО http://do.kuz-edu.ru/	Веб-семинар
25.02.2021 14.00	Анализ диагностического экзамена по математике в форме ОГЭ. Практикум по оцениванию задач с развернутым ответом	КРИПКиПРО http://do.kuz-edu.ru/	Веб-семинар
11.03.2021 11.00	Технологии и методы цифровизации образовательного процесса по математике	МБУ ИМЦ Яйский МО	Семинар
25.03.2021 12.00	Использование современных технологий обучения математики как инструмент повышения качества образования	МАОУ ДПО ИПК г. Новокузнецка	Семинар
15.04.2021 г. 14.00	Актуализация проблемы развития функциональной грамотности в контекстных и практико-ориентированных задачах по математике	КРИПКиПРО http://do.kuz-edu.ru/	Веб-семинар

Информация о семинарах с издательствами и других образовательных мероприятий будет размещаться на сайте КРИПКиПРО в разделе «Анонсы мероприятий»