



**ДЕПАРТАМЕНТ
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ленина пр., д. 111, г. Томск, 634069
тел/факс (382 2) 512-530
E-mail: k48@edu.tomsk.gov.ru
ИНН/КПП 7021022030/701701001, ОГРН 1037000082778

15.06.2022 № 57-2966

на № _____ от _____

О направлении методических рекомендаций
«Функциональная грамотность в контексте
обновленных ФГОС ООО по математике»

Руководителям муниципальных
органов, осуществляющих
управление в сфере образования


Руководителям подведомственных
общеобразовательных организаций

Уважаемые руководители!

Департамент общего образования Томской области направляет для использования в работе методические рекомендации «Функциональная грамотность в контексте обновленных ФГОС ООО по математике» (приложение к настоящему письму).

Приложение на 22 л. в 1 экз.

Начальник департамента

 И.Б.Грабцевич

Елена Владимировна Панова
8 (38 22) 90 20 74
pev@toipkro.ru
Анна Геннадьевна Подстригич
8 (3822) 90 20 65
anpodstrigich@mail.ru

Методические рекомендации «Функциональная грамотность в контексте обновленных ФГОС ООО по математике»

Составитель:

*Подстригич А.Г., к.п.н, старший преподаватель центра непрерывного
повышения профессионального мастерства педагогических работников ТОИПКРО,
Шумская Л.А., старший преподаватель
кафедры развития педагогического мастерства ТОИПКРО*

Нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя

Для обеспечения качественного обновления и совершенствования преподавания учебного предмета «Математике» в условиях перехода на обновленные ФГОС ООО общеобразовательным организация Томской области рекомендуется строить учебный процесс в соответствии со следующими нормативными и распорядительными документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Указ президента Российской Федерации от 21.07.2020 №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Паспорт национального проекта «Образование», утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол № 16 от 24.12.2018).
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 года № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 года № 115 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».
6. Примерная основная образовательная программа основного общего образования, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол № 1/22 от 18.03.2022) - <http://fgosreestr.ru>
7. Примерная программа воспитания, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол № 2/20 от 02.06.2020).
8. Примерная рабочая программа основного общего образования «Математика, базовый уровень» (для 5–9 классов образовательных организаций), одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 3/21 от 27.09.2021 г.
9. Примерная рабочая программа основного общего образования «Математика, углубленный уровень» (для 7–9 классов образовательных организаций), одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 2/22 от 29.04.2022 г.
10. Универсальный кодификатор распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания по математике, одобрен решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол №1/21 от 12.04.2021).

11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2022 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"».

12. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 №544н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"».

13. Распоряжение Департамента общего образования Томской области от 28.09.2018 №832-р «Об утверждении Концепции развития физико-математического и естественнонаучного образования Томской области на 2019-2025 гг.».

Направления совершенствования обновленного ФГОС ООО по математике

В обновленном ФГОС ООО определяются четкие требования к предметным результатам по каждой учебной дисциплине, которые формулируются в деятельностной форме с усилением акцента на применение знаний и конкретных умений, а именно, на формирование функциональной грамотности, метапредметных и личностных навыков. Таким образом, особенностями ФГОС ООО 2021 года являются следующие нововведения:

– сформулированы требования к предметам всей школьной программы ООО, позволяющие ответить на вопросы: что конкретно школьник будет знать, чем овладеет и что освоит;

– описаны системы требований к условиям реализации общеобразовательных программ, соблюдение которых обеспечивает равенство возможностей получения качественного образования для всех детей независимо от места жительства и дохода семьи.

Можно выделить основные направления, по которым детализированы требования к результатам освоения образовательной программы в условиях реализации обновленного ФГОС ООО:

- конкретизированы требования к предметным результатам по годам обучения;
- разработаны и утверждены Примерные рабочие программы предметов;
- конкретизированы требования к метапредметным результатам.

В обновленном ФГОС ООО обозначены общесистемные требования к реализации основной образовательной программы основного общего образования (ООП ООО), подчеркивается необходимость обеспечения условий для формирования функциональной грамотности обучающихся, включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентаций в мире профессий.

Ключевым требованием ФГОС ООО является требование вариативности содержания ООП. Это значит, что общеобразовательные организации все больше должны ориентироваться на потребности обучающихся и предлагать им различные варианты программ в рамках одного уровня образования.

Инструментами реализации вариативности ООП являются вариативность сроков получения образования, вариативность построения учебного процесса, закрепление понятий «предмет», «курс», «модуль», модульный принцип представления содержания ООП и построения учебных планов, изучение предметов на углубленном уровне, деление класса на группы для изучения предметов, курсов, модулей.

Можно выделить 3 основных способа обеспечения вариативности ООП.

Первый – в структуре программы ООО школа может предусмотреть учебные предметы, учебные курсы и учебные модули («предметы по выбору», «курсы по выбору», «модули по выбору», представленные в части, формируемой участниками образовательных отношений).

Второй – школа может разрабатывать и реализовывать программы углубленного изучения отдельных предметов (математика может изучаться на углубленном уровне). Для этого на уровне ООО добавили предметные результаты на углубленном уровне для математики, информатики, физики, химии и биологии.

Третий способ – школа может разрабатывать и реализовывать индивидуальные учебные планы в соответствии с образовательными потребностями и интересами учеников (деление класса на группы для изучения предметов, курсов, модулей; основанием для деления класса на группы являются только требования СанПин и основные образовательные программы школы; различное построение учебного процесса в выделенных группах; разные учебные планы для разных классов в одной параллели; разные учебные планы для разных групп одного класса).

Еще среди нововведений – электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, сетевая форма реализации образовательных программ, компетенции функциональной грамотности, единство учебной и воспитательной деятельности, требование к обязательному повышению квалификации педагогами, в том числе в форме стажировок. Каждому обучающемуся должен быть обеспечен доступ к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС), условия для функционирования которой могут быть обеспечены ресурсами иных организаций.

Необходимо отметить, что действующий федеральный перечень учебников (утвержден Приказом Минпросвещения РФ № 254 от 20.05.2020) не содержит учебников, прошедших экспертизу на соответствие требованиям обновленного ФГОС ООО. В период перехода на обновленный ФГОС ООО:

- могут быть использованы любые учебно-методические комплекты, включённые в федеральный перечень учебников;

- особое внимание должно быть уделено изменению методики преподавания учебных предметов при одновременном использовании дополнительных учебных, дидактических материалов, ориентированных на формирование функциональной грамотности, предметных, метапредметных и личностных результатов образования (Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 11.11.2021 № 03-1899 «Об обеспечении учебными изданиями (учебниками и учебными пособиями) обучающихся в 2022/23 учебном году).

Особенности преподавания математики в соответствии с ФГОС ООО

В соответствии с обновленным ФГОС ООО математика является обязательным предметом на уровне основного общего образования. В 5–9 классах учебный предмет «Математика» традиционно изучался в рамках следующих учебных курсов:

- в 5–6 классах – курса «Математика»,
- в 7–9 классах – курсов «Алгебра» (включая элементы статистики и теории вероятностей) и «Геометрия».

Обновленный ФГОС ООО вводит самостоятельный учебный курс «Вероятность и статистика». В основной школе учебный предмет «Математика» предметной области «Математика и информатика» включает в себя учебные курсы «Математика» (5–6 классы), «Алгебра» (7–9 классы), «Геометрия» (7–9 классы), «Вероятность и статистика» (7–9 классы).

Примерной программой в учебных планах на изучение математики выделено следующее количество часов по классам:

Предмет	Класс	Количество часов в неделю	Количество часов в год	Всего часов за 5–9 классы
Математика	5–6	не менее 5	не менее 340	не менее 952
Алгебра	7–9	не менее 3	не менее 306	
Геометрия	7–9	не менее 2	не менее 204	
Вероятность и статистика	7–9	не менее 1	не менее 102	

В соответствии с примерной рабочей программой по математике в тематическое планирование включаются:

– Формирование функциональной математической грамотности: решение задач из реальной жизни, применение математических знаний для решения задач из других предметных областей;

– Итоговое обобщение и систематизация в конце каждого года (предусмотрен большой блок в 9 классе, в частности, для подготовки к ГИА, обращаться к которому можно и в течение года);

– Практические работы.

Приоритетными целями обучения математике в 5–9 классах являются:

– формирование центральных математических понятий, обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

– подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

– развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

– формирование функциональной математической грамотности.

Основные линии содержания курса математики в 5–9 классах:

– «Числа и вычисления»;

– «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»);

– «Функции»;

– «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»);

– «Вероятность и статистика».

Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии.

Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Примерной рабочей программы, распределенным по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно, овладение математическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включались в общую систему математических представлений обучающихся, расширяя и углубляя ее, образуя прочные множественные связи.

Достижение обучающимися планируемых результатов освоения программы основного общего образования по учебному предмету «Математика» в рамках государственной итоговой аттестации включает результаты освоения рабочих программ учебных курсов «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Рассмотрим подробнее особенности преподавания математики в 5–6 классах в контексте обновленного ФГОС ООО. Согласно учебному плану в 5–6 классах изучается интегрированный предмет «Математика», который включает арифметический материал и наглядную геометрию, а также пропедевтические сведения из алгебры, элементы логики и начала описательной статистики. Учебный план на изучение математики в 5–6 классах отводит не менее 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего не менее 340 учебных часов за 2 года.

Основные линии содержания курса математики в 5–6 классах – арифметическая и геометрическая, которые развиваются параллельно. Изучение арифметического материала начинается со систематизации и развития знаний о натуральных числах, полученных в начальной школе. При этом совершенствование вычислительной техники и формирование новых теоретических знаний сочетается с развитием вычислительной культуры, в частности с обучением простейшим приемам прикидки и оценки результатов вычислений.

Приведем пример реализации главной особенности ФГОС ООО 2021 года, а именно, структурирование предметных результатов по теме «Наглядная геометрия. Линии на плоскости»:

Тематическое планирование учебного курса (по годам обучения)
5 класс (не менее 170 часов)

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Наглядная геометрия. Линии на плоскости (12 ч)	Точка, прямая, отрезок, луч. Ломаная. Измерение длины отрезка, метрические единицы измерения длины. Окружность и круг. Практическая работа «Построение узора из окружностей». Угол. Прямой, острый, тупой и развернутый углы. Измерение углов. Практическая работа «Построение углов»	<i>Распознавать</i> на чертежах, рисунках, описывать, используя терминологию, и <i>изображать</i> с помощью чертежных инструментов: точку, прямую, отрезок, луч, угол, ломаную, окружность. <i>Распознавать, приводить примеры</i> объектов реального мира, имеющих форму изученных фигур, <i>оценивать</i> их линейные размеры. <i>Использовать</i> линейку и транспортир как инструменты для построения и измерения: <i>измерять</i> длину отрезка, величину угла; <i>строить отрезок</i> заданной длины, угол, заданной величины; <i>откладывать</i> циркулем равные отрезки, <i>строить</i> окружность заданного радиуса. <i>Изображать</i> конфигурации геометрических фигур из отрезков, окружностей, их частей на нелинованной и клетчатой бумаге; <i>предлагать, описывать и обсуждать</i> способы, алгоритмы построения. <i>Распознавать и изображать</i> на нелинованной и клетчатой бумаге прямой, острый, тупой, развернутый углы; <i>сравнивать</i> углы. <i>Вычислять</i> длины отрезков, ломаных. <i>Понимать и использовать при решении задач зависимости</i> между единицами метрической системы мер; <i>знакомиться</i> с не метрическими системами мер; <i>выражать</i> длину в различных единицах измерения. <i>Исследовать</i> фигуры и конфигурации, используя цифровые ресурсы

Большая роль отводится практической деятельности, опыту, эксперименту, моделированию. Обучающиеся знакомятся с геометрическими фигурами на плоскости и в пространстве, с их простейшими конфигурациями, учатся изображать их на нелинованной и клетчатой бумаге, рассматривают их простейшие свойства.

Начиная с 7 класса учебный предмет «Математика» может изучаться как на базовом, так и на углубленном уровнях. В настоящее время разработана Примерная рабочая программы основного общего образования по математике (углубленный уровень для 7-9 классов образовательных организаций), программа доступна по ссылке: https://edsoo.ru/Primernaya_rabochaya_programma_osnovnogo_obschego_obrazovaniya_predmeta_Matematika_uglublennij_uroven.htm

Принципиальным отличием планируемых результатов освоения ООП на базовом уровне (математика для жизни) от освоения результатов на углубленном уровне (математика для прикладного применения в профессии) является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность. Результаты углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности.

В соответствии с ФГОС ООО (в части «Требования к результатам освоения образовательной программы основного общего образования») изучение учебного предмета «Математика» должно обеспечить достижение учащимися следующих результатов:

Требования к планируемым результатам по учебному предмету «Математика», согласно обновленным ФГОС ООО

на базовом уровне:	Предметные результаты по учебному предмету «Математика» (включая учебные курсы «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика») на углубленном уровне должны обеспечивать:
1) умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, применять их при решении задач; умение использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;	1) умение свободно оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;
2) умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; умение распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний;	2) умение свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказываний, операции над высказываниями, таблицы истинности; умение строить высказывания и рассуждения на основе логических правил, решать логические задачи;
3) умение оперировать понятиями: натуральное число, простое и составное число, делимость натуральных чисел, признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная дробь и десятичная дробь, стандартный вид числа, рациональное число, иррациональное число, арифметический квадратный корень; умение выполнять действия с числами, сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; умение делать прикидку и оценку результата вычислений;	3) умение свободно оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство, равносильные формулировки утверждений, обратное и противоположное утверждение; умение приводить примеры и контрпримеры; умение выводить формулы и приводить доказательства, в том числе методом «от противного» и методом математической индукции;
4) умение оперировать понятиями: степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, многочлен, алгебраическая дробь, тождество; знакомство с корнем натуральной степени больше единицы; умение выполнять расчеты по формулам, преобразования целых, дробно-рациональных выражений и выражений с корнями, разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности;	4) умение свободно оперировать понятиями: граф, степень (валентность) вершины, связный граф, дерево, цикл, планарный граф; умение задавать и описывать графы разными способами;
5) умение оперировать понятиями: числовое равенство, уравнение с одной	5) умение свободно оперировать понятиями: перестановки и факториал,

<p>переменной, числовое неравенство, неравенство с переменной; умение решать линейные и квадратные уравнения, дробно-рациональные уравнения с одной переменной, системы двух линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства с одной переменной, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем;</p>	<p>число сочетаний, треугольник Паскаля; умение применять правило комбинаторного умножения и комбинаторные формулы для решения задач;</p>
<p>6) умение оперировать понятиями: функция, график функции, нули функции, промежутки знака постоянства, промежутки возрастания, убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; умение оперировать понятиями: прямая пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола; умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами;</p>	<p>6) умение свободно оперировать понятиями: натуральное число, простое и составное число, целое число, модуль числа, обыкновенная дробь и десятичная дробь, стандартный вид числа, рациональное и иррациональные числа; множества натуральных, целых, рациональных, действительных (вещественных) чисел; умение сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа, делать прикидку и оценку результата вычислений;</p>
<p>7) умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни;</p>	<p>7) умение доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, признаки делимости суммы и произведения целых чисел при решении задач; умение находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел и использовать их при решении задач, применять алгоритм Евклида; умение свободно оперировать понятием остатка по модулю, находить остатки суммы и произведения по данному модулю; умение записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления, преобразовывать запись числа из одной системы счисления в другую;</p>
<p>8) умение решать задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных результатов;</p>	<p>8) умение свободно оперировать понятиями: числовое и алгебраическое выражение, алгебраическая дробь, степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, корень натуральной степени больше единицы, степень с рациональным показателем, одночлен, многочлен; умение выполнять расчеты по формулам, преобразования целых, дробно-рациональных выражений и выражений с корнями; умение выполнять преобразования</p>

<p>9) умение оперировать понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, четырехугольник, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, круг, касательная; знакомство с пространственными фигурами; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов;</p>	<p>многочленов, в том числе разложение на множители;</p> <p>9) умение свободно оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, числовое равенство, уравнение с одной переменной, линейное уравнение, квадратное уравнение, неравенство; умение решать линейные и квадратные уравнения, дробно-рациональные уравнения с одной переменной, системы уравнений, линейные, квадратные и дробно-рациональные неравенства с одной переменной и их системы; умение составлять и решать уравнения, неравенства и их системы (в том числе с ограничениями, например, в целых числах) при решении математических задач, задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение решать уравнения, неравенства и системы графическим методом; знакомство с уравнениями и неравенствами с параметром;</p>
<p>10) умение оперировать понятиями: равенство фигур, равенство треугольников; параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные треугольники, симметрия относительно точки и прямой; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире;</p>	<p>10) умение свободно оперировать понятиями: зависимость, функция, график функции, выполнять исследование функции; умение свободно оперировать понятиями: прямая пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола, кусочно-заданная функция; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики для исследования процессов и зависимостей; при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами;</p>
<p>11) умение оперировать понятиями: длина, расстояние, угол (величина угла, синус и косинус угла треугольника), площадь; умение оценивать размеры предметов и объектов в окружающем мире; умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей;</p>	<p>11) умение свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; умение описывать и задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни; знакомство со сходимостью последовательностей; умение суммировать бесконечно убывающие геометрические прогрессии;</p>

<p>12) умение изображать плоские фигуры и их комбинации, пространственные фигуры от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств по текстовому или символьному описанию;</p>	<p>12) умение решать задачи разных типов, в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных результатов;</p>
<p>13) умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат; координаты точки, вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; умение использовать векторы и координаты для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов и реальной жизни;</p>	<p>13) умение свободно оперировать понятиями: столбиковые и круговые диаграммы, таблицы, среднее значение, медиана, наибольшее и наименьшее значение, рассеивание, размах, дисперсия и стандартное отклонение числового набора, статистические данные, статистическая устойчивость, группировка данных; знакомство со случайной изменчивостью в природе и обществе; умение выбирать способ представления информации, соответствующий природе данных и целям исследования; анализировать и сравнивать статистические характеристики числовых наборов, в том числе при решении задач из других учебных предметов;</p>
<p>14) умение оперировать понятиями: столбиковые и круговые диаграммы, таблицы, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах числового набора; умение извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений; умение распознавать изменчивые величины в окружающем мире;</p>	<p>14) умение свободно оперировать понятиями: случайный опыт (случайный эксперимент), элементарное случайное событие (элементарный исход) опыта, случайное событие, частота и вероятность случайного события, условная вероятность, независимые события, дерево случайного эксперимента; умение находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями; знакомство с ролью маловероятных и практически достоверных событий в природных и социальных явлениях; умение оценивать вероятности событий и явлений в природе и обществе; умение выполнять операции над случайными событиями, находить вероятности событий, в том числе с применением формул и графических схем (диаграмм Эйлера, графов); умение приводить примеры случайных величин и находить их числовые характеристики; знакомство с понятием математического ожидания случайной величины; представление о законе больших чисел и о роли закона больших чисел в природе и в социальных явлениях;</p>
<p>15) умение оперировать понятиями: случайный опыт (случайный эксперимент),</p>	<p>15) умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, угол,</p>

<p>элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, случайное событие, вероятность события; умение находить вероятности случайных событий в опытах с равновозможными элементарными событиями; умение решать задачи методом организованного перебора и с использованием правила умножения; умение оценивать вероятности реальных событий и явлений, понимать роль практически достоверных и маловероятных событий в окружающем мире и в жизни; знакомство с понятием независимых событий; знакомство с законом больших чисел и его ролью в массовых явлениях;</p>	<p>длина отрезка, параллельность и перпендикулярность прямых, отношение «лежать между», проекция, перпендикуляр и наклонная;</p>
<p>16) умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов математики в искусстве, описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки, приводить примеры математических открытий и их авторов в отечественной и всемирной истории.</p>	<p>16) умение свободно оперировать понятиями: треугольник, равнобедренный треугольник, равносторонний (правильный) треугольник, прямоугольный треугольник, угол треугольника, внешний угол треугольника, медиана, высота, биссектриса треугольника, ломаная, многоугольник, четырехугольник, параллелограмм, ромб, прямоугольник, трапеция, окружность и круг, центральный угол, вписанный угол, вписанная в многоугольник окружность, описанная около многоугольника окружность, касательная к окружности;</p>
	<p>17) умение свободно оперировать понятиями: равные фигуры, равные отрезки, равные углы, равные треугольники, признаки равенства треугольников, признаки равенства прямоугольных треугольников;</p>
	<p>18) умение свободно оперировать понятиями: длина линии, величина угла, тригонометрические функции углов треугольника, площадь фигуры; умение выводить и использовать формулы для нахождения длин, площадей и величин углов; умение свободно оперировать формулами, выражающими свойства изученных фигур; умение использовать свойства равновеликих и равноставленных фигур, теорему Пифагора, теоремы косинусов и синусов, теорему о вписанном угле, свойства касательных и секущих к окружности, формулы площади треугольника, суммы углов многоугольника при решении задач; умение выполнять измерения, вычисления и сравнения длин, расстояний, углов, площадей; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире;</p>

	<p>19) умение свободно оперировать понятиями: движение на плоскости, параллельный перенос, симметрия, поворот, преобразование подобия, подобие фигур; распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре и среди предметов окружающей обстановки; умение использовать геометрические отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни; умение свободно оперировать свойствами геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам; умение выполнять необходимые дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</p>
	<p>20) умение свободно оперировать понятиями: вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора, ориентированная площадь параллелограмма; умение пользоваться векторным и координатным методом на плоскости для решения задач; умение находить уравнения прямой и окружности по данным элементам, использовать уравнения прямой и окружности для решения задач, использовать векторы и координаты для решения математических задач и задач из других учебных предметов;</p>
	<p>21) умение выбирать подходящий метод для решения задачи, приводить примеры математических закономерностей в природе и общественной жизни, распознавать проявление законов математики в искусстве; умение описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; приводить примеры математических открытий и их авторов в отечественной и всемирной истории.</p>

ФГОС ООО задает основные требования к образовательным результатам и средствам оценки их достижения, устанавливает требования к трем группам результатов освоения обучающимися программ основного общего образования, в том числе адаптированных: личностным, метапредметным и предметным. Научно-методологической основой для разработки требований к личностным, метапредметным и предметным результатам обучающихся, освоивших программу основного общего образования, является системно-деятельностный подход, ориентация образовательных результатов на умения применять

знания в реальной (повседневной, будущей профессиональной) жизни, успешно функционировать в обществе.

Личностные результаты освоения обучающимися программ основного общего образования включают: осознание российской гражданской идентичности; готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению; ценность самостоятельности и инициативы; наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности; сформированность внутренней позиции личности как особого ценностного отношения к себе, окружающим людям и жизни в целом.

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

1) Универсальные познавательные действия обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией). Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями;

- формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях;

- предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные рассуждения;

- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

2) Универсальные коммуникативные действия обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и др.); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) Универсальные регулятивные действия обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

Самоорганизация:

- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или не достижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

В процессе преподавания математики в контексте обновленных ФГОС ООО необходимо реализовывать системно-деятельностный, исследовательский, развивающий, психодидактический подходы к конструированию учебного содержания, а именно учебные тексты должны характеризоваться нелинейностью, разнородностью, неполнотой, противоречивостью, возможностью навигации, эффектом личного участия и самостоятельности действий.

Например, формированию универсальных регулятивных действий способствуют учебные тексты, содержащие такие задания, как составить план; объяснить каждый шаг; заполнить пропуски в данном решении; объяснить начатое решение и продолжить его; сравнить два решения; восстановить правильный порядок действий; составить уравнение/неравенство, (задачу), которое можно/нельзя решить данным способом; установить верен ли ответ; изменится ли способ решения, если...; найти ошибки и объяснить, почему ученик мог получить неверное решение, решить верно и объяснить, как проверить; переформулировать задачу так, чтобы...; изменить условие, так чтобы...; объяснить, как показать, что решение неверно; составить разноуровневую проверочную работу; сформулировать, какие затруднения вы испытываете изменить условие, так чтобы... и т.п.

Требования ФГОС ООО к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования операционализированы и распределены по годам обучения (классам). Федеральным институтом педагогических измерений на основе ФГОС ООО и Примерной основной образовательной программы основного общего образования составлен **«Кодификатор** распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания, предназначенном для разработки измерительных материалов и анализа результатов федеральных и региональных процедур оценки качества образования», который состоит из двух разделов:

–«Перечень распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования по математике»;

–«Перечень распределённых по классам проверяемых элементов содержания по математике».

Наличие Универсального кодификатора распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы говорит о том, что будет производиться оценка достижений планируемых результатов на уровне всей страны, т.е. на основе требований к планируемым результатам (личностным, метапредметным, предметным) будут проводиться всероссийские тематические и итоговые проверочные работы (ВПР, ОГЭ, ЕГЭ).

Предполагается возможность оценить результаты по предмету на уровне всей страны. Следовательно, **нельзя** менять содержание предмета и темы **между годами обучения**.

Рекомендации по составлению рабочих программ по математике

Рабочие программы по учебному предмету «Математика» должны обеспечивать достижение планируемых результатов освоения программы основного общего образования и разрабатываться на основе требований ФГОС ООО к результатам освоения программы основного общего образования.

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочие программы по учебным предметам разрабатываются и утверждаются образовательной организацией самостоятельно. Программы разрабатываются в соответствии с требованиями ФГОС и с учетом примерных программ (Статья 12 Закона Российской Федерации «Об образовании» п.5, п.7).

Рабочая программа – документ образовательной организации, определяющий объём, порядок, содержание изучения и преподавания учебного предмета, курса, а также требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы в соответствии с ФГОС соответствующего уровня образования.

Примерные рабочие программы соответствуют требованиям ФГОС ООО и обеспечивают:

- Равный доступ к качественному образованию;
- Единые требования к условиям организации образовательного процесса;
- Единые подходы к оценке образовательных результатов.

Структура примерной рабочей программы.

1. **Пояснительная записка**, включающая цели изучения учебного предмета, общую характеристику предмета, место предмета в учебном плане.

2. **Планируемые результаты** освоения рабочей программы:

- Личностные и метапредметные результаты (раскрываются на основе обновленного ФГОС ООО с учетом специфики учебного предмета).
- Предметные результаты, которые систематизированы по годам обучения.
- Планируемые предметные результаты формулируются в деятельностной форме, больше не приводятся в блоках «выпускник научится» и «выпускник получит возможность научиться».

3. **Содержание учебных предметов по годам обучения.**

4. Тематическое планирование.

- примерные темы;
- количество академических часов, отводимое на их изучение;
- информация о возможности использования по этой теме электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачки, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории (Институтом стратегии развития образования по математике разработаны виртуальные лабораторные работы <https://content.edsoo.ru/lab/subject/3/>), игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов), используемыми для обучения и воспитания различных групп пользователей, представленными в электронном (цифровом) виде и реализующими дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании) (п. 32.1 ФГОС ООО).

- основное программное содержание;
- основные виды деятельности обучающихся.

Автор рабочей программы вправе увеличить или уменьшить предложенное число учебных часов на тему, чтобы углубиться в тематику, более заинтересовавшую учеников, или направить усилия на преодоление затруднений. Допустимо локальное перераспределение и перестановка элементов содержания внутри данного класса. Количество проверочных работ (тематический и итоговый контроль качества усвоения учебного материала) и их тип (самостоятельные и контрольные работы, тесты) остаются на усмотрение учителя. Количество часов для изучения предмета, отдельных тем, количество контрольных и проверочных работ определяется в рабочей программе предмета и может отличаться от указанного в примерной рабочей программе, в рамках одного года можно переставлять темы, можно внутри темы сортировать содержание.

В целях методического обеспечения реализации обновленных ФГОС ООО разработаны примерные рабочие программы по предметам. Примерные рабочие программы прошли экспертизу ведущих научных и образовательных организаций и одобрены решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию. Учителя математики могут использовать данные программы в своей работе, что позволит облегчить педагогам подготовку к занятиям и значительно упростит выбор методов обучения, т.к. в них для каждого урока уже подробно прописаны основные виды деятельности учащихся (на уровне учебных действий).

Для быстрого создания рабочих программ по учебным предметам на сайте «Единое содержание общего образования» (<https://edsoo.ru/constructor/>) разработан и апробирован удобный бесплатный онлайн-сервис «Конструктор рабочих программ». Сервис интуитивно понятный и простой в использовании. Для использования конструктора необходимо зарегистрировать учетную запись в системе. На сайте расположена Видеоинструкция по работе с Конструктором рабочих программ. Процесс разработки рабочей программы на сайте <https://edsoo.ru/constructor/> включает в себя следующие этапы:

1. Регистрация на сайте
2. Выбор учебного предмета
3. Заполнение титульного листа
4. Заполнение полей раздела «Тематическое планирование»
5. Заполнение полей раздела «Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса»
6. Заполнение полей раздела «Материально-техническое обеспечение образовательного процесса»
7. Сохранение, редактирование, печать документа

Для корректной работы в конструкторе необходимо зарегистрироваться на сайте. Регистрация на сайте представляет собой заполнение информации об учителе и образовательной организации, в которой он работает: e-mail, пароль, ФИО, регион, район, образовательная организация, согласие на обработку персональных данных.

В личном кабинете будут сохраняться и отображаться черновики и готовые рабочие программы, которые учитель составит на основе конструктора рабочих программ. Каждой рабочей программе присваивается уникальный номер (ID), который свидетельствует о том, что программа сделана в соответствии с требованиями, предъявляемым ФГОС и примерными рабочими программам.

Начинать работу в конструкторе следует с выбора предмета и класса. Например, «Рабочая программа учебного предмета «Математика» для 5 класса основного общего образования». На этапе заполнения титульного листа необходимо указать название образовательной организации, выбрать варианты блока «Согласование» (по согласованию с администрацией школы), указать учебный год, должность учителя (ФИО заполняется автоматически), населенный пункт и год создания рабочей программы.

Тематическое планирование представлено в виде таблицы, где сразу загружены разделы и темы под конкретный класс, в соответствии с часами, которые рекомендуют авторы примерной рабочей программы, с указанием резервного времени и общего количества часов.

Контрольные работы составляют 10% от общих часов программы по рекомендации Рособнадзора. В случае превышения – значения выделяются красным цветом. Если тема не подразумевает контрольной работы, необходимо оставить поле пустым или написать 0.

Дату изучения темы необходимо выбрать из выпадающего календаря с возможностью выбора периода. В случае совпадения конструктор выдает подсказку для исключения технических ошибок.

Раздел «Виды деятельности» учитель заполняет из выпадающего списка. Раздел «Электронные образовательные ресурсы» заполняется самостоятельно.

Раздел «Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса» включает в себя обязательные учебные материалы для ученика – это все учебники, которые на данный момент включены в федеральный перечень.

«Методические материалы для учителя» и «Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет» – это поля для свободного ввода, которые учитель заполняет самостоятельно.

Раздел «Материально-техническое обеспечение образовательного процесса» предполагает свободное заполнение учителем двух разделов: «Учебное оборудование» и «Оборудование для проведения лабораторных, практических работ, демонстраций».

После создания рабочей программы (заполнения всех ячеек), педагог может создать pdf и doc файл или сохранить на сервере. После чего появляется окно «Завершение рабочей программы».

Справа отображается ссылка: «Черновики РП» и «Завершенные РП», по которым можно продолжить редактирование.

Когда рабочая программа полностью готова, учителю необходимо выбрать раздел «Завершенные программы», после чего рабочую программу можно скачать в pdf формате, распечатать или создать новую рабочую программу на основе данной.

Конструктор полностью соответствует требованиям обновленных ФГОС ООО.

Навыки XXI века

В настоящее время необходимо учитывать реализацию общих тенденций, характеризующих современную практику образования, – ориентация системы образования на новые результаты, в том числе *математическую грамотность*, изменение целевых установок: от контроля и оценки традиционных результатов образования к формированию ключевых компетенций и ценностных отношений учащихся, обеспечивающих новое качество образования.

Математика лежит в основе критического мышления, а критическое мышление – один из важнейших навыков XXI века, который необходим, чтобы успешно ориентироваться в огромном объеме информации, объективно ее анализировать и обобщать, эффективно решать задачи, не позволять манипулировать своим мнением и решениями, не стать жертвой непроверенных фактов и сомнительной статистики. С

помощью математики мы отвечаем на простые бытовые вопросы и сложные вопросы социальной и политической жизни:

– Сколько необходимо добавить родителей в управляющий совет школы, в котором 21 человек, из них 4 родителя, а должно быть не менее трети родителей?

– Какими должны быть размеры балки наибольшей прочности, выпиленной из бревна?

– Во сколько нужно выйти из дома, чтобы успеть до окончания регистрации рейса, с учетом дня недели, времени суток и вида транспорта, на котором мы будем добираться?

– Как создать безопасный пароль, не используя даты рождения близких (в любых комбинациях) и при этом легко его запоминать?

– Можно ли доверять результатам социологических опросов? А результатам тестирования лекарств?

– Как создаются статистические исследования и насколько они отражают реальную картину?

– Можно ли выиграть в лотерею и как?

– Как покупать через интернет и на что обращать внимание при распродажах?

Заниматься математикой в реальной жизни – это в том числе принимать правильные решения при большом числе возможных вариантов, избегать финансовых пирамид, использовать формальную логику при оценке событий и помнить, что чудо – это вероятность, подкрепленная большим количеством шансов.

С другой стороны, математика – это универсальный способ описания физического мира, в котором мы живем, его закономерностей. Пусть с ее помощью нельзя описать чувства, зато их можно выразить с помощью идеального строя музыкального ряда или фотографии, композиция которой построена по правилу золотого сечения.

Универсальность математических законов лежит в основе развития современной науки, технологий и основанных на них профессиях. Без математики не обойтись, если в процессе работы нужно планировать и составлять расписания, кодировать тексты, обеспечивать надежную связь в сети, балансировать нагрузку в телекоммуникациях, шифровать сообщения. Математика необходима, чтобы рассчитывать траектории и нагрузки для запусков космических аппаратов, оценивать эффективность новых лекарств, прокладывать маршруты для судов и самолетов, составлять прогнозы погоды и предсказывать поведение ценных бумаг на финансовой бирже, проводить социологические опросы, планировать продажи, разрабатывать компьютерные игры и даже писать музыку.

Функциональная грамотность в предмете математика

Одно из наиболее распространенных определений функциональной грамотности дал советский и российский лингвист и психолог А.А. Леонтьев: «Функциональная грамотность – это способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений». В качестве основных составляющих функциональной грамотности выделены: математическая, читательская, естественно-научная, глобальные компетенции и креативное мышление, а также финансовая, экологическая, цифровая и информационная грамотности. Главной характеристикой каждой составляющей является способность действовать и взаимодействовать с окружающим миром, решая при этом разнообразные задачи.

Математическая грамотность – способность определять и понимать роль математики, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и находить необходимые математические инструменты для решения современных повседневных задач и научных проблем. Такое определение созвучно тому, которое используется в Программе международного сравнительного исследования PISA – исследования функциональной грамотности 15-летних школьников. Основной вопрос данного исследования: «Обладают ли обучающиеся 15-летнего возраста навыками и умениями, необходимыми им для полноценного функционирования в обществе?».

Тесты PISA, проверяющие математическую грамотность школьников, содержат задания прикладного характера: например, рассчитать процент по кредиту или сделать прогноз роста уровня продаж. По последним результатам, 15-летние школьники из России занимают места чуть выше среднего среди 65 стран. Это фактически означает, что применение академических знаний в области математики для решения конкретных задач дается школьникам с большим трудом.

Несмотря на то, что математика является объективной основой проведения исследований во всех прикладных науках, используется при изучении большинства школьных предметов, необходима для решения жизненных проблем, применение математических умений за рамками образовательного процесса – большая проблема для современных школьников.

Проблема заключается в том, что изучение математики как предмета не происходит в преломлении контекстных, жизненных ситуаций. Оно нацелено на формирование собственно предметных результатов, а формированию метапредметных и личностных результатов уделяется недостаточно внимания.

Основная проблема для обучающихся 5–6 классов – это произвести перенос арифметических навыков, отрабатываемых на уроке, и других формируемых математических навыков на решение контекстных задач, требующих сопоставления и применения математики в нестандартной ситуации, узнавания соответствующей области применения математики. В этом возрасте обучающимся сложно интегрировать полученные на уроке знания в реальные жизненные ситуации.

В 7–8 классах возникает значительный разрыв между предметным содержанием математики, изучаемым на уроках, и знаниями, необходимыми для решения функционально-значимых задач. С одной стороны, обучающиеся в этом возрасте готовы к восприятию и выполнению таких заданий, а с другой, эти виды заданий полностью отсутствуют в программном материале, что существенно затрудняет формирование математической грамотности учащихся.

В 9–11 классах некоторое содержание программ по математике может быть использовано для формирования функциональной грамотности, но специализированных заданий, контекстных задач в школьном курсе математики этого этапа обучения (алгебра, геометрия) практически нет.

Сегодня проблема формирования математической грамотности стоит достаточно остро перед каждым учителем-предметником. Для ее решения необходимо научить ученика смотреть на мир сквозь «математические очки», раскладывать привычные вещи и явления на математические составляющие. Каждый учащийся должен уметь увидеть математическую природу жизненной проблемы, представленной в контексте реального мира. Уметь формулировать поставленную проблему на языке математики, применять известные математические понятия, процедуры, рассуждения, интерпретировать и оценивать математические результаты с учетом контекста представленной проблемы.

Общими подходами к формированию и оценке функциональной грамотности являются:

- обновление учебных и методических материалов с учетом переориентации системы образования на новые результаты, связанные с «навыками XXI века», функциональной грамотностью учащихся и развитием позитивных установок, мотивации обучения и стратегий поведения учащихся в различных ситуациях, готовности жить в эпоху перемен;
- введение комплексного мониторинга образовательных достижений учащихся и качества образования с использованием современных измерителей для комплексной оценки предметных, метапредметных и личностных результатов;
- широкое информирование профессионального сообщества и общественности о результатах и инструментарию педагогических исследований.

Технологии формирования функциональной математической грамотности

Учителю-предметнику необходимо на занятиях реализовывать процесс формирования математической грамотности на основе применения разнообразных приемов

и методов, подходов и технологий организации деятельности, учащихся по выполнению специальных контекстных, практико-ориентированных заданий. Во-первых, необходима реализация в учебном процессе системно-деятельностных и личностно-ориентированных подходов в образовании: проблемного, исследовательского, компетентностного, психодидактического, диалогизации образования, метаобразования и др. Во-вторых, среди методов обучения и образовательных технологий, эффективных в процессе формирования математической грамотности, можно выделить кейс-стади, проект-задания, технологию совместной деятельности, ИКТ и различные цифровые инструменты (интерактивные доски для совместного использования, сессионные залы, яндекс-документы с общим доступом и др.).

Образовательная технология **кейс-стади** может быть названа технологией анализа конкретных ситуаций. Суть технологии довольно проста: для организации обучения используются описания конкретных ситуаций (от английского «case» – случай). Учащимся предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, например, по математике, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Будучи интерактивным методом обучения, он завоевывает позитивное отношение со стороны обучающихся, которые видят в нем возможность проявить инициативу, почувствовать самостоятельность в освоении теоретических положений и овладении практическими навыками. Не менее важно и то, что анализ ситуаций довольно сильно воздействует на профессионализацию школьников, способствует их взрослению, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

Действия в кейсе либо даются в описании, и тогда требуется их осмыслить (последствия, эффективность), либо они должны быть предложены в качестве способа разрешения проблемы. Но в любом случае выработка модели практического действия является эффективным средством формирования математической грамотности обучающихся.

Базовая характеристика математической грамотности связана со способом ее формирования: она формируется и проявляется только в процессе деятельности, а ее качество определяется мерой включенности в деятельность. Поэтому на технологию проектной деятельности в образовании стали возлагать еще большие надежды, связанные с его возможностями организовывать обучение в процессе деятельности, развивать способность применять знания, умения и навыки для решения практических, жизненно важных задач. В этом смысле проектирование (метод проекта) может рассматриваться как средство для развития математической грамотности.

Технология совместной деятельности, групповые и парные формы работы в классе – одни из самых сложных в образовательном процессе. Это связано с тем, что не только младшим школьникам, но и старшеклассникам (и даже взрослым) не всегда просто действовать совместно с другим человеком (когда они выполняют задание, например, им сложно прислушиваться к чьим-то словам; или ученики часто, отвечая, повторяют уже сказанное до них); не все школьники умеют самоорганизовываться (самостоятельно распределять роли в малой группе, планировать совместную работу, рассчитывать силы и время); к тому же некоторые учащиеся – незаметно для себя – могут отвлекаться от основной цели работы. Во взрослой жизни человек часто сталкивается с необходимостью работы в коллективе, где приходится отвечать не только за свой участок работы, но и за то, чтобы сотрудники также освоили определенную информацию, определенные сведения. На уроке математики в процессе совместного анализа проблемы, совместного изучения какого-то вопроса учащемуся, совместного решения кейса, выполнения группового проекта нужно проявить функциональную грамотность, целый комплекс различных умений: задавать разноуровневые вопросы; уточнять, переформулировать как свои высказывания, так и высказывания собеседника; выражать свои чувства и мысли в понятной для других форме; генерировать (создавать) идеи в группе и много другое.

Каждый учитель математики самостоятельно или в процессе совместной деятельности, объединяясь с другими учителями в *профессиональные обучающиеся сообщества*, может разрабатывать практико-ориентированные задания, кейсы, проект-задания, направленные на формирование математической грамотности обучающихся, опираясь на жизненный опыт своих учеников, уровень их развития. При этом следует помнить, что ключевой акцент нужно делать на развитие и оценку *умения математически рассуждать*, видеть связь между умозаключениями и решением поставленной задачи с помощью математического аппарата. При конструировании собственных заданий необходимо учитывать аспекты, которые лежат в основе разработки практико-ориентированных заданий: учащимся следует предлагать не типичные учебные задачи, характерные для такого предмета, как математика, а близкие к реальности проблемные ситуации, представленные в определенном контексте и разрешаемые доступными учащемуся средствами математики.

Можно выделить следующие *особенности практико-ориентированных заданий*, направленных на формирование функциональной математической грамотности обучающихся:

- контекст заданий близок к проблемным ситуациям, возникающим в повседневной жизни и требующим осознанного выбора модели поведения, то есть задания формулируются вне предметной области, но выполняются с помощью математических знаний и умений, требуют перевода с бытового языка на язык математики;

- к тексту задания прилагается от 1 до 6 вопросов разной сложности, изложенные простым, ясным языком (как правило, немногословные);

- в заданиях описываются жизненные ситуации (как правило, близкие и понятные учащимся), используются различные наглядные средства представления информации (рисунки, таблицы, графики, диаграммы, инфографики, комиксы и др.);

- задания конструируются с расчетом на определенный уровень сложности: базовый, повышенный, высокий (возможно 6 уровней сложности);

- при конструировании заданий полезно: привести описание задания; определить контекст задания (личный / общественный / профессиональный / научный), определить содержательную математическую область (количество (числа) / изменения и зависимости (алгебра) / пространство и форма (геометрия) / неопределенность и данные (вероятность и статистика)); выделить ведущий вид деятельности, реализуемый в процессе выполнения задания (уметь формулировать / применять / интерпретировать).

Приведем пример практико-ориентированного задания, разработанного учителем математики.

Задача. «Сколько стоит собрать ребенка в школу?»

Перед Вами данные о сборе ученика первого класса в школу. Изучите информацию и ответьте на вопросы.

1) Рассчитайте, какой процент от семейного дохода надо потратить на первоклассника, если суммарный доход семьи составляет 60 000 рублей.

2) Рассчитайте, на кого семья потратит больше: на девочку или на мальчика? И на сколько процентов?

3) Сколько процентов от общих затрат на мальчика стоит костюм школьника?

4) Рассчитайте, сколько стоит собрать первоклассника в школу при скидке 20 % на школьный рюкзак.

5) Какие вопросы Вы сможете задать своим одноклассникам по данным рисунка? Составьте задачи на проценты.



Описание: применить вычисления с процентами в рамках данной ситуации
Область математического содержания: количество
Контекст: общественная жизнь
Познавательная деятельность: применять

Применение технологий формирования функциональной грамотности в процессе обучения математике в том числе обогащает школьников образами, которые устанавливают разнообразные связи, способствует овладению приемами и способами познания, выстраивания социальных взаимоотношений, преодоления себя и жизненных препятствий.

Ресурсы заданий по функциональной грамотности по математике

В интернете существуют полезные ресурсы, которые помогут заинтересовать школьников, показать красоту математики и формировать функциональную математическую грамотность.

На сайте [«Математические этюды»](#) можно найти интерактивные визуализации и миниатюры к известным математическим правилам и задачам. Обучающимся можно предложить попробовать разобраться в них самостоятельно или вместе с одноклассниками и учителями, например рассчитать, по какой траектории будет двигаться котенок, который сидит на середине лестницы, приставленной к стене, если лестница начнет скользить по полу.

Многие учащиеся помнят захватывающие задания из детства: как нарисовать домик, не отрывая карандаша от бумаги, или как, передвинув одну спичку, получить другое число. [«Мышематика»](#) Евгении Кац – это коллекция логических задач, с помощью которых можно обучать математике, креативности и формировать математическую грамотность.

Занимаясь на сайте [«Учи.ру»](#), решая развивающие и олимпиадные задачи, можно убедиться, что математика – это и шифровки, и построение фигур по теням, и числовые пирамиды, и задачи про раздел шоколадок, и развертки, и многое другое, что может пригодиться для успешного функционирования в повседневной жизни.

Среди интернет-ресурсов, рекомендуемых для использования в работе по формированию и развитию математической грамотности обучающихся, можно выделить следующие:

- <https://fioco.ru/ru/osoko/msi/> (результаты международных исследований);
- http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_ml.html (материалы по математической грамотности);

- <http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/matematiceskaya-gramotnost.php> (демонстрационные материалы для оценки математической грамотности учащихся 5 и 7 классов по шести составляющим функциональной грамотности);
- <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematiceskaya-gramotnost/> (банк заданий для оценки математической грамотности);
- <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/> (проект «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся»);
- <http://skiv.instrao.ru/> (демонстрационные материалы для оценки функциональной грамотности учащихся по шести составляющим функциональной грамотности);
- <https://fioco.ru/примеры-задач-pisa> (открытые задания PISA);
- <http://школа11н-ск.рф/files/2019-20/primery.pdf> (примеры тестовых заданий международного исследования PISA);
- <https://fg.reshe.edu.ru/> (электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности на сайте Российской электронной школы);
- <https://id.prosv.ru/signin> (банк заданий по функциональной грамотности от издательства «Просвещение»);
- https://iro51.ru/images/upload/2022/Направления_деятельности/Методические_материалы_по_обучению/2022-01-24-МГ.pdf (Математическая грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников).

Современные условия и обстоятельства жизни, обучающихся требуют от них умения видеть математическую природу жизненных проблем, формулировать существующие проблемы на языке математики, применять известные математические понятия, процедуры, рассуждения, интерпретировать и оценивать математические результаты с учетом контекста решаемых проблем. Систематизированная совокупность этих умений определяет содержание математической грамотности учащихся, которая является необходимым условием их успешного функционирования в настоящем и будущем.