

Ленинградский областной институт развития образования

Кафедра математики информатики и ИКТ

***МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
О ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ
В 2019-2020 УЧЕБНОМ ГОДУ***

Лукичева Е.Ю., к.п.н., доцент,
кафедры математики, информатики и ИКТ,
Голубева С.А., старший преподаватель
кафедры математики, информатики и ИКТ.

Санкт-Петербург
2019 г.

1. Нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя математики

В условиях планомерного перехода к реализации Федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования (ФГОС ООО) основой для разработки учебных планов и рабочих программ по учебному предмету «Математика» являются следующие нормативные документы федерального и регионального уровней:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 30.12.2015 г.) «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями, вступающими в силу с 01 июля 2016 г.).

- Федеральный базисный учебный план и примерные учебные планы для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования, Федеральный базисный учебный план, утвержденные приказом Министерства образования Российской Федерации от 09.03.2004 № 1312.

- Стандарт основного общего образования по математике. Федеральный компонент государственных образовательных стандартов общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования».

- Приказ Минобрнауки России от 30.08.2013 № 1015 (ред. от 17.07.2015) «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

- Примерная основная образовательная программа 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>).

- Приказ Министерства Просвещения РФ №345 от 28 декабря 2018 года «О федеральном перечне учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

- Распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. № 2506-р «Об утверждении Концепции развития математического образования в Российской Федерации» (<https://drive.google.com/file/d/0Bzf4jG2CBF0eSIFGZ25OVVRXams/edit>)

2. Место учебного предмета в учебном плане

Математическое образование является неотъемлемой частью любого полноценного образования. Математика является одним из базовых предметов в школе. Она обеспечивает изучение других дисциплин – это относится не только к предметам физико-математического,

технического и естественнонаучного циклов, но и гуманитарным дисциплинам. В современных условиях определенный объем математических знаний, владение некоторыми математическими методами стали обязательными элементами общей культуры – без математических знаний, без сформированных в ходе изучения математики технических навыков и умений (т.е. без владения вычислительными и иными алгоритмами) невозможно дальнейшее обучение, да и практическая деятельность часто оказывается затрудненной. Этим, однако, далеко не исчерпывается роль и значение математики как учебного предмета. Обучение математике выполняет чрезвычайно важные развивающие функции. При изучении математики формируются интеллектуальные умения, необходимые любому человеку вне зависимости от того, в какой сфере деятельности он будет занят в дальнейшем.

2.1. Особенности преподавания математики в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования предмет «Математика» входит в предметную область «Математика и информатика».

Базисный учебный план на изучение математики в 5-9 классах отводит 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения.

Классы	Предметы математического цикла	Количество часов на ступени основного образования	
		Кол-во часов в неделю	Кол-во часов за учебный год (34 уч. недели)
5-6	Математика	5	170
7-9	Алгебра	3	102
	Геометрия	2	68

Отличительной особенностью ФГОС ООО является установление новых требований к образовательным результатам обучающихся: личностные, метапредметные и предметные образовательные результаты, которые формируются путем освоения содержания общеобразовательного курса математики.

Ключевой проблемой в решении задачи повышения эффективности и качества учебного процесса является активизация учения обучающихся. Создание условий для активизации мыслительной деятельности обучающихся на уроках математики происходит в условиях использования в практике преподавания.

В соответствии с требованиями ФГОС ООО предусматривается значительное увеличение активных форм работы, направленных на вовлечение обучающихся в математическую деятельность, на обеспечение понимания ими математического материала и развития интеллекта, приобретение практических навыков, умений проводить рассуждения, доказательства.

Современный урок должен строиться на основе принципа системно-деятельностного подхода. Системно-деятельностный подход определяет необходимость представления нового материала через развертывание последовательности учебных задач, моделирование изучаемых процессов, использование различных источников информации, в том числе информационного пространства сети Интернет, предполагает организацию учебного сотрудничества различных

уровней: учитель – ученик, ученик – ученик, ученик – группа учащихся. Средствами содержания учебного предмета «Математика», используя современные педагогические технологии, в рамках уроков и внеурочной деятельности учителю необходимо обучать школьников определять границы своего знания, видеть проблему и ставить проблемные задачи, осуществлять контроль и самоконтроль своей деятельности в соответствии с выбранными критериями, организовать учебное сотрудничество при решении учебных задач, создавать условия для выстраивания учащимся индивидуальной траектории изучения предмета.

Оптимизация образовательного процесса в школе состоит в грамотном сочетании традиционных, хорошо зарекомендовавших себя технологий обучения и современных педагогических технологий, образовательных ресурсов и требований к планируемым результатам.

Обучение искусству решать задачи предоставляет учителю математики возможность формирования у учащихся определенного склада ума, развития интереса к закономерностям, проведения наблюдений за красотой и гармонией человеческой мысли. Математика при соответствующей организации обучения, будучи хорошей школой построения и проверки гипотез, учит формулировать и сравнивать различные факты, находить оптимальный вариант, ставить новые задачи, искать пути их решения. Помимо всего прочего она вырабатывает еще и привычку к методичной работе, без которой немислим ни один творческий процесс.

Структура планируемых результатов

Планируемые результаты опираются на *ведущие целевые установки*, отражающие основной, сущностный вклад каждой изучаемой программы в развитие личности обучающихся, их способностей.

В структуре планируемых результатов выделяется *следующие группы*:

1. *Личностные результаты освоения основной образовательной программы* представлены в соответствии с группой личностных результатов и раскрывают и детализируют основные направленности этих результатов. Оценка достижения этой группы планируемых результатов ведется в ходе процедур, допускающих предоставление и использование *исключительно неперсонифицированной* информации.

2. *Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы* представлены в соответствии с подгруппами универсальных учебных действий, раскрывают и детализируют основные направленности метапредметных результатов.

3. *Предметные результаты освоения основной образовательной программы* представлены в соответствии с группами результатов учебных предметов, раскрывают и детализируют их.

Принципиальным отличием новой примерной программы (Реестр примерных основных образовательных программ Министерства образования и науки Российской Федерации: <http://fgosreestr.ru>) является то, что и планируемые результаты и содержание предмета рассматривается отдельно для 5-6 и 7-9 классов.

Планируемые результаты по математике имеют следующую структуру:

- выпускник научится в 5-6 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне);
- выпускник получит возможность научиться в 5-6 классах (для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углублённом уровнях);
- выпускник научится в 7-9 классах (для использования в повседневной жизни и

обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне);

- выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах (для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углублённом уровнях);
- выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах (для успешного продолжения образования на углублённом уровне).

Предметные результаты приводятся в блоках «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться», *относящихся* к каждому учебному предмету.

Планируемые результаты, отнесенные к блоку «Выпускник научится», ориентируют пользователя в том, достижение какого уровня освоения учебных действий с изучаемым опорным учебным материалом ожидается от выпускника. Критериями отбора результатов служат их значимость для решения основных задач образования на данном уровне и необходимость для последующего обучения, а также потенциальная возможность их достижения большинством обучающихся. Иными словами, в этот блок включается такой круг учебных задач, построенных на опорном учебном материале, овладение которыми принципиально необходимо для успешного обучения и социализации и которые могут быть освоены всеми обучающимися.

Достижение планируемых результатов, отнесенных к блоку «Выпускник научится», выносится на итоговое оценивание, которое может осуществляться как в ходе обучения (с помощью накопленной оценки или портфеля индивидуальных достижений), так и в конце обучения, в том числе в форме государственной итоговой аттестации. Оценка достижения планируемых результатов этого блока на уровне ведется с помощью заданий базового уровня, а на уровне действий, составляющих зону ближайшего развития большинства обучающихся, – с помощью заданий повышенного уровня. Успешное выполнение обучающимися заданий базового уровня служит единственным основанием для положительного решения вопроса о возможности перехода на следующий уровень обучения.

В блоке «Выпускник получит возможность научиться» приводятся планируемые результаты, характеризующие систему учебных действий в отношении знаний, умений, навыков, расширяющих и углубляющих понимание опорного учебного материала или выступающих как пропедевтика для дальнейшего изучения данного предмета. Уровень достижений, соответствующий планируемым результатам этого блока, могут продемонстрировать отдельные мотивированные и способные обучающиеся. В повседневной практике преподавания цели данного блока не отрабатываются со всеми без исключения обучающимися как в силу повышенной сложности учебных действий, так и в силу повышенной сложности учебного материала и/или его пропедевтического характера на данном уровне обучения. Оценка достижения планируемых результатов ведется преимущественно в ходе процедур, допускающих предоставление и использование исключительно неперсонифицированной информации. Соответствующая группа результатов в тексте выделена курсивом.

Задания, ориентированные на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», могут включаться в материалы итогового контроля блока «Выпускник научится». Основные цели такого включения – предоставить возможность обучающимся продемонстрировать овладение более высоким (по сравнению с базовым) уровнем достижений и выявить динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся. При этом невыполнение обучающимися заданий, с помощью которых ведется оценка достижения планируемых результатов данного блока, не является препятствием для перехода на следующий уровень обучения. В ряде случаев достижение

планируемых результатов этого блока целесообразно вести в ходе текущего и промежуточного оценивания, а полученные результаты фиксировать в виде накопленной оценки (например, в форме портфеля достижений) и учитывать при определении итоговой оценки.

Подобная структура представления планируемых результатов подчеркивает тот факт, что при организации образовательного процесса, направленного на реализацию и достижение планируемых результатов, от учителя требуется использование таких педагогических технологий, которые основаны на дифференциации требований к подготовке обучающихся.

Изучение математики в условиях реализации ФГОС дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

1) в личностном направлении:

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

- 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;

- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;

- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

2) в метапредметном направлении:

- первоначальное представление об идеях и о 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 (графики, диаграммы, таблицы, схемы 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;

- понимать сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

3) в предметном направлении:

- овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания, представление об основных изучаемых понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), грамотно применять математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики;
- умение проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- развитие представлений о числе, овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- умения измерять длины отрезков, величины углов, использовать формулы для нахождения периметров, площадей и объемов геометрических фигур;
- умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

В рамках организации *внеурочной работы* с обучающимися учитель должен исходить из критериев преемственности обучения математике, научности, доступности и целесообразности изучения того или иного содержания обучения. Образовательная организация самостоятельно разрабатывает и утверждает программу внеурочной деятельности.

2.2. Особенности преподавания математики в соответствии с требованиями федерального компонента ГОС основного и среднего общего образования

Основополагающими документами, определяющими федеральный компонент государственного стандарта общего образования, обязательный минимум содержания по математике, а также требования к уровню подготовки выпускников образовательных учреждений, как на базовом уровне, так и на профильном, являются приказы Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального, основного и среднего (полного) общего образования» и от 09.03.2004 № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования».

Государственный образовательный стандарт (2004г.) определяет только нижнюю границу содержания образования по математике. Одна из целей профильного обучения, которое находит свое развитие на старшей ступени школьного образования - создание условий для дифференциации содержания обучения старшеклассников с широкими и гибкими возможностями построения школьниками индивидуальных образовательных программ. Это может быть достигнуто при грамотной комбинации различных учебных курсов: базовых общеобразовательных, профильных общеобразовательных, элективных.

Математику предлагается изучать по различным вариативным программам, обеспечивающим ориентацию образования не только на усвоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей. 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 общеобразовательного профиля 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, развитии у учащихся образного представления о математических явлениях и закономерностях. Целью общеобразовательного курса математики является развитие абстрактного, логического и алгоритмического мышления, т.е. тех компонент личности, которые необходимы человеку для свободного функционирования в общественной среде.

Содержание профильного 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. Базисный учебный план в широком спектре профилей предлагает математику как профильный предмет. Необходимо понимать, что содержательная часть математического образования при равном количестве часов в неделю (6 ч/н.) для различных профилей будет различная. Ряд профилей требует углубленного и расширенного изучения всех разделов школьного курса математики, некоторые профили призваны использовать математику как аппарат, поддерживающий углубленное изучение смежных дисциплин, а значит – вызывают необходимость погружения в определенные области математических знаний. В отдельных случаях наблюдается необходимость знакомства с темами, не входящими в содержание школьного курса математики. Соответствующий курс математики должен обеспечивать учащемуся возможность поступления в ВУЗ по специальности, соответствующей профилю и успешное обучение в выбранном ВУЗе.

Курс математики, реализуемый в объеме 7 и более часов в неделю, предназначен для школ, лицеев с углубленным изучением математики, которые работают по учебным планам статусных образовательных учреждений.

Для правильной ориентации учащихся при выборе профиля обучения на старшей ступени школьного образования предусматривается проведение в 9 классах основной школы предпрофильной подготовки. Реализация конкретных целей и задач обучения математике в каждом отдельно взятом профиле возможна при грамотном использовании учителем потенциала элективных учебных курсов в 9,10 и 11 классах.

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

Изложенные рекомендации в полной мере относятся к обучению математике учащихся классов **компенсирующего и коррекционно-развивающего обучения**, которые получают документ об образовании установленного образца в результате усвоения содержания минимума образования, соответствующего государственным стандартам общего образования. УМК для этих классов выбирается из тех, которые указаны в федеральном и региональном перечнях учебников.

Концепция развития математического образования в РФ, утвержденная Правительством РФ от 24.12.2013г. № 2506-р определяет необходимость проведения систематической и непрерывной работы в области математического просвещения. Учителям математики следует обратить особое внимание на организацию работы по активной популяризации математики в урочной и внеурочной деятельности. Школьным методическим

объединениям необходимо учесть в планах работы на учебный год элементы этой деятельности. Информацию о различных мероприятиях по математическому просвещению можно найти на образовательных порталах, в частности, например: <http://matlenobl.blogspot.com/> (блог кафедры математики, информатики и ИКТ ЛОИРО (направление «математика»)); <http://metaschool.ru/> (сайт Меташколы) и др.

3. Выбор учебно-методического комплекса

Переход на новые образовательные стандарты основного общего образования должен включать в себя изучение и анализ основных нормативных документов, и подготовку материально-технической базы изучения предмета, в частности, выбор и приобретение УМК, соответствующих ФГОС.

Изучение математики осуществляется по учебникам, внесенным в федеральный перечень учебной литературы, - Приказ Министерства Просвещения РФ №345 от 28 декабря 2018 года «О федеральном перечне учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

Для реализации стандартов второго поколения в 5- 6 классах могут использоваться, например, следующие учебники:

№	УМК	Характеристика
	Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Математика, 5 класс. Математика, 6 класс. Издательство Российский учебник	В учебнике предусмотрена уровневая дифференциация, позволяющая формировать у школьников познавательный интерес к математике. Содержит большой дидактический материал: задания в тестовой форме, материалы для повторения. В состав УМК входят: рабочие программы, учебники, рабочая тетрадь, дидактические материалы, контрольные работы, методические рекомендации (размещены на сайте издательства). К изданию прилагается компакт-диск с тематическим планированием по предметам, позволяющий учителю разрабатывать рабочие программы.
	Бунимович Е.А., Дорофеев Г.В., Суворова С.Б. и др. Математика, 5 класс. Математика, 6 класс. Изд-во Просвещение	Учебник отражает современные методические и педагогические тенденции преподавания математики. Обновлены подходы к изложению традиционных вопросов, позволяющие учесть возрастные особенности пятиклассников, повысить развивающий потенциал обучения. В учебнике в небольшом объеме излагаются вопросы теории вероятностей и математической статистики.
	Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Математика, 5 класс. Математика, 6 класс. Изд-во Просвещение	Учебник является первой частью двухлетнего курса математики для общеобразовательных школ. Новое издание учебника дополнено и переработано. Его математическое содержание позволяет достичь планируемых результатов обучения, предусмотренных ФГОС. В доработанном варианте в системе упражнений выделены специальные рубрики по видам деятельности. Также специально выделены задания для

		устной работы, задачи на построение, старинные задачи и задачи повышенной трудности. Каждая глава учебника дополнена историческими сведениями и интересными занимательными заданиями.
--	--	---

Образовательные организации для обучения математике выбирают оптимальные программы и УМК, включенные в федеральный перечень учебной литературы, в старшей школе – в соответствии с профилем классов.

4. Оценка образовательных результатов учащихся по математике

4.1. Общие положения

Под *предметными результатами* образовательной деятельности понимается освоенный обучающимися в ходе изучения учебного предмета *опыт специфической для данного предмета деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению*, а также *система основополагающих элементов научного знания*, лежащая в основе современной научной картины мира.

Оценка предметных результатов может быть описана как оценка планируемых результатов по отдельному предмету (математике, алгебре, геометрии).

Оценка предметных результатов предусматривает выявление уровня достижения обучающимися планируемых результатов по математике с учетом:

- ✓ владения предметными понятиями и способами действия,
- ✓ умения применять знания в новых условиях,
- ✓ системности знаний.

При оценке предметных результатов следует иметь в виду, что должна оцениваться не только способность учащегося воспроизводить конкретные знания и умения в стандартных ситуациях (знание алгоритмов решения тех или иных задач), но и умение использовать эти знания при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач, построенных на предметном материале с использованием метапредметных действий; умение приводить необходимые пояснения, выстраивать цепочку логических обоснований; умение сопоставлять, анализировать, делать вывод, подчас в нестандартной ситуации; умение критически осмысливать полученный результат; умение точно и полно ответить на поставленный вопрос.

При этом приоритетными в диагностике предметных результатов становятся не репродуктивные задания (на воспроизведение информации), а продуктивные задания по применению знаний и умений, предполагающие создание учащимся в ходе решения информационного продукта: вывода, оценки, модели и т.п.

Проверка и оценка знаний учащихся является основной формой педагогического контроля за учебной деятельностью школьников. При этом происходит закрепление, уточнение и осмысление знаний учащихся, стимулирование их к регулярным занятиям.

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой по соответствующему предмету (математике, алгебре, геометрии).

При проверке усвоения материала необходимо выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Целью оценки должны быть не только выявление умений учащихся решать те или иные конкретные уравнения, неравенства и т.п., но и выявление уровня сформированности метапредметных умений.

Основными формами проверки знаний и умений учащихся на уроках математики являются письменные работы и устный опрос. Следует иметь в виду, что письменные работы позволяют в основном выявить уровень предметных знаний учащихся, в то время, как устный опрос и «система зачетов» дает возможность, в том числе, выявить уровень надпредметных учебных умений. Отсюда вытекает необходимость сбалансированности указанных форм проверки учебных достижений учащихся.

Процедура контроля знаний и умений учащихся связана с оценкой и отметкой. Следует различать эти понятия.

Оценка – это процесс, действие (деятельность) оценивания, которое осуществляется человека.

Отметка выступает как результат этого процесса (результат действия), как его условно формальное (числовое) выражение. Необходимо помнить, что отметка - это не вид поощрения или наказания учащегося. Это информация, выраженная в числовой (наиболее удобной) форме об уровне знаний и умений школьника по данной теме (разделу) на момент проверки (осуществления контроля). Отметка выставляется не за «работу» на уроке, поскольку оценивается не «активность» учащегося во время работы, а уровень знаний, которые показал учащийся в процессе этой работы. Безусловно, проявление активности учащегося, попытки и стремление участвовать в работе должны всячески поощряться и стимулироваться, но для этого существуют другие педагогические приемы.

Искаженная (неверная) информация об уровне знаний не позволит учащемуся (и его родителям) сделать необходимые выводы и в конечном итоге наносит значительный вред школьнику.

Существуют различные способы оценивания в зависимости от того, с чем производится сравнение действий ученика при оценке. Если сравниваются действия, производимые учеником в настоящем, с аналогичными действиями, произведенными этим же учеником в прошлом, то мы имеем личностный способ оценивания. Если сравнение происходит с установленной нормой (образцом) выполнения действий, то обращаемся к нормативному способу. В случае сопоставительного способа оценивания происходит сравнение действий ученика с аналогичными действиями других учеников. В текущей учебной работе учитель, как правило, использует личностный способ оценивания; при подведении итогов изучения темы, итогов четверти и т.д. – нормативный.

При оценке письменных и устных ответов учитель в первую очередь учитывает показанные учащимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.

Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты.

Ошибка – это погрешность, свидетельствующая о том, что ученик не овладел теми знаниями и умениями (связанными с контролируемым разделом, темой), которые определены программой по математике для средней школы.

К ошибкам относятся погрешности, которые обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств и алгоритмов, неумение их применять, например, потеря корня или сохранение постороннего корня в ответе, неумение строить и читать графики функций в объеме программных требований и т.п.; а также вычислительные ошибки, если они не являются описками и привели к искажению или существенному упрощению задачи.

Недочетом считают погрешность, указывающую либо на недостаточно полное, прочное усвоение основных знаний и умений, либо на отсутствие знаний, которые программой не относятся к основным.

К недочетам относятся описки, недостаточность или отсутствие необходимых пояснений, небрежное выполнение чертежа (если чертеж является необходимым элементом решения задачи), орфографические ошибки при написании математических терминов и т.п.

В тоже время следует иметь ввиду, что встречающиеся в работе зачеркивания и исправления, свидетельствующие о поиске учащимся верного решения не должны считаться недочетами и вести к снижению отметки, равно как и «неудачное», по мнению учителя, расположение записей и чертежей при выполнении того или иного задания. К недочетам не относится также и нерациональный способ решения тех или иных задач, если отсутствуют специальные указания (требования) о том, каким образом или способом должно быть выполнено это задание.

Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная учащимися погрешность может рассматриваться учителем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах — как недочет.

Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются логической последовательностью.

Решение задачи считается безупречным, если решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно записано решение.

Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из отметок: 1 (плохо), 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно после выполнения им заданий.

При выставлении четвертной, полугодовой, триместровой отметки учащегося учитывается его успешность на протяжении всего периода подлежащего аттестации. При выставлении годовой отметки учитываются достижения учащегося за весь период аттестации. В тоже время следует иметь в виду, что итоговая отметка по математике не выводится как среднее арифметическое полученных учащимся отметок за весь период обучения (это связано со спецификой предмета «математика»). Прежде всего, она отражает степень продвижения школьника в рамках учебного предмета и отвечает на вопрос: соответствуют ли **итоговые знания** учащегося по данной теме (разделу) отметке «5» («4»; «3»)? Наличие текущей неудовлетворительной отметки не является причиной, препятствующей выставлению итоговой отметки «5», если у учителя есть основание считать, что данная тема или раздел полностью усвоены учащимся.

4.2. Работа учителя по осуществлению единых требований к устной и письменной речи учащихся

Рекомендуется:

1. При подготовке к уроку тщательно продумывать ход изложения материала, правильность и точность всех формулировок; грамотно оформлять все виды записей.

2. Уделять внимание на **каждом уроке** формированию метапредметных умений и навыков, в том числе умению анализировать, сравнивать, сопоставлять, приводить необходимые доказательства, делать выводы и обобщения. Учить школьников работать с книгой, справочной литературой («найдите в параграфе ...», «что означает это слово...», «о чем идет речь в данном абзаце...», «что должен содержать ответ на поставленный вопрос...» и т.п.). Использовать таблицы с трудными по написанию и произношению словами. Следить, за аккуратным ведением тетрадей. Не оставлять без внимания орфографические и пунктуационные ошибки.

3. Систематически проводить работу по обогащению и конкретизации словаря учащихся, по ознакомлению с терминологией изучаемого предмета. При объяснении новых терминов - слова четко произносить, записывать на доске и в тетрадях, постоянно проверять усвоение их значения и правильное употребление. Использовать таблицы, плакаты с трудными по написанию и произношению словами, относящимися к данной учебной дисциплине, к данному разделу программы.

4. Добиваться повышения культуры устной разговорной речи учащихся.

5. Шире использовать все формы внеклассной работы (олимпиады, конкурсы, факультативные и кружковые занятия, диспуты, собрания и т. п.) для совершенствования речевой культуры учащихся.

6. При подготовке к уроку тщательно продумывать ход изложения материала, правильность и точность всех формулировок; грамотно оформлять все виды записей.

7. Уделять внимание на **каждом уроке** формированию метапредметных умений и навыков, в том числе умению анализировать, сравнивать, сопоставлять, приводить необходимые доказательства, делать выводы и обобщения. Учить школьников работать с книгой, справочной литературой («найдите в параграфе ...», «что означает это слово...», «о чем идет речь в данном абзаце...», «что должен содержать ответ на поставленный вопрос...»

и т.п.). Использовать таблицы с трудными по написанию и произношению словами. Следить, за аккуратным ведением тетрадей. Не оставлять без внимания орфографические и пунктуационные ошибки.

8. Систематически проводить работу по обогащению и конкретизации словаря учащихся, по ознакомлению с терминологией изучаемого предмета. При объяснении новых терминов - слова четко произносить, записывать на доске и в тетрадях, постоянно проверять усвоение их значения и правильное употребление. Использовать таблицы, плакаты с трудными по написанию и произношению словами, относящимися к данной учебной дисциплине, к данному разделу программы.

9. Добиваться повышения культуры устной разговорной речи учащихся.

10. Шире использовать все формы внеклассной работы (олимпиады, конкурсы, факультативные и кружковые занятия, диспуты, собрания и т. п.) для совершенствования речевой культуры учащихся.

4.3. Оценка устных ответов учащихся по математике

При проведении устного опроса учитель выявляет знание и понимание учащимся учебного материала. Главное в этой проверке - выяснение уровня мышления школьника: насколько он понимает и умеет обосновать свое решение, насколько его знания осмысленные, владеет ли он устной речью, в том числе математической и т.п.

При проведении устного опроса можно придерживаться следующих рекомендаций:

- вопросы должны быть корректными, не допускающими двусмысленность;
- учащемуся должны быть сообщены критерии верного ответа (решить с объяснением, воспроизвести правило, использованное при решении и т.п.) и нормы оценки;
- во время ответа не следует перебивать учащегося, выслушать до конца и, при наличии ошибок, наводящими вопросами дать возможность самому их исправить.

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если учащийся:

- ✓ полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- ✓ изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- ✓ правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу.
- ✓ показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- ✓ продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых умений и навыков;
- ✓ отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается **отметкой «4»**, если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- ✓ в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- ✓ допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- ✓ допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- ✓ неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
- ✓ имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ✓ ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- ✓ при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- ✓ не раскрыто основное содержание учебного материала;
- ✓ обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;

✓ допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Отметка «1» ставится, если:

✓ ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

4.4. О письменных работах, их оценке и тетрадях обучающихся

О видах письменных работ

1.1. По математике проводятся текущие и итоговые письменные контрольные работы, самостоятельные обучающие и самостоятельные проверочные работы, контроль знаний в форме теста.

Текущие контрольные работы имеют целью проверку усвоения изучаемого и проверяемого программного материала; их содержание и частотность определяются учителем с учетом степени сложности изучаемого материала, а также особенностей обучающихся каждого класса. Для проведения текущих контрольных работ учитель может отводить весь урок или только часть его.

Итоговые контрольные работы проводятся:

- после изучения наиболее значимых тем программы,
- в конце учебной четверти,
- в конце полугодия.

В целях предупреждения перегрузки обучающихся время проведения текущих и итоговых контрольных работ определяется общешкольным графиком, составляемым администрацией образовательного учреждения по согласованию с учителями. В один рабочий день следует проводить в классе только одну письменную текущую или итоговую контрольную работу. При планировании контрольных работ в каждом классе необходимо предусмотреть равномерное их распределение в течение всей четверти, не допуская скопления письменных контрольных работ к концу четверти, полугодия.

Не рекомендуется проводить контрольные работы в первый день четверти, в первый день после праздника.

Самостоятельные работы или тестирование могут быть рассчитаны как на целый урок, так и на часть урока, в зависимости от цели проведения контроля.

1.2. В оформлении записей решения примеров и задач учащимся должна быть предоставлена определенная свобода в выражении своих мыслей. Жесткая регламентация типа «пояснения должны быть только такими!», «располагаться только так!» ограничивает мышление учащихся. Учителю следует показать учащимся различные формы записи, например, решения задачи и предложить школьникам при выполнении домашней работы самим выбирать тот или иной способ оформления решения. Жесткая регламентация нужна в тех случаях, когда учитель ставит целью обучение новым формам записи. В то же время предоставление неограниченной свободы делает записи сумбурными, бессистемными, при проверке затрудняет понимание хода мыслей учащихся, а главное - причину его ошибок.

Количество и назначение ученических тетрадей

- в 5 – 6 классе – по 2 тетради,
- в VII – IX классе – по 3 тетради (2 по алгебре и 1 по геометрии),
- в X – XI классе – по 2 тетради (1 по алгебре и 1 – по геометрии),

- в каждом классе 1 тетрадь для контрольных работ.

Порядок проверки письменных работ учителем

Тетради учащихся, в которых выполняются обучающие классные и домашние работы, проверяются:

- ✓ в первом полугодии V класса — после каждого урока у всех учеников;
- ✓ во II полугодии V и в VI - VIII классах - после каждого урока только у слабых учащихся, а у сильных — не все работы, а лишь наиболее значимые по своей важности с таким расчетом, чтобы раз в неделю тетради всех учащихся проверялись (по геометрии – 1 раз в 2 недели);
- ✓ в IX-XI классах - после каждого урока у слабых учащихся, а у остальных проверяются не все работы, а наиболее значимые по своей важности, но с таким расчетом, чтобы 1 раз в месяц учителем проверялись тетради всех учащихся.

Проверка контрольных работ учителями осуществляется в следующие сроки:

- ✓ контрольные диктанты и контрольные работы по математике в V-VIII классах проверяются и возвращаются учащимся к следующему уроку;
- ✓ контрольные работы по математике в IX-XI классах, как правило, к следующему уроку, а при большом количестве работ (более 70) — через один-два урока.

В проверяемых работах учитель отмечает и исправляет допущенные ошибки, руководствуясь следующим:

- ✓ учитель **только** подчеркивает и отмечает на полях допущенную ошибку, которую исправляет сам ученик;
- ✓ подчеркивание ошибок производится учителем только красной пастой (красными чернилами, красным карандашом);
- ✓ после анализа ошибок в установленном порядке выставляется отметка за работу.

Все контрольные работы обязательно оцениваются учителем с занесением оценок в классный журнал.

Самостоятельные обучающие письменные работы также оцениваются. Отметки в журнал за эти работы могут быть выставлены по усмотрению учителя.

При оценке письменных работ учащихся учитель руководствуется соответствующими нормами оценки знаний умений и навыков школьников.

После проверки письменных работ обучающимся дается задание по исправлению ошибок или выполнению заданий, предупреждающих повторение аналогичных ошибок. Работа над ошибками, как правило, осуществляется в тех же тетрадях, в которых выполнялись соответствующие письменные работы.

Изучение каждой темы заканчивается подведением итогов и выявлением уровня ее усвоения, который может происходить или в виде письменной контрольной работы или в виде зачета по данной теме (зачет может быть комбинированным). Отсюда минимально возможное количество контрольных работ (зачетов) должно быть не меньше, чем учебных тем. Если на изучение темы отводится большое количество часов (например, тема «Производная» в 11 классе), то - не менее двух контрольных работ.

Оценка письменных работ учащихся по математике

Отметка «5» ставится, если:

- ✓ работа выполнена верно и полностью;
- ✓ в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

✓ решение не содержит неверных математических утверждений (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

✓ работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

✓ допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

✓ выполнено без недочетов не менее $\frac{3}{4}$ заданий.

Отметка «3» ставится, если:

✓ допущены более одной ошибки или более трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме; без недочетов выполнено не менее половины работы.

Отметка «2» ставится, если:

✓ допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере;

✓ правильно выполнено менее половины работы

Отметка «1» ставится, если:

✓ работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

4.5. Характер и объем домашних заданий по математике

Определение объема домашних заданий, их структуры и характера остается нерешенной проблемой в работе учителей математики. Не редки случаи, когда учащиеся и их родители справедливо жалуются на несбалансированный характер домашних заданий, на перегруженность учащихся вследствие неоправданного увеличения их размера, на однообразный и не формирующий интереса к предмету набор упражнений, включаемых в домашние задания.

Очевидно, что никто кроме учителя не может в каждом отдельном случае установить оптимальные характеристики домашнего задания – попытки единым образом определить его размеры и т.п. заведомо обречены на провал. Тем не менее, необходимо понимать, что домашняя работа - это продолжение работы на уроке с учетом интересов и особенностей каждого учащегося.

При составлении домашних заданий учитель должен руководствоваться некоторыми основными принципами.

• **Сообразность заданий выбранному учащимися учебному маршруту.** При определении упражнений, включаемых в домашние задания, учитель должен руководствоваться общей целью учебного процесса в каждом конкретном случае. Объем и уровень сложности заданий в классах, где собраны учащиеся, интересующиеся математикой, и в классах, где учащиеся выбрали минимальный курс математики, существенно различны. Цель обязательного домашнего задания, например, в классе, занимающемся по базовой программе, в большинстве случаев - отработка основных навыков, иллюстрация продемонстрированных на уроке идей и актуализация знаний, необходимых для дальнейшего изучения материала. Между тем в классах с углубленным изучением математики сравнительно часто должны предлагаться задания, предполагающие длительные самостоятельные раздумья, поиск нетривиальных и новых идей или приложение известных

идей в технически достаточно сложных случаях. Недопустимо бездумное включение заданий по тому принципу, что «такое же было предложено в параллельном классе» или просто «оно на изучаемую тему» и т.п. Каждое домашнее задание должно анализироваться и строиться с учетом его места в учебном процессе.

- **Взаимосвязь с материалом, изученном на уроке.** Домашнее задание должно находиться в тесной связи с тем, что изучается на уроках. К сожалению, имеются случаи, когда учителя включают в домашнее задание материал, ранее предназначенный для изучения на уроке, но не пройденный из-за нехватки времени, никак не прокомментированный - очевидна недопустимость подобного подхода. Основную часть домашнего задания непременно должны составлять упражнения, посвященные отработке и закреплению изученного на уроке материала. Могут (и даже должны в определенных случаях) включаться и упражнения на повторение, особенно тогда, когда соответствующий материал используется на уроке при изучении нового.

- **Учет индивидуальных особенностей учащихся.** При составлении домашнего задания следует учитывать не только особенности класса в целом, но и особенности отдельных учащихся. Задания могут быть индивидуализированы – разным учащимся могут в определенных случаях предлагаться разные задания или задания на выбор, что позволит учащимся чувствовать себя более комфортно. Целесообразно использовать такие формы заданий как длительные индивидуальные проекты, позволяющие учащимся рационально во времени полнее использовать свои индивидуальные возможности и способности.

- **Сбалансированность домашнего задания по сложности и посильности его учащимся.** Обязательные упражнения, включаемые в домашние задания, не должны (кроме как в исключительных случаях) превосходить по сложности, разбираемые на уроках. Обязательные задания должны быть посильны практически всем учащимся (при разумных трудозатратах и в разумное время). Во многих ситуациях целесообразно включение в домашние задания необязательных заданий: как заданий повышенной сложности для учащихся, проявляющих особый интерес к предмету, так и заданий пониженного уровня сложности, нацеленных на оказание помощи тем учащимся, которые испытывают трудности при выполнении основной части задания и нуждаются в повторении изученных знаний и закреплении навыков.

- **Разнообразие типов упражнений, включаемых в домашние задания.** Желательно, чтобы домашние задания были разнообразны по характеру. Домашнее задание по математике может включать устную часть – чтение (в ограниченном количестве) материала учебника, разобранный на уроке и подготовка к устному ответу на вопросы и часть письменную, в которой могут быть весьма разнообразные упражнения: и традиционные задания, и задания, в которых необходимо проводить логические рассуждения, и графические задания, и выполнение геометрических построений, и задания на анализ таблиц диаграмм и их построение и т.п. Возможны и желательны задания, предполагающие самостоятельное изготовление моделей учащимися (изготовление моделей фигур, другое моделирование, включая и компьютерное).

- **Обсуждение домашнего задания,** его проверка, ответы на вопросы учащихся по нему должны быть неотъемлемой частью урока.

- Оценочные баллы, которые выставляет учитель, должны соответствовать действительным знаниям учащихся. Однако в оценке знаний школьников требуется педагогический такт.

Важно не только, какую оценку поставил учитель ученику, но и то, что он при всем этом сказал. Учащийся должен знать, чего ждет от него учитель в следующий раз. Однако есть и другая важная проблема, которую необходимо учитывать - это традиции в образовании, прошлый и настоящий опыт оценки качества образования. Любая новая система, даже если она будет идеальна с точки зрения педагогической теории и педагогических измерений, может оказаться неэффективной, если не будет учитывать исторический контекст, в котором формировалась и развивалась система контроля и оценки в стране. Разрабатываемая система должна учитывать состояние проблем в современном образовании, в том числе проблему, связанную с оценкой качества образования. Это обусловлено отечественными историческими традициями и опытом. Поэтому одно из главных требований при создании общероссийской и региональной систем оценки качества образования (ОСОКО, РСОКО) состоит в том, чтобы знать и учитывать существующие традиции и опыт в области контроля и оценки в образовании. Любые инновации и разработки в этой области должны быть органично «вписаны» в систему связей и отношений, существующих в области педагогических измерений, контроля и оценки качества образования и должны быть согласованы с предшествующим опытом.

5.0 Концепции развития математического образования в РФ

24 декабря 2013 года постановлением Правительства РФ утверждена Концепция развития математического образования¹. Основное назначение этого документа состоит в том, что он определяет стратегию развития математического образования через постановку целей, задач, указании основных направлений деятельности, а также описывает значение математики в современном мире и в России, фиксирует основные проблемы. В Концепции отмечается, что в экономическом развитии страны, в подготовке высококвалифицированных специалистов математика играет весьма значимую роль. При этом в математическом образовании в России

накоплен значительный положительный опыт, который, несомненно, необходимо учитывать и далее. Однако ряд проблем существенно затрудняет повышение качества математического образования. В их числе – снижение мотивации обучающихся; необходимость обновления содержания учебного предмета; кадровые проблемы. Основная цель Концепции – вывести российское математическое образование на лидирующее положение в мире. Задачами развития математического образования в Российской Федерации являются:

- модернизация содержания учебных программ математического образования на всех уровнях;
- обеспечение отсутствия пробелов в базовых знаниях для каждого обучающегося, формирование у участников образовательных отношений установки «нет неспособных к математике детей», обеспечение уверенности в честной и адекватной задаче образования государственной итоговой аттестации, предоставление учителям инструментов диагностики (в том числе автоматизированной) и преодоления индивидуальных трудностей;
- обеспечение наличия общедоступных информационных ресурсов, необходимых для реализации учебных программ математического образования, в том числе в электронном формате, инструментов деятельности обучающихся и педагогов, применение современных технологий образовательного процесса;

¹ Концепция развития математического образования в РФ
<https://drive.google.com/file/d/0Bzf4jG2CBF0eSIFGZ25OVVRXams/edit>

- повышение качества работы преподавателей математики; обеспечение им возможности обращаться к лучшим образцам российского и мирового математического образования, достижениям педагогической науки и современным образовательным технологиям, создание и реализация ими собственных педагогических подходов и авторских программ;
- поддержка лидеров математического образования (организаций и отдельных педагогов и ученых, а также структур, формирующихся вокруг лидеров), выявление новых активных лидеров;
- обеспечение обучающимся, имеющим высокую мотивацию и проявляющим выдающиеся математические способности, всех условий для развития и применения этих способностей;
- популяризация математических знаний и математического образования.

В Концепции отмечается, что возможность достижения необходимого уровня математического образования должна поддерживаться индивидуализацией обучения, использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Возможность достижения высокого уровня подготовки должна быть обеспечена развитием системы специализированных общеобразовательных организаций и специализированных классов, системы дополнительного образования детей в области математики, системы математических соревнований (олимпиад и др.).

Достижение какого-либо из уровней подготовки не должно препятствовать индивидуализации обучения и закрывать возможности продолжения образования на более высоком уровне или изменения профиля. Необходимо стимулировать индивидуальный подход и индивидуальные формы работы с отстающими обучающимися. Для успешных педагогов должна быть обеспечена возможность их профессионального роста в форме научной и прикладной работы, дополнительного профессионального образования, включая стажировку в организациях - лидерах фундаментальных и прикладных исследований в области математики и математического образования.

Концепцией также предусмотрены математическое просвещение и популяризация математики, дополнительное образование. В 2014 году приказом Минобрнауки РФ утвержден *план реализации Концепции*². Он подразумевает деятельность на уровне министерства, органов исполнительной власти субъектов РФ и в конечном итоге на уровне образовательных организаций.

На уровне образовательных организаций Концепция предполагает дальнейшее совершенствование следующих направлений: содержание математического образования; средства обучения; методики и технологии обучения; система контроля образовательных результатов; дополнительное математическое образование; изучение и обобщение продуктивного педагогического опыта.

С целью информационно-методического сопровождения учителей математики общеобразовательных организаций и преподавателей математики профессиональных образовательных учреждений Санкт-Петербурга в рамках реализации Концепции развития математического образования в РФ кафедрой математики и информатики СПб АППО создан сайт, ресурс доступа: <https://sites.google.com/site/appomathematics/home>.

² План реализации Концепции <https://drive.google.com/file/d/0Bzf4jG2CBF0eQUppSnFmY1hmS2c/view>