

Методическое письмо
о преподавании учебного предмета «Математика»
в общеобразовательных организациях Мурманской области
в 2018/2019 учебном году

Данное методическое письмо разработано для общеобразовательных организаций Мурманской области с целью организации преподавания математики в 2018/2019 учебном году.

I. Нормативные и методические документы, обеспечивающие организацию образовательной деятельности по учебному предмету «Математика»

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона от 07.03.2018 № 56-ФЗ);
2. Приказ Минобрнауки России от 17.12.10 № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (в ред. приказа Минобрнауки России от 31.12.2015 № 1577);
3. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в ред. приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 № 613);
4. Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 (ред. от 07.06.2017 № 506) «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального, основного и среднего (полного) общего образования»;
5. Приказ Минобрнауки России от 09.03.2004 № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования» (в ред. приказа Минобрнауки России от 01.02.2012 № 74);
6. Приказ Минобрнауки России от 31.03.2014 № 253 «Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (ред. приказа Минобрнауки России от 05.07.2017 № 629);
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (ред. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 24.11.2015 № 81);
8. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15 // Реестр Примерных основных общеобразовательных программ Министерство

образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. — URL: <http://fgosreestr.ru/reestr>;

9. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з) // Реестр Примерных основных общеобразовательных программ Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. — URL: <http://fgosreestr.ru/reestr>.

II. Рекомендации по проектированию и реализации рабочих программ учебных предметов

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (далее - ФГОС ООО) в 5-6 классах общеобразовательных организаций изучается интегрированный курс «Математика». Минимальное количество учебных часов в неделю - по 5. Содержание курса математики в 5 и 6 классах – традиционное, за исключением, новой линии «Математика в историческом развитии». В 6-м классе заканчивается изучение интегрированного курса математики, в том числе и раздела «Арифметика». С 7-го класса осуществляется переход на систематические курсы «Алгебра» и «Геометрия».

Обязательная предметная область «Математика и информатика» в 7-9 классах представлена двумя математическими предметами: «Алгебра» и «Геометрия». Рекомендуемое количество учебных часов в 7-9 классах на изучение предметов «Алгебра» - по 3 часа и «Геометрия» - по 2 часа на базовом уровне. В целях расширения математического кругозора, развития математического аппарата, математических компетенций учащихся с повышенными образовательными потребностями, а также для отработки формируемых планируемых результатов освоения учащимися основной образовательной программы основного общего образования по математике возможно увеличение до 4 часов в неделю учебной нагрузки по алгебре за счет часов, формируемых участниками образовательных отношений. Дополнительный час по математике можно использовать для расширения содержания образовательной программы или отработки практических умений и навыков учащихся. Общеобразовательная организация имеет право самостоятельно определять как список дополнительных дидактических единиц, подлежащих изучению, так и основных видов деятельности учащегося на уровне учебных действий в процессе усвоения соответствующего содержания.

В соответствии с пунктом 17 ФГОС ООО «Организация образовательной деятельности по основным образовательным программам основного общего образования может быть основана на дифференциации содержания с учетом образовательных потребностей и интересов обучающихся, обеспечивающих углубленное изучение отдельных учебных предметов». Углубленное изучение математики рекомендуется начинать с 5 класса. За счет часов части учебного

плана, формируемой участниками образовательных отношений, необходимо увеличить количество часов на изучение математики на углубленном уровне до 6 часов в неделю в 5 и 6 классах. С 7 класса на изучение математики на углубленном уровне следует отводить не менее 7 часов в неделю. Рекомендуемое распределение учебной нагрузки: на изучение предмета «Алгебра» выделяется 4 часов, на изучение предмета «Геометрия» - 3 часа. Количество часов может быть увеличено до 5 и 3 часов в неделю на изучение алгебры и геометрии соответственно.

Содержание предметов «Алгебра» и «Геометрия» 9 класса объединено как в традиционные линии (числовая (включает некоторые вопросы арифметики, развивающие числовую линию 5-6 классов), алгебраическая, геометрическая (направлена на систематическое изучение планиметрического материала, а также содержит вопросы пропедевтики, в частности, стереометрический компонент), функциональная и др.), так и в относительно новые (стохастическая линия: элементы теории множеств и математической логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей, а также «реальная математика»). Отдельно представлены линия сюжетных задач, историческая линия. В примерной программе по математике дано основное содержание учебных предметов «Алгебра» и «Геометрия» на уровне основного общего образования как на базовом уровне, так и на углублённом.

При проектировании рабочей программы углубленного уровня рекомендуется использовать рабочие программы по курсу математики (5-6 класс с углубленным изучением математики), курсам алгебры (7-9 классы с углубленным изучением математики), геометрии (7-9 классы с углубленным изучением математики), алгебры и начал математического анализа (10-11 классы с углубленным изучением математики) и геометрии (10-11 классы с углублённым изучением математики):

- А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е.В. Буцко «Рабочие программы: 5-9 с углубленным изучением математики» М., 2014 г.;

- А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е.В. Буцко «Рабочие программы: 7-11 с углубленным изучением математики» М., 2017 г.

Выбор тематики факультативных курсов, спецкурсов и практикумов должен соответствовать уровню и направленности реализуемых образовательных программ и реализовывать следующие цели: привитие и поддержание интереса к предмету (базовый уровень); реализация практико-ориентированной составляющей курса (базовый, повышенный уровни); пропедевтика систематических курсов алгебры и геометрии (базовый, повышенный уровни), в том числе, включая дополнительные дидактические содержательные единицы (повышенный уровень); интеллектуальное развитие учащихся (базовый, повышенный уровни).

В целях расширения математического кругозора, развития математического аппарата, математических компетенций для учащихся с повышенными образовательными потребностями в 5-6 классах рекомендуется

введение курса «Наглядная геометрия» за счет части учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений. Также возможно проведение факультативных занятий по следующим образовательным программам: «Решение нестандартных задач», «Математический кружок», «Математическая логика», «Делимость чисел» и др.

В 7-9 классах рекомендуется проведение факультативных занятий и спецкурсов по следующим образовательным программам: базовый уровень - «За страницами учебника математика», «Решение нестандартных задач», «Математическая логика», «Основы черчения»; углублённый уровень – «Решение задач заочных физико-технических школ (ЗФТШ)» (обучение ведётся по программам ЗФТШ - <http://www.school.mipt.ru/?Root=92>), «Делимость чисел», «Функционально-графические и аналитические методы решения задач с параметрами», «Геометрия на плоскости» и др.

Для отработки практических умений и навыков учащихся, изучающих математику на базовом уровне, рекомендуется введение в 5-9 классах практикума «Типология и методология решения задач школьного курса математики».

В учебном плане 10 и 11 классов изучается учебный предмет «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый или углублённый уровни).

В примерной программе по предмету в соответствии с федеральным компонентом государственного образовательного стандарта содержание предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» объединено как в исторически сложившиеся линии (числовая, алгебраическая, геометрическая, функциональная и др.), так и в относительно новую (примерные программы содержат сравнительно новый для российской школы раздел «Вероятность и статистика», включающий сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы). Большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам.

На базовом уровне предмет изучается в объеме не менее 4 часов в неделю. Рекомендуется сохранить традиционный для общеобразовательных организаций Мурманской области подход и отводить в учебном плане 10 и 11 класса 5 часов в неделю на изучение математики на базовом уровне. При этом дополнительный час в 10 классе рекомендуется отводить для практической отработки предметного содержания, а в 11-м классе - для организации системного повторения.

На углубленном уровне «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» может изучаться в классах *естественнонаучного, социально-экономического и технологического профилей* в объеме не менее 6 часов в неделю.

В соответствии с ФГОС среднего общего образования и с тремя группами требований к предметным результатам математического образования

(практико-ориентированное математическое образование, т.е. математика для жизни; математика для использования в профессии; творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях) в общеобразовательных организациях могут реализовываться следующие рабочие программы по предмету: программа изучения математики на базовом уровне (*компенсирующая базовая*), либо программа изучения математики на базовом уровне (*основная базовая*), либо программа изучения математики на углубленном уровне (http://ptlab.mccme.ru/sites/ptlab.mccme.ru/files/prim_srednego_veroyatnost.pdf).

При выборе элективных курсов, факультативных курсов, спецкурсов и практикумов следует иметь в виду, что их содержание должно соответствовать уровню и направленности реализуемых образовательных программ.

II. Рекомендации об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся

Основным объектом системы оценки, ее содержательной и критериальной базой выступают требования ФГОС общего образования, которые конкретизированы в итоговых планируемых результатах освоения учащимися примерной основной образовательной программы соответствующего уровня общего образования. Итоговые планируемые результаты детализируются в рабочих программах в виде промежуточных планируемых результатов.

Комплексный подход к оценке образовательных достижений учащихся реализуется путем:

- оценки трех групп результатов: личностных, предметных, метапредметных (регулятивных, коммуникативных и познавательных универсальных учебных действий);
- использования комплекса оценочных процедур как основы для оценки динамики индивидуальных образовательных достижений и для итоговой оценки;
- использования разнообразных методов и форм оценки, взаимно дополняющих друг друга (стандартизированные устные и письменные работы, проекты, практические работы, самооценка, наблюдения и др.).

Оценочные процедуры (внутренние и внешние) направлены на установление уровня сформированности планируемых образовательных результатов учащихся. Оценочные процедуры лежат в основе внутришкольного мониторинга образовательных достижений учащихся по предмету. На уровне образовательной организации должен быть создан фонд оценочных средств.

Его возможная структура:

1. Контрольные измерительные материалы:
 - набор различных видов предметных базовых заданий по формируемым умениям и видам деятельности (по разделам, или по тематическим блокам, или

по содержательным линиям); на основе этих заданий комплектуются тексты работ всевозможных видов оценочных процедур;

- диагностические работы (для проведения стартовой диагностики, текущего контроля, тематического контроля, промежуточного контроля, итогового контроля).

2. Оценочные материалы:

- кодификатор элементов содержания;
- спецификация работы;
- система оценивания (критерии оценивания);
- описание процедуры проведения.

В таблице 1 приведён пример одного из подходов к формированию фонда оценочных средств по разделу «Текстовые задачи (5-6 классы)» в части набора базовых заданий по формируемым умениям и видам деятельности. Данная таблица должна быть продолжена для 7-9 классов, 10-11 классов.

Таблица 1

Оценочные средства по математике по разделу
«Текстовые задачи (5-6 классы)»

Формируемые умения и виды деятельности	Примеры заданий
решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия	<p>1. Некто имеет имущество, состоящее из дома, мебели, картин и лошадей. Дом стоит 47215 руб., мебель - 2215 руб., картины - 5207 руб., лошади - 1925 руб. Сколько стоит всё имущество?</p> <p>2. В Петербурге 927 тысяч жителей, в Москве 750 тысяч. На сколько тысяч в Москве меньше жителей?</p> <p>3. В мастерской каждый из 28 рабочих получает в месяц жалование по 15 руб. Сколько получают все рабочие?</p> <p>4. Некто заработал в год 3648 рублей. Сколько зарабатывает он в месяц?</p>
строить схематический чертёж или другую краткую запись (таблица, схема, рисунок) как модель текста задачи, в которой даны значения тройки взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи	<p>В данный момент расстояние между двумя таксистами 345 км. На каком расстоянии будут находиться таксисты через два часа, если скорость одного 72 км/ч, а другого - 68 км/ч, и они выезжают навстречу друг другу одновременно?</p>
осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к	<p>В зоопарке было 2 зебры. Привезли ещё несколько зебр. Сколько зебр привезли, если их стало 9?</p>

требованию, при поиске решения задач, или от требования к условию	
составлять план процесса решения задачи	Ваня, Петя и Сережа пошли на рыбалку и поймали вместе 51 рыбку. Ваня поймал рыбок в 2 раза больше, чем Петя, а Сережа на 3 рыбки больше, чем Петя. Сколько рыбок поймал каждый мальчик?
выделять этапы решения задачи	Пристани А и В расположены на реке, причем В – на 80 км ниже по течению, чем А. Катер прошел путь из А в В и обратно за 8 ч 20 мин. За какое время катер прошел расстояние от А до В и расстояние от В до А, если известно, что скорость в стоячей воде равна 20 км/ч?
интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи	От одной пристани по реке одновременно отправляются два катера. Один движется со скоростью 17 км/ч, а второй - со скоростью 19 км/ч. На каком расстоянии друг от друга они будут находиться через 2 ч, если скорость течения реки равна 2 км/ч?
знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки	Скорость моторной лодки в стоячей воде 15 км/ч, а скорость течения реки 3 км/ч. Сколько времени потратит моторная лодка на путь от одной пристани до другой и обратно, если расстояние между пристанями 36 км/ч?
решать задачи на нахождение части числа и числа по его части	1. От дыни массой 2 кг 400 г Ване отрезали $\frac{1}{5}$ дыни, а Маше – $\frac{1}{6}$ дыни. Чему равна масса каждого отрезанного куска? Сколько граммов дыни осталось? 2. Велосипедист проехал $\frac{2}{9}$ дороги. Какова длина дороги, если он проехал 40 км?
решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними	1. Из одного и того же пункта в противоположных направлениях вышли 2 пешехода. Через 3 часа расстояние между ними стало 21 км. Найдите скорость второго пешехода, если скорость первого пешехода 4 км/ч. 2. В каждый час первая труба

	<p>наполняет $\frac{1}{10}$ бассейна, а вторая – $\frac{1}{15}$ бассейна. Какую часть бассейна наполняют обе трубы за 1 час совместной работы?</p> <p>3. Школьный пиджак стоит 450 рублей, он в 5 раз дороже футболки. Сколько стоит футболка?</p>
находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины	<p>1. В школьном саду 40 фруктовых деревьев, 30% этих деревьев - яблони. Сколько яблонь в школьном саду?</p> <p>2. Товар стоил 5000 р. Его цена повысилась на 20%. Какова новая цена товара?</p> <p>3. Цена альбома была снижена на 15%. Новая цена альбома 34 рубля. Определите его первоначальную цену.</p> <p>4. 60% класса пошли в кино, а остальные 12 человек на выставку. Сколько учащихся в классе?</p>
решать несложные логические задачи методом рассуждений	<p>1. Пять землекопов за 5 часов выкапывают 5 метров канавы. Сколько землекопов выкопают 100 метров канавы за 100 часов?</p> <p>2. Один из пяти братьев – Андрей, Витя, Дима, Толя или Юра разбил окно. Андрей сказал: “Это сделал или Витя, или Толя”. Витя сказал: “Это сделал не я и не Юра”. Дима сказал: “Нет, один из них сказал правду, а другой – неправду”. Юра сказал: “Нет, Дима, ты не прав”. Их отец, которому, конечно, можно доверять, уверен, что не менее трех братьев сказали правду. Кто же из братьев разбил окно?</p> <p>3. Сколько ударов в сутки делают часы с боем?</p>
В повседневной жизни и при изучении других предметов: выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях числового ответа задачи (делать прикидку)	<p>1. Сырок стоит 7 рублей 20 копеек. Какое наибольшее число сырков можно купить на 60 рублей?</p> <p>2. Теплоход рассчитан на 750 пассажиров и 25 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может</p>

	вместить 70 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

При разработке администрацией общеобразовательной организации плана внутришкольного контроля преподавания математики рекомендуем использовать в своей работе одну из наиболее эффективных моделей ВШК (таблица № 2). При этом необходимо запланировать диагностики уровня сформированности планируемых образовательных результатов обучения по математике (предметных и метапредметных). Выделить группы участников диагностик внутренних и внешних (РПР, ВПР, НИКО, ГИА) оценочных процедур и на основе дифференциации их образовательных результатов выстроить индивидуальные образовательные маршруты учащихся и внести коррективы в рабочие программы по предмету.

III. Рекомендации по изучению наиболее сложных тем учебного предмета «Математика»

Тематика «сложных» для учащихся заданий связана в большей степени с несформированностью математической компетентности у учащихся. Математика изучается на основе линейного принципа. Анализ результатов учащихся общеобразовательных организаций Мурманской области позволяет выделить умения, навыки и основные виды деятельности по математике на уровне начального общего образования, не сформированные в полном объёме и влияющие на качество математической подготовки учащихся на уровне основного общего образования.

Таблица 3

№	Разделы курса математики на уровне начального общего образования	Формируемые умения, навыки и основные виды деятельности по математике на уровне начального общего образования	Не сформированные в полном объёме умения, навыки и основные виды деятельности по математике на уровне начального общего образования
1.	Числа и величины	Получение представления о числе как результате счёта и измерения, о принципе записи чисел	Сравнение и упорядочивание чисел от нуля до миллиона; работа с именованными величинами (использование основных единиц измерения величин и соотношений

			между ними)
2.	Арифметические действия	Выполнение устных и письменных арифметических действий с натуральными числами; составление числовых выражений и нахождение их значения (выражение должно содержать 2-3 арифметических действия, со скобками и без скобок)	Выделение неизвестного компонента арифметического действия и нахождение его значения; знание и применение таблицы умножения при выполнении действий с двузначными и многозначными числами; владение алгоритмами письменных арифметических действий
3.	Работа с текстовыми задачами	Проведение анализа задачи как учебной, так и связанной с повседневной жизнью; решение арифметическим способом (в 1-2 действия)	Составление математической модели задачи и решение её арифметическим способом; оценивание правильности хода решения и реальности ответа на вопрос задачи
4.	Пространственные отношения. Геометрические фигуры	Знакомство с простейшими геометрическими формами; распознавание, называние и изображение геометрических фигур, а также использование их свойств для решения задач; соотносить реальные объекты с моделями геометрических фигур	Выполнение построений геометрических фигур с заданными измерениями с помощью линейки, угольника
5.	Геометрические величины	Овладение способами измерения длин, вычисления периметров и площадей геометрических фигур	Понимание понятий «периметр фигуры» и «площадь фигуры» и их вычисление
6.	Работа с данными	Извлечение необходимых данных из таблиц и диаграмм;	Читать несложные готовые таблицы и столбчатые диаграммы

	заполнение готовых форм; объяснение, сравнение и обобщение информации; прогнозирование по сделанным выводам	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Перед организацией итогового повторения курса элементарной математики учителю необходимо провести анализ состояния качества образования в классе. При этом следует провести всесторонний анализ по следующим направлениям:

1. Уровень реализуемых программ в данном классе.
2. Затруднения каждого учащегося класса (темы, дидактические единицы, базовые понятия и конструкции) по результатам диагностик внутришкольного мониторинга, ВПР, РПР.
3. Потенциальные возможности, ресурсность (готовность к умственному труду, общая эрудиция, обучаемость, мотивация, восприимчивость) – низкие, средние, высокие.
5. Темпы продвижения в обучении.
6. Выстраивание индивидуального образовательного маршрута по организации итогового повторения курса математики.

Грамотное использование классических методик работы над математическим заданием и организации изучения тематического блока (или организация повторения по тематическому блоку) позволят учителю эффективно организовать итоговое повторение (таблица 4).

Таблица 4

Классические методики работы над математическим заданием и организацией изучения тематического блока

Методика работы над математическим заданием	Методика организации изучения тематического блока (или организация повторения по тематическому блоку)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация задания по темам и типам. 2. Решение типовых примеров. 3. Комбинация двух типовых примеров в рамках одной темы. 4. Комбинация двух типовых примеров в рамках различных тем. 5. Комбинация большого числа типов и тем. 6. Нетипичные задания с элементами 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретическое предъявление материала, в том числе опорных задач (ключевых конструкций); типология и 2. Методология решения задач. 3. Контроль. 4. Решение задач в знакомой ситуации (с образцами решения). 5. Тематический тест (развёрнутое решение, полная проверка). 6. Домашний тест (выборочная

новых идей, творчества.	проверка и решение задач, вызвавших затруднения). 7. Перенос знаний в новую ситуацию (включение в систему других упражнений и решение задач на комбинацию нескольких методов). 8. Итоговая работа.
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

При проведении внутришкольного контроля по организации итогового повторения необходимо обратить внимание на реализацию трёх структурных элементов урока систематизации и обобщения знаний: как решаются вопросы отработки и закрепления вычислительных навыков, алгоритмизации навыков по алгебраической линии и выделения опорных конфигураций по геометрической линии. Рекомендуется использовать методики представленные в таблице 5.

Таблица 5

Методики отработки вычислительных навыков, алгоритмизации умений по алгебре, работы с опорными конфигурациями по геометрии

Методика отработки и закрепления вычислительных навыков	Методика алгоритмизации умений, навыков и видов деятельности по алгебраической линии	Методика работы с опорными конфигурациями по геометрической линии
1. Устный счёт на отдельные арифметические операции (по методике Жохова) 2. Устное решение комплексных примеров на все действия (установить порядок действий, определить вид чисел, над которыми проводятся арифметические действия, и правила их выполнения). При этом возможно применение различных методических приёмов «мягкая посадка»,	1. Определение типа задания. 2. Определение методов его решения. 3. Определение алгоритмов реализации методов и способов решения 4. Разбор типовых примеров. 5. Самостоятельное решение у доски с устным комментированием. 6. Самостоятельное решение на месте с последующей самопроверкой по образцу. 7. Самостоятельная работа на оценку уровня	1. Определение типа задания. 2. Определение класса (вида) фигур. 3. Установление их характеристик. 4. Выделение базовых конструкций. 5. Решение задач по готовым чертежам. 6. Решение текстовых задач с заданным чертежом. 7. Решение текстовых задач, где необходимо самостоятельно построить чертёж по условию. 8. Решение текстовых

<p>«вычисление по цепочке» и т.п. 3. Письменное решение комплексных примеров на все действия. 4. Включение вычислительных примеров в различные виды заданий (уравнений, задач и др.).</p>	<p>по сформированности умения.</p>	<p>задач на комбинации фигур.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

Основополагающими принципами работы учителя математики должны стать:

1. Систематическое развитие вычислительных навыков, в том числе при проведении и устных вычислений, округлений и прикидок. Проведение устных вычислений помогает учителю дисциплинировать учащихся, восстановить у них навыки самостоятельности, умение ценить и экономить время.

2. Систематическое повторение типологии и методологии решения задач по каждой предметной линии, теме. Рекомендуются повторять универсальные (общие) методы решения задач, делать акцент на повторение и отработку общих методов решения задач (решение задачи по известному алгоритму, замена задачи, разбиение решения задач на решение системы задач, переводом задач на другой язык, использование аналогий, ассоциаций и другое).

3. Психологическая поддержка учащихся: сосредоточенность на позитивных сторонах и преимуществах учащегося с целью укрепления его самооценки; помощь учащемуся поверить в себя и свои способности; помощь в недопущении ошибок; учёт индивидуальных психофизиологических особенностей выпускников, т.е. устойчивых природных характеристик, которые не меняются с возрастом и проявляются в скорости протекания мыслительно-речевых процессов, в продуктивности умственной деятельности.

4. Использование компьютерных обучающих и контролирующих программ, а также ЦОР позволяет сформировать у учащихся более высокий уровень самообразовательных навыков и умений - анализа и структурирования получаемой информации.

5. Обучение учащихся рациональным методам работы с учебником, книгой, справочным материалом, а также приёмам смыслового чтения как в целом, так и конкретно по каждому типу заданий (работа по алгоритму, правилу, доказательству, текстовой задаче, графику, чертежу и т.п.).

6. Соблюдение правила «спирали» - решение заданий от простых типовых (с использованием опорных конструкций) заданий до заданий с

развёрнутым решением (с обязательным выделением ключевых этапов или идей).

7. Структурирование теоретического и к нему практического материала в зависимости от повторяемых содержательных линий (блоков, разделов, тем, дидактических единиц) (таблица № 6).

8. Выстраивание итогового повторения возможно как по тематическому принципу, так и по типологии и методологии решения заданий. Возможно в классах с высоким уровнем математической подготовки на примере решения комплексных задач интегрирующих знания из различных предметных областей. Не следует стараться решить как можно больше вариантов заданий предыдущих лет. Такой путь, как правило, неперспективен.

9. Соблюдение принципа дифференциации. Необходимо осуществлять одинаковую нагрузку как по содержанию, так и по времени, для всех учащихся в равной мере. Содержание КИМ ставит всех учащихся в равные условия и предполагает объективный контроль результатов. Дифференциация на ГИА предполагается только при выставлении количества баллов за правильно выполненное задание, а это количество, как известно, зависит от уровня трудности. Поэтому при подготовке к ГИА следует осуществлять дифференциацию таким же образом.

10. Самоконтроль собственной деятельности. Владение критериальной системой оценивания, в том числе и при выполнении заданий с развёрнутой формой решения.

Таблица 6

Предметные темы, выносимые на итоговое повторение курса математики

9 класс	11 класс
1) Числа и вычисления.	1) Алгебра. Практико-ориентированные задачи. Текстовые задачи.
2) Алгебраические выражения.	
3) Уравнения, неравенства, их системы.	2) Алгебра. Задачи межпредметного характера.
4) Числовые последовательности.	3) Уравнения, неравенства, их системы.
5) Функции.	4) Функции. Начала математического анализа:
6) Координаты и графики.	производная функции.
7) Геометрия.	5) Функции. Начала математического анализа:
8) Статистика и теория вероятностей.	первообразная функции.
9) Текстовые задачи	6) Планиметрия.
	7) Стереометрия.
	8) Элементы комбинаторики,

Рекомендуется в образовательной деятельности использовать следующие эффективные методические приемы:

– Демонстрация учителем мысленного поиска способа решения задачи. Учитель должен быть готов раскрыть перед учащимися ход своих мыслей, которые у него возникали, когда он готовился к уроку, даже если эти мысли были неверными. Целесообразно развернуть перед учениками всю картину поиска решения, вплоть до показа своих черновых записей.

– Инсценировка учителем «тупика» в процессе решения задачи, в этом случае учащиеся должны уметь найти место, с которого пошёл «тупиковый» вариант, чтобы, вернувшись к нему, найти другой вариант решения.

– Непривычные (возможно нестандартные) формулировки ряда задач (с дополнительным логическим вопросом или непривычно сложные формулировки).

– Предлагается решённый вариант одного из КИМ. Констатируется количество баллов, которое набрано учеником за его решение. Необходимо найти ошибки в ответах и решении ученика и доказать соответствие набранных баллов.

– Разбор типичных ошибок, список которых составляют сами учащиеся и подбирают соответствующие задания.

– Решение на одном сюжете (методе) разнообразного веера заданий.

– Определение каждым учащимся своих проблемных точек (зон): каждый учащийся самостоятельно вычленяет и записывает свои умения по заданиям, находящиеся в критическом, допустимом, оптимальном уровнях, а затем совместно с учителем выстраивает свою индивидуальную траекторию организации повторения.

Возможны разные подходы к разработке плана (технологической карты) урока обобщения и систематизации знаний при организации итогового повторения математики в 9 классе за курс основного общего образования или в 11 классе за курс среднего (полного) общего образования по каждому тематическому блоку (курсу, разделу). Рекомендуем один из вариантов.

Схема плана урока итогового повторения курса математики

1. Класс, уровень реализуемых программ.
2. Тема урока.
3. Цель урока.
4. Планируемые результаты обучения на уроке или требования к уровню подготовки выпускников (в соответствии с ФГОС ОО и ФКОС).
5. Формы работы на уроке.

6. Используемые педагогические технологии (или их элементы), образовательные стратегии.
7. Формульно-понятийный аппарат по теме.
8. Теоретический зачёт.
9. Базовые конструкции.
10. Опорные алгоритмы.
11. Математический (или графический) диктант по п.9, п.10.
12. Основные типы, методы решения задач по теме с образцами решения (базовый уровень) из открытого банка заданий.
13. Домашнее задание по основным типам задач.
14. Проверка д/з и разбор заданий, вызвавших наибольшие затруднения.
15. Тест (или самостоятельная работа) по основным типам задач на уроке.
16. Включение темы урока в систему других заданий (конструктивный и творческий уровни – решение задач части 2 КИМ ГИА с развёрнутым решением).
17. Рефлексия

IV. Организация подготовки учащихся к олимпиадам по математике

При организации подготовки учащихся к олимпиадам по математике на любом уровне должны быть спланированы основные результаты этой работы:

1. Учащийся узнает (поймёт) значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки; идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики; значение идей, методов и результатов алгебры, математического анализа, стохастической линии и других разделов курса математики для построения моделей и описания с помощью них математических задач, а также реальных процессов и ситуаций; возможности геометрического языка как средства описания свойств предметов, в том числе и реальных, включая и их взаимного расположения; универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях; роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; вероятностный характер различных процессов; роль функционально-графических и аналитических методов для решения различных классов как математических, так и прикладных задач.

2. Научится решать уравнения, неравенства и системы уравнений, в том числе и с параметрами, алгебраическими методами, с применением графических представлений, свойств функции, производной, а также их комбинаций; проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы, тригонометрические функции и др., а также выполнять действия с комплексными числами; применять понятия, связанные с делимостью чисел, при решении математических задач; решать

вероятностно-комбинаторные задачи; соотносить плоские геометрические фигуры и трёхмерные объекты; решать геометрические задачи, опираясь на свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат; проводить доказательные, в том числе и выстраивать логические рассуждения; овладеть некоторыми приёмами (принципами) решения задач: принцип крайнего, принцип Дирихле, метод оценок и другие.

Предметные темы, входящие в содержание олимпиадных заданий по классам, представлены в таблице 7. Следует обратить внимание на анализ результатов выполнения олимпиадных заданий по тематическим блокам на разных уровнях:

1. «Теория чисел»: невладение приёмами и методами решения задач по теории делимости чисел, неумение определять тематику задачи, незнание свойств чётных и нечётных чисел, не знание свойств простых и составных чисел, свойства остатков при делении, лемм о попарных НОД нескольких чисел, признаков делимости чисел, не владение методом математической индукции.

2. «Многочлены»: незнание методов нахождения действительных и вещественных корней.

3. «Решение уравнений, неравенств, систем»: не владение методологией решения уравнений, неравенств, систем комбинированного типа, в том числе, с параметрами, несформированность навыков проведения преобразований.

4. «Геометрические фигуры»: несформированность навыков построения геометрических конфигураций по условию задачи, не знание формульно-понятийного аппарата. Недостаточно сформированы навыки применения: свойств окружностей, вписанных и описанных около треугольников и четырёхугольников; свойства биссектрисы углов четырёхугольника, внешней биссектрисы углов, свойства внешнего угла треугольника; планиметрии векторов; зависимостей хорд, касательных, секущих; признаков равенства и подобия треугольников; свойства углов, образованных при пересечении секущей двух параллельных прямых; понятия 2-х, 3-хгранных углов; признаков и свойств перпендикулярных плоскостей; признаков четырёхугольников.

5. *Логические задачи*: невладение методами выстраивания доказательных рассуждений и обоснований (метод перебора, теории графов и т.п.), решение заданий в частном виде.

Примерное распределение тем, включаемых в содержание олимпиадных заданий по математике, по параллелям

5-7 классы	8-9 классы	10 класс	11 класс
Стратегии игр Задачи на «мало данных» Задачи на календаре Задачи на «если – то» Элементы комбинаторики Делимость чисел Задачи по геометрии Математические ребусы Сумма цифр числа Задачи на переливания Задачи на числовой прямой Диафантовы уравнения Раскраски и инварианты Задачи на циферблате	Основы теории чисел Методы решения олимпиадных задач Элементы теории множеств Многочлены Геометрия на плоскости Неравенства Графы Методы решения уравнений, неравенств и их систем Функции Последовательности	Метод математической индукции, разновидности Основы теории чисел Методы решения олимпиадных задач Элементы теории множеств Многочлены Геометрия на плоскости Геометрия в пространстве Аналитические методы в геометрии Неравенства Графы Синтетические методы в геометрии Методы решения уравнений, неравенств и их систем Функции Последовательности	Теория чисел Многочлены Неравенства Последовательности и пределы Ряды Графы Множества Комплексные числа Планиметрия Геометрия в пространстве Функции Основы дифференциального и интегрального исчисления Преобразования выражений Методы решения уравнений, неравенств и их систем

Рекомендации по организации подготовки учащихся к олимпиадам по математике

1. Расширить тематику факультативных и элективных курсов (для классов профильного уровня и учащихся, занимающихся по программам предпрофильной подготовки, изыскать возможность включения следующих модулей: «Решение нестандартных задач», «Делимость чисел», «Методы решения планиметрических и стереометрических задач», «Решение задач с параметрами»).

2. Осуществлять дифференцированный подход к учащимся при подготовке к олимпиадам по формированию умений - решать комплексные задачи; владеть формально-оперативным алгебраическим и геометрическим аппаратом, а также широким спектром приёмов и способов рассуждений; знать ключевые элементы содержания: рациональные приёмы выполнения тождественных преобразований, методы и приёмы аппарата уравнений, неравенств, систем, как основного средства математического моделирования прикладных задач, комбинированных задач, для решения которых требуются знания по нескольким темам, и задачам с нестандартными формулировками.

3. Усилить практическую направленность в применении изучаемых математических понятий и различных математических моделей для разрешения математических проблем и проблем, близких к реальным.

4. Усилить требования к геометрической подготовке, делая акцент на теоретико-обосновательную сторону решения вычислительных задач, задач на построение и комбинацию нескольких тел и соотношения между характеристиками частей одного тела, а также задач на доказательства; повышению наглядности преподавания, а также более прочному освоению базовых знаний курса стереометрии и планиметрии многоугольников, окружности и т.п.

V. Информационные ресурсы, обеспечивающие методическое сопровождение образовательной деятельности по учебному предмету «Математика»

Адрес	Название ресурса
http://www.schoolpress.ru/products/magazines/index.php?SECTION_ID=42&MAGAZINE_ID=80918	Электронный журнал «Математика в школе»
http://mat.1september.ru/	Математика. Первое сентября
http://mathedu.ru/	Математическое образование: общедоступная электронная библиотека
https://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/3894	Концепция развития математического образования в Российской Федерации

http://ptlab.mccme.ru/	Лаборатория методики вероятности и статистики Московского центра непрерывного математического образования
http://www.bymath.net/	Средняя математическая интернет-школа (вся элементарная математика)
http://www.problems.ru/	Интернет-проект «Задачи»

*Н.А.Малахова, старший преподаватель
кафедры преподавания общеобразовательных предметов
ГАУДПО МО «Институт развития образования»*

Таблица 2

План организации внутришкольного контроля преподавания математики

Направление ВШК	Цель	Объект	Вид	Показатели	Методы
Нормативно-правовое обеспечение учебного процесса по предмету «Математика»	1. Оценка состояния нормативно-правовой документации по преподаванию предмета в условиях реализации ГОС (ФГОС). 2. Оценка соответствия нормативно-правового обеспечения федеральным, региональным и локальным правовым актам	Основная образовательная программа ОО Рабочая программа по предмету «Математика» Календарно-тематическое планирование учителей Программы индивидуального обучения Программы внеурочной деятельности по предмету «Математика»	Обзорный Персональный Персональный Персональный	Соответствие документации нормативно-правовым актам	Изучение (оценка программ и КТП по критериям)
Учебно-методическое обеспечение преподавания предмета	1. Оценка оснащенности преподавания предмета. 2. Установление	Библиотечный фонд ОО Кабинеты математики	Обзорный Комплексный	Наличие в необходимом количестве (в соответствии с планом закупок): - стандарты (ФКГОС по математике, ФГОС ОО);	Микроисследование

«Математика»	соответствия имеющихся средств обучения требованиям нормативных документов			<ul style="list-style-type: none"> - примерные программы; - УМК для организации урочной деятельности; - пособия для организации внеурочной деятельности по математике на кабинеты; - оценочные материалы, в том числе фонд оценочных средств 	
Материально-техническое обеспечение	Оценка материально-технических условий реализации ООП по математике в соответствии с требованиями документации	<p>Санитарное состояние и эстетичность оформления кабинета</p> <p>Организация учета, хранения и использования учебно-наглядных пособий и ТСО</p>	Обзорный Комплексный	<p>Оснащение кабинетов математики:</p> <p><u>Модуль ТСО:</u></p> <p>1. Персональный компьютер (ноутбук) с предустановленным программным обеспечением (т.е. с пакетом прикладных программ (текстовых, табличных, графических и презентационных)</p> <p>2. Интерактивное оборудование:</p> <p>2.1.Интерактивная доска</p> <p>2.2. Проектор мультимедийный</p> <p>3. Экран</p> <p><u>Модуль: лабораторное и демонстрационное оборудование</u></p>	<p>Осмотр</p> <p>Собеседование</p> <p>Изучение документов</p>

				<p>1. Виртуальный компьютерный конструктор для построения и исследования геометрических чертежей, графиков функций и проведения численных экспериментов</p> <p>2. Комплект инструментов классных: линейка, транспортир, угольник (30⁰, 60⁰), угольник (45⁰, 45⁰), циркуль</p> <p>3. Комплект стереометрических тел (демонстрационный и раздаточный)</p> <p>4. Набор планиметрических фигур</p> <p>5. Геоплан</p> <p><u>Модуль: наглядные пособия</u></p> <p>1. Таблицы по математике содержащие правила действий с числами; таблицы метрических мер; основные сведения о плоских и пространственных</p>	
--	--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

				<p>геометрических фигурах; основные математические формулы, соотношения, законы; графики функций</p> <p>2.Видеофильмы</p> <p>3.Портреты выдающихся математиков</p> <p><u>Модуль: информационно-методической поддержки учителя</u></p> <p>1.Методические материалы для учителя по использованию комплекта или отдельных компонентов комплекта в образовательном процессе</p> <p>2.Методические рекомендации по актуальным вопросам педагогической деятельности</p> <p>Оснащение, обеспечивающее организацию учебной деятельности</p> <p>1. Инструментарий для проведения тренингов и практикумов</p> <p>2. Мультимедийные программы,</p>	
--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

				<p>обеспечивающие дополнительные условия для изучения отдельных тем и разделов стандарта</p> <p>3. Электронные справочники и энциклопедии</p> <p>4. Обучающие компьютерные программы по основным разделам курса математики</p> <p>5. Тематические базы данных</p> <p>6. Видео, Анимация</p> <p>7. Таблицы, схемы, диаграммы и графики</p>	
Состояние преподавания предмета	<p>Продуктивность преподавательской деятельности, уровень методической грамотности учителя математики, его соответствие современным требованиям</p>	<p>Содержание преподавания предмета (в соответствии с РП и КТП)</p> <p>Технологии обучению на уроке</p>	<p>Фронтальный</p> <p>Персональный</p> <p>Тематический</p>	<p>1. Соответствие содержания обучения на уроке реализуемым программам</p> <p>2. Использование современных технологий и методик для отработки материала</p> <p>3. Результативность урока (уровень усвоения материала учащимися)</p> <p>4. Объем домашнего задания, его связь с пройденным на уроке</p> <p>5. Организация текущего и итогового повторения</p>	<p>Посещение уроков учителей</p> <p>Наставничество</p> <p>Взаимоконтроль</p> <p>Хронометраж</p> <p>Наблюдение</p> <p>Собеседование</p> <p>Анализ урока</p> <p>Оперативный разбор</p> <p>Анкетирование</p>

				6. Формирование предметных и метапредметных результатов обучения 7. Формирование и отработка вычислительных навыков 8. Алгоритмизация умений и видов деятельности по алгебраической линии 9. Выделение опорных конфигураций по геометрической линии	
Качество подготовки учащихся по математике	Установить уровень и качество подготовки учащихся по предмету	Результативность обучения на предметном (ФКГОС, ФГОС ОО), метапредметном (ФГОС ОО), личностном (ФГОС ОО) уровнях	Предварительный Промежуточный Итоговый	Качество и динамика подготовки учащихся	Математические (графические) диктанты Экспресс-диагностики Блиц-опросы Контрольные работы Зачёты Проектно-исследовательские работы Устная проверка знаний Комплексные работы
Кадровое обеспечение	Установить соответствие педагогов требованиям	Уровень профессионального мастерства учителя	Персональный	Знания, умения и навыки учителя в соответствии с положениями Профстандарта	Профессиограмма учителя Тестирование Анкетирование

	Профстандарта				Собеседование
Выполнение программ	1. Выполнение программ 2. Соблюдение единых требований при оформлении документации	Журналы урочной и внеурочной деятельности Портфолио учащихся	Комплексный	1. Выполнение программ в соответствии с РП и КТП 2. Соблюдение локальных актов, определяющих структуру и содержание портфолио учащихся	Изучение документации Собеседование
Методическая работа	Уровень и направление методической работы	Планы работы ШМО План повышения квалификации Планы по самообразованию учителей математики План аттестации учителей математики.	Персональный Тематический	1. Соответствие планов ШМО и планов по самообразованию современным требованиям и направлениям деятельности ОО 2. Адекватность выбора темы курсовой подготовки потребностям учителя 3. Показатели участия в методических и научно-исследовательских мероприятиях муниципального и регионального уровней	Текущий и ретроспективный анализ